



# **FORMACION VIRTUAL** **inclusiva y de calidad** **para el siglo XXI**

**Editores:**

Carmen Varela Báez  
Antonio Miñán Espigares  
Luis Bengochea Martínez

# Formación virtual inclusiva y de calidad para el siglo XXI

*Luis Bengochea*  
*Carmen Varela*  
*Antonio Miñán*  
(Editores)

OBRAS COLECTIVAS  
TECNOLOGÍA



ugr

Universidad  
de Granada



Universidad  
de Alcalá



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN



**Actas del  
VI Congreso Internacional sobre  
Calidad y Accesibilidad de la  
Formación Virtual  
(CAFVIR 2015)**

**Facultad de Ciencias de la Educación  
Campus Universitario de Cartuja  
Universidad de Granada  
Granada (España)  
4 - 6 de febrero de 2015**

Editores:

Luis Bengochea Martínez (*Universidad de Alcalá - España*)  
Carmen Delia Varela Báez (*Universidad Nacional de Asunción –  
Paraguay*)  
Antonio Miñán Espigares (*Universidad de Granada – España*)



El libro "Formación virtual inclusiva y de calidad para el siglo XXI" en el que se recogen las Actas del VI Congreso Internacional sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual, editadas por Luis Bengochea, Carmen Varela y Antonio Miñán, se publica bajo licencia Creative Commons España 3.0 de reconocimiento – no comercial – compartir bajo la misma licencia. Se permite su copia, distribución y comunicación pública, siempre que se mantenga el reconocimiento de la obra y no se haga uso comercial de ella. Si se transforma o genera una obra derivada, sólo se puede distribuir con licencia idéntica a ésta.

Alguna de estas condiciones puede no aplicarse, si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor.

Editorial Universidad de Granada  
Campus Universitario de Cartuja  
Colegio Máximo, s/n  
<http://editorial.ugr.es>

ISBN: 978-84-338-5744-6

Depósito Legal: GR./ 129-2015

Fotografía y diseño de la portada: José Luis Taboada  
Impreso en España



*Los contenidos de esta obra son responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Universidad de Granada ni de ninguna de las instituciones que han colaborado en la organización del congreso.*

## **Organización del Congreso**

El congreso está organizado por cuatro instituciones:

### **Universidad de Granada (España)**

La Universidad de Granada fue fundada en 1531, siendo continuadora de una larga tradición docente que enlaza con la de la Madraza del último Reino Nazarí. La Universidad está muy presente en la ciudad de Granada, disfrutando de la peculiar belleza de su entorno.

Cuenta con más de 60.000 estudiantes de grado y posgrado repartidos en 75 titulaciones que se imparten en 28 centros docentes. [[www.ugr.es](http://www.ugr.es)]

### **Universidad Nacional de Asunción (Paraguay)**

La Universidad Nacional de Asunción, fundada en el año 1889, es la primera institución de Educación Superior, la más antigua y con mayor tradición de Paraguay. Cuenta con 12 Facultades y 2 Institutos en los que se desarrollan 78 carreras en diversas áreas de conocimiento. La comunidad académica está conformada por más de 43.000 estudiantes y 8.360 docentes. [[www.una.py](http://www.una.py)]

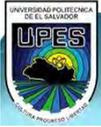
### **Universidad de Alcalá (España)**

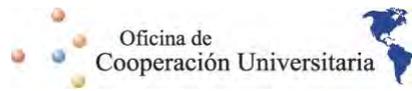
Institución fundada en 1499 que presta el servicio público de la educación superior a través de la docencia y de la investigación, que dispone de un Campus Virtual en el que se imparten enseñanzas virtuales oficiales (grados, másteres y doctorados) y propias (títulos propios de formación continua, de experto y de máster). [[www.uah.es](http://www.uah.es)]

### **Virtual Educa**

Iniciativa adscrita a la Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno para la realización de proyectos innovadores en los ámbitos de la educación, la capacitación profesional y la formación permanente. [[www.virtualeduca.org](http://www.virtualeduca.org)]

## Colaboradores

<p>Proyecto ESVI-AL (Alfa III)</p> 	<p>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática (España)</p>  <p><b>Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática</b></p>
<p>Departamento de Ciencias de la Computación - UAH (España)</p>  <p><b>Departamento de Ciencias de la Computación</b></p>	<p>Fundación General de la Universidad de Alcalá (España)</p>  <p>Universidad de Alcalá FUNDACIÓN GENERAL</p>
<p>Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)</p>  <p><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA</b> <i>La Universidad Católica de Loja</i></p>	<p>Universidad Nacional de Asunción (Paraguay)</p>  <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN REPUBLICA DEL PARAGUAY</p>
<p>Fundación Universitaria Católica del Norte (Colombia)</p>  <p><b>CATÓLICA DEL NORTE</b> Fundación Universitaria Pioneros en educación virtual</p>	<p>Universidad Politécnica de El Salvador</p>  <p>UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE EL SALVADOR <b>UPES</b></p>
<p>Universidad Continental de Ciencias e Ingeniería (Perú)</p>  <p><b>UNIVERSIDAD CONTINENTAL</b></p>	<p>Universidad de la República de Uruguay</p>  <p><b>UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA URUGUAY</b></p>
<p>Helsinki Metropolia University of Applied Sciences (Finlandia)</p>  <p>Metropolia University of Applied Sciences</p>	<p>Organización Mundial de Personas con Discapacidad</p>  <p>DISABLED PEOPLES' INTERNATIONAL VOX NOSTRA</p>
<p>Asociación Internacional de Seguridad Social</p>  <p><b>issa</b></p>	<p>UNED (España)</p>  <p><b>UNED</b></p>

<p>OTB Innova</p> 	<p>e-ducativa</p> 
<p>Universidad Nacional Autónoma de México</p> 	<p>Universidade Aberta (Portugal)</p> 
<p>Oficina de Cooperación Universitaria</p> 	<p>Universidad Politécnica de Madrid (España)</p> 
<p>Universidad Complutense de Madrid (España)</p> 	<p>Instituto Tecnológico de Monterrey (México)</p> 
<p>Universidad Oberta (España)</p> 	<p>Universidad de Vigo (España)</p> 
<p>Universidad del País Vasco (España)</p> 	<p>Universidad de Sevilla (España)</p> 
<p>ATI</p> 	<p>Fundación CEDETET</p> 
<p>Organización Universitaria Interamericana</p> 	<p>Anova IT Consulting, S.L</p> 

## Comité de Honor

### **Presidente:**

Prof. Dr. Francisco González Lodeiro, *Rector de la Universidad de Granada, ESPAÑA*

### **Miembros:**

Prof. Dr. Froilán Enrique Peralta Torres, *Rector de la Universidad Nacional de Asunción, PARAGUAY*

Prof. Dr. Fernando Galván Reula, *Rector de la Universidad de Alcalá, ESPAÑA*

D. José María Antón Jornet, *Presidente de Virtual Educa*

## Comité Organizador

### **Presidentes:**

Luis Bengochea Martínez, *Universidad de Alcalá*

Antonio Miñán Espigares, *Universidad de Granada*

### **Miembros:**

Mohammed El Homrani. *Universidad de Granada. España.*

Fernando Peñafiel. *Universidad de Granada. España.*

Alba María Hernández. *Universidad de Granada. España.*

Jose Luis Bernier Villamor. *Universidad de Granada. España.*

Pilar Ibáñez Cubillas, *Universidad de Granada, España*

# Comité Científico

## Presidentes:

Carmen Delia Varela Báez, *Universidad Nacional de Asunción (Paraguay)*

## Miembros:

José Luis Bernier Villamor, Universidad de Granada, España  
José Antonio Ortega Carrillo, Universidad de Granada, España  
Maria Jesús Gallego Arrufat, Universidad de Granada, España  
Antonio Chacón Medina, Universidad de Granada, España  
Vanesa Gámiz, Universidad de Granada, España  
Rocael Hernandez Rizzardini, Universidad Galileo, Guatemala  
António Moreira Teixeira, Universidade de Lisboa, Portugal y European  
Distance and E-learning Network, Reino Unido  
José Ramón Hilera González, Universidad de Alcalá, España  
Adelaida Delgado Domínguez, Universitat de les Illes Balears, España  
Albert Sangrà Morer, Universitat Oberta de Catalunya, España  
Alejandro Rodríguez Ascaso, UNED, España  
Alén Perez Casas, Universidad de la República, Uruguay  
Alicia Beatriz López, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina  
Ana Amélia Amorim Carvalho, Universidade do Minho, Portugal  
Ana Fernández Pampillón, Universidad Complutense de Madrid, España  
Angela Cristina Carrillo Ramos, Pontificia Univ. Javeriana, Colombia  
Ángeles Lafuente, Organización Nacional de Ciegos, ONCE, España  
Antonio Cañas Vargas, Universidad de Granada  
Antonio Galisteo del Valle, Instituto de Tecnologías Educativas, Ministerio  
de Educación, España  
Antonio Miguel Seoane Pardo, Instituto Universitario de Ciencias de la  
Educación / Grupo GRIAL Universidad de Salamanca, España  
Antonio Miñán Espigares, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay  
Antonio Sarasa, Universidad Complutense de Madrid, España  
Byron Leonel Pernilla Ríos, Asociación de Personas Productivas con Dis-  
capacidad, ASODISPRO, Guatemala  
Byron Linares, Universidad Galileo, Guatemala  
Camilo Barragán, Fundación Solidaridad, Paraguay  
Carmen Cano, Universidad de Alcalá, España  
Carmen Varela Báez, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay  
Celio Gonçalo Cardoso Marques, Instituto Politécnico de Tomar, Portugal  
Claudio Rama, Observatorio de la Educación Virtual en América Latina y  
el Caribe, Argentina  
Covadonga Rodrigo, Univ. Nacional de Educación a Distancia, España  
Cristina Manresa-Yee, Universitat de les Illes Balears, España  
Cristina Muñoz, Universidad de Huelva, España  
Daniel Guasch Murillo, Universidad Politécnica de Catalunya, España

Daniel Meziat Luna, Universidad de Alcalá, España  
Daniel Pons, IES Sierra de Guara, España  
David Roldán Alzate, Fundación Univ. Católica del Norte, Colombia  
David Zanoletty, Fundación ONCE, España  
Dayana Martínez Burke, Organización Mundial de Personas con Discapacidad, Panamá  
Eduardo Fernandez, Universidad de la República, Uruguay  
Elena Barberá Gregori, Universitat Oberta de Catalunya, UOC, España  
Elena Campo Montalvo, Universidad de Alcalá, España  
Emigdio Rivera Rivera, Ministerio de Industria, España  
Emma Barrios Ipenza, Univ. Continental de Ciencias e Ingeniería, Perú  
Emmanuelle Gutiérrez y Restrepo, Fundación Sidar, España  
Emilio Arjona Heredia, Fundación General Univ. - Empresa, Granada  
Fabio Nascimbeni, MENON, Bélgica y European Distance and E-learning Network, Reino Unido  
Felix Andrés Restrepo Bustamante, Fundación Universitaria Católica del Norte, Colombia  
Felix Buendía, Universitat Politècnica de València, España  
Fernanda Nogueira, Universidad de Granada  
Fernando Albuquerque Costa, Universidade de Lisboa, Portugal  
Fernando Galarraga, Unión Latinoamericana de Ciegos (ULAC), Argentina  
Francisco Cervantes, Virtual Educa, México  
Francisco José García Peñalvo, Universidad de Salamanca, España  
Gabriel Soto, Unión Nacional de Ciegos del Uruguay, UNCU, Uruguay  
Gema Santiago Ramos, Universidad Europea de Madrid UEM, España  
Gladys Gorga, Universidad Nacional de La Plata, Argentina  
Gonzalo Arjona, COCEMFE, España  
Gracia Santiago Zambrano, ONCE, España  
Héctor Amado Salvatierra, Universidad Galileo, Guatemala  
Ignacio J. Velázquez, Centro Nacional de Computación, Paraguay  
Isabel Cano Ruiz, Universidad de Alcalá, España  
Jesús Hernández Gálan, Fundación ONCE, España  
João Filipe dos Santos Sarraipa, Instituto de Desenvolvimento de Novas Tecnologias, UNINOVA, Portugal  
Joaquín Gairín Sallán, Universidad Autónoma de Barcelona, España  
José Felipe Cocón Juárez, Universidad Autónoma del Carmen, México  
José Luis Martín, Universidad Politécnica de Madrid, España  
José Amelio Medina Merodio, Universidad de Alcalá, España  
José Luis Sierra Rodríguez, Universidad Complutense de Madrid, España  
José Viera, Unión Latinoamericana de Ciegos (ULAC), Argentina  
Juan Alvarado, Universidad Abierta y a Distancia, México  
Juan José Escribano Otero, Universidad Europea de Madrid, UEM, España  
Juan Luis Valdes, Universidad Central Marta Abreu, Cuba  
Juan Manuel Cueva Lovelle, Universidad de Oviedo, España  
Juan Manuel Núñez, OTBInnova, España  
José Miguel García Ramírez, Universidad de Granada, España  
Julián García Villalobos, Organización Nacional de Ciegos, ONCE, España  
Julio Canizález, Unión Latinoamericana de Ciegos (ULAC), El Salvador

Laura Sanjur, Organización de los Estados Americanos, Panamá  
Lina Morgado, Universidade Aberta, Portugal  
Lorenzo Garcia Aretio, Universidad Nacional de Educación a Distancia,  
UNED, España  
Lourdes González Perea, Technosite, Grupo Fundosa, España  
Lourdes Moreno López, Universidad Carlos III, España  
Lucía Pestana, Unión Latinoamericana de Ciegos (ULAC), Venezuela  
Luis Anido Rifon, Universidad de Vigo, España  
Luis Bengochea Martínez, Universidad de Alcalá, España  
Luis de Marcos Ortega, Universidad de Alcalá, España  
Luis Fernández Sanz, Universidad de Alcalá, España  
Lydia Montandon, ATOS Research, España  
Maika Broncano, COCEMFE, España  
Manuel Benito, Universidad del País Vasco, EHU, España  
Manuel García Ortiz, COCEMFE, España  
Manuel Ortega, Universidad de Castilla-La Mancha, España  
Mara Mañas Martínez, Ediciones SM, España  
Margarita García Astete, Universidad de La Serena, Chile  
María Isabel Farias, Organización Mundial de Personas con Discapacidad,  
Perú  
María José Bagnato, Universidad de la República, Uruguay  
Maria Jose Rubio, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Calidad en  
Educación Superior a Distancia, CALED, Ecuador  
Maria Soledad Ramírez Montoya, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores  
de Monterrey, México  
María Teresa Villalba, Universidad Europea de Madrid, España  
Mariluz Guenaga Gómez, Universidad de Deusto, España  
Markku Karhu, Helsinki Metropolia Univ. of Applied Sciences, Finlandia  
Marta Mena, International Council for Open and Distance Education,  
ICDE, Argentina  
Martín González Rodríguez, Universidad de Oviedo, España  
Martín Llamas Nistal, Universidad de Vigo, España  
Mary Morocho Quezada, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Calidad  
en Educación Superior a Distancia, CALED, Ecuador  
Miguel ángel Conde González, Departamento de Informática y Automática  
/ Grupo GRIAL Universidad de Salamanca, España  
Miguel Córdova, Universidad Continental de Ciencias e Ingeniería, Perú  
Miguel Gea, Universidad de Granada, España  
Miguel Rodríguez Artacho, UNED, España  
Miguel Santamaría Lancho, UNED, España  
Miguel Zapata Ros, Universidad de Murcia, España  
Miguel Morales, Universidad Galileo, Guatemala  
Miriam Martínez, Universidad de Alcalá, España  
Mónica de La Roca, Universidad Galileo, Guatemala  
Nancy Peré, Universidad de la República, Uruguay  
Natalia Guala, Unión Latinoamericana de Ciegos (ULAC), Uruguay  
Nelson Piedra Pullaguari, Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador

Nestor Arboleda Toro, Asociación Colombiana de Instituciones de Educación Superior con Programas a Distancia, ACESAD, Colombia  
Nieves Gómez, Asociación Española de Normalización y Certificación, Nieves Santos, Universidad de Huelva, España  
Norma Carosio, Consorcio-Red Interamericano de Educación a Distancia, CREAD, Argentina  
Olga Mariño, Université du Québec à Montreal, UQAM, Canada  
Olga Santos, UNED, España  
Oscar de Jesús Aguila Chávez, Universidad Politécnica de El Salvador, Pablo Lecuona, Unión Latinoamericana de Ciegos (ULAC), Argentina  
Paola Premuda, Universidad de la República, Uruguay  
Paulo Simões, Força Aérea Portuguesa, Portugal y European Distance and E-learning Network, Reino Unido  
Pedro Cordova, Asociación Española de Dirección y Desarrollo de Personas, AEDIPE, España  
Ramón Fabregat Gesa, Universidad de Girona, España  
Raul Julian Ruggia Frick, Asociación Internacional de Seguridad Social, Suiza  
Regina Motz Carrano, Universidad de la República de Uruguay, Uruguay  
Roberto Antonio Argueta Quan, Universidad Politécnica de El Salvador  
Roberto Beltran, Universidad Técnica Particular de Loja, UTPL, Ecuador  
Rocío Calvo, Universidad Carlos III de Madrid, España  
Rosana Montes, Universidad de Granada, España  
Santiago Roger Acuña, Univ. Autónoma del Estado de Morelos, México  
Sara Redondo, Universidad Europea de Madrid, España  
Sergio Luján Mora, Universidad de Alicante, España  
Sergio Pelayo Parrón, GEC Value Learning, España  
Silvana Aciar, Universidad Nacional de San Juan, UNSJ, Argentina  
Silvia Margarita Baldiris Navarro, Universidad de Girona, España  
Teresa Magal-Royo, Universitat Politècnica de Valencia, España  
Timothy Read, Universidad Nacional de Educación a Distancia, España  
Tomás Laurenzo, Universidad de la República, Uruguay  
Virginia Rodés, Universidad de la República, Uruguay  
Vladimir Burgos, Tecnológico de Monterey, México  
Wolfram Laaser, FernUniversität, Alemania  
Xavier Ochoa, Escuela Superior Politécnica del Litoral,, Ecuador  
Xenia Mas de Vergara, Organización de los Estados Americanos, Panamá  
Xiomara Guadalupe Rodríguez Amaya, Viceministerio de Ciencia y Tecnología, El Salvador  
Yolanda Aragón Carretero, Universidad de Granada

## Prólogo

Carmen Varela Báez<sup>1</sup>; Antonio Miñán Espigares<sup>2</sup>; Luis Bengochea Martínez<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Asunción, Paraguay

<sup>2</sup> Universidad de Granada, España

<sup>3</sup> Universidad de Alcalá, España

Por sexto año consecutivo se celebra el congreso internacional CAFVIR, sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual. Esta VI edición se celebra en la bella ciudad de Granada (España). Y lo hace en un momento de madurez del proyecto ESVI-AL, un proyecto que nació con la enorme ilusión de impulsar una educación virtual de calidad y con accesibilidad en América Latina y que descubre lo mucho que queda por hacer, tanto en América Latina como en Europa. Este congreso coincide con la recta final de dicho proyecto, subvencionado por la Unión Europea y en el que participan gran parte de los socios de dicho proyecto de América Latina.

El título que hemos puesto a este congreso es “*Formación Virtual inclusiva y de calidad para el siglo XXI*”, conscientes de que aunque el siglo es muy largo, la formación virtual, con cada año que pasa se convierte en un ámbito que cobra cada vez más importancia para el desarrollo de profesionales y de países. Y con toda seguridad, este siglo verá el desarrollo de la formación virtual, por lo que en estos primeros años es muy importante consolidar las bases de la formación virtual en relación a la calidad y a la accesibilidad. Calidad para que el aprendizaje de todos los estudiantes que cursan dicha formación obtengan un aprendizaje sostenido y significativo. Anhele, dicho sea de paso, de la educación presencial. Y accesibilidad para cumplir el mandato que parece haber sido encargado a este siglo, el de hacer una educación y una sociedad más inclusiva, más justa, más equitativa.

Es evidente por tanto que haya interés por evaluar la calidad de la formación virtual, en sus aspectos de autoevaluación y evaluación externa. Hoy día, la evaluación y acreditación está haciendo que la enseñanza presencial sea más creíble. Dicho sendero también tiene que ser transitado por la educación virtual.

La flexibilidad, como bien saben los que llevan años dedicados a la adaptación del currículum presencial, es una de las claves para hacer posible que el alumnado pueda avanzar a su propio ritmo y desarrollar según su situación personal las competencias en tiempos diferentes. El cómo plantear la flexibilidad en la formación virtual constituye una cuestión importante.

No cabe duda que vivimos un momento de apertura máxima en la formación virtual, lo que pone en tela de juicio los estándares habituales de la formación. Los MOOC, o *Massive Open On-line Courses*, se están queriendo imponer como una forma de

enseñanza y aprendizaje innovadora y aunque con cuestiones todavía por resolver, son una línea prometedora y con futuro.

Las instituciones universitarias necesitan normativas y regulaciones para construir una formación virtual de calidad y con accesibilidad. Los países necesitan normativas que regulen dicha formación. La legislación es irregular en los distintos países, lo que nos hace reflexionar sobre la necesidad de cierta homogeneización para que la formación virtual tenga ambas cualidades (calidad y accesibilidad) en cualquier rincón del mundo.

El aporte del proyecto ESVI-AL no termina con el fin del plazo trazado con la Unión Europea sino que no ha hecho más que nacer, y el observatorio y la red de comunicación que plantea promete ser una semilla de incalculables frutos para América Latina y otras partes del mundo.

Los estándares de accesibilidad WCAG, constituyen un pilar importante para aplicar a los materiales y a las plataformas que sustentan los cursos virtuales. Todos ellos se encuentran dentro de páginas web que en ocasiones no son accesibles, por lo que la evaluación de la accesibilidad de páginas web constituye una línea de investigación en desarrollo de gran importancia.

Junto a la accesibilidad y la calidad de la formación virtual se encuentra el concepto de innovación docente, que debe aplicarse tanto a la enseñanza presencial como a la enseñanza virtual. Combinar ideas puede ser una forma de presentar una formación virtual innovadora, creativa, que suponga a los estudiantes formas de aprender más motivadoras y más intensas al mismo tiempo.

Hay desafíos muy importantes para la formación virtual, por ejemplo proporcionar formación accesible a personas con discapacidad al mismo tiempo que también resulta accesible a personas con altas capacidades intelectuales.

La tutoría juega un papel muy importante en la formación virtual de calidad y accesible. Para que el tutor desempeñe un papel adecuado tiene que tener una formación equilibrada en aspectos tecnológicos, pedagógicos y de equidad para que su tutoría sea normalizadora y rica pedagógicamente.

Todos estos y otros aspectos trazan un campo de investigación, aún muy fructífero y al que invitamos a unirse y a enriquecer con experiencias e investigaciones.

Queremos agradecer la estrecha colaboración entre los socios y colaboradores del proyecto del Programa ALFA III de la Unión Europea, denominado “ESVI-AL (Educación Superior Virtual Inclusiva – América Latina): Mejora de la Accesibilidad en la Educación Superior Virtual en América Latina”. En el proyecto ESVI-AL participaron los siguientes socios:

- 3 socios de Europa: Universidad de Alcalá (UAH). (Coord. administrativa), Universidade de Lisboa (ULI), Portugal y Helsinki Metropolia University of Applied Sciences (UMET), Finlandia.
- 7 Socios de Latinoamérica: Universidad Galileo (UGAL), Guatemala (Coord. técnica); Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Ecuador; Fundación Universitaria Católica del Norte (UCN), Colombia; Universidad Politécnica de El Salvador (UPES), El Salvador; Universidad Nacional de Asunción (UNA), Paraguay; Universidad Continental (UC), Perú; Universidad de la República (URU), Uruguay.

- 4 Entidades Colaboradoras internacionales: Organización Mundial de Personas con Discapacidad (OMPD), Asociación Internacional de Seguridad Social (AISS), Virtual Educa (VE) y Unión Latinoamericana de Ciegos (ULAC).

También agradecemos el trabajo llevado a cabo por los miembros del Comité Organizador, y por los miembros del Comité Científico en el proceso de revisión del gran número de trabajos recibidos, que ha dado como resultado la selección de ponencias incluidas en este libro de actas. Al congreso se presentaron 66 trabajos de los que finalmente fueron aceptados 57 que son los recogidos en este libro y que están repartidos en cuatro secciones, con la composición siguiente:

- Accesibilidad de la formación virtual, con 18 ponencias.
- Evaluación de la calidad de la formación virtual, con 13 ponencias.
- Aspectos académicos y de contenidos, con 9 ponencias.
- Aspectos tecnológicos, experiencias y casos prácticos, con 17 ponencias.

Asimismo, figuran en el libro seis conferencias invitadas que tratan sobre aspectos relevantes dentro de las áreas de interés de CAFVIR.

No hubiera sido posible este congreso sin la participación de los autores de los artículos que han llenado de contenido este libro y dan un paso más en la ordenación epistemológica de este campo prometedor como es la formación virtual.

Después del trabajo realizado por muchos profesionales de países de Europa y Latinoamérica, tenemos la ilusión de que desde Granada se irradie interés y se fomente una rica red que permita profundizar en este campo tan importante educativa y socialmente.



## Índice de Contenidos

### Prólogo

<i>Carmen Delia Varela Báez, Antonio Miñán Espigares, Luis Bengochea Martínez</i>	13
---	----

### Conferencias Invitadas

La accesibilidad en la formación virtual: el proyecto ESVI-AL <i>José Ramón Hilera González</i>	23
Formación virtual basada en la calidad, innovación y accesibilidad <i>Carmen Varela</i>	27
Fundamentación y estrategias tecnológico-didácticas del modelo Affective eLearning aplicado a contextos inclusivos y accesibles <i>José Antonio Ortega Carrillo</i>	32
El reto de la Accesibilidad Web en las instituciones de enseñanza superior <i>José Luis Bernier Villamor</i>	35
Aseguramiento de la calidad de los programas educativos a distancia <i>José Pedro Rocha Reyes</i>	37
Emancipación intelectual y apropiación Tecnológica: los antiguos somos nosotros <i>Esteban Romero Frías</i>	39

### Ponencias

#### Accesibilidad de la formación virtual

Observatorio sobre accesibilidad en la educación y sociedad virtual <i>Félix Andrés Restrepo Bustamante.</i>	43
Accesibilidade, Usabilidade e Flexibilização Curricular: a experiência brasileira na formação docente a distância <i>Lucila Santarosa, Débora Conforto, Maristela Vieira, Fernanda Schneider and Jean Cheiran.</i>	51

Accesibilidad académica: un concepto en construcción. <i>Alicia López, Felix Restrepo and Yolanda Preciado.</i>	59
MOODLE LTS 2.7 y estándares de accesibilidad web <i>Miguel Ángel Córdova Solís.</i>	67
Estudio de la Accesibilidad Web de las principales Universidades Europeas según el Ranking Webometrics <i>Serafina Molina Soto and Jose L. Bernier.</i>	75
Aspectos fundamentales del diseño instruccional de cursos virtuales accesibles <i>Carmen Varela Báez and Antonio Miñán Espigares.</i>	83
Alumnos universitarios doblemente excepcionales y accesibilidad web <i>Eva Solera and Sonia Gutiérrez.</i>	89
Creating accessible digital educational content: learning outcomes in Finland <i>Antonio García-Cabot, Eva Garcia-Lopez and Markku Karhu.</i>	95
MOOC-ESVIAL: Taller de accesibilidad para creadores de documentos textuales y multimedia <i>Luis Bengochea, Teresa Diez Folledo, Maria Jose Dominguez Alda, Antonio Garcia-Cabot and Eva Garcia-Lopez.</i>	102
Accesibilidad sin “etiquetas” en la formación virtual <i>Matias Sanchez.</i>	106
Experiencia de instalación de una plataforma Moodle accesible y su comparación con la herramienta eXaminator <i>José Fager and Regina Motz.</i>	111
Uso de Ayudas Técnicas Sin Licencias <i>Matias Sanchez.</i>	115
Lecciones aprendidas de un curso online accesible de comunicación escrita eficaz <i>Luis Fernandez-Sanz, María José Rueda Bernao and Marina Pinteño Bustillo</i>	119
Desarrollo de contenidos virtuales accesibles: El diseño universal al servicio de la personalización del aprendizaje <i>Alba María Hernández-Sánchez and José Antonio Ortega Carrillo.</i>	127
La universidad ante la riqueza de la diversidad funcional: retos y desafíos para una formación on line de calidad y accesible <i>Nuria Villa Fernández.</i>	133
Mejora de la navegación de sitios web educativos para personas daltónicas mediante la creación de patrones de accesibilidad y usabilidad web <i>Miguel Duque, Ivonne Rodríguez, Gloria Arcos and José Luis Castillo</i>	140
Posibilidades legales de modificación de un archivo con finalidades de dotarlo de características de accesibilidad <i>José Fager, Patricia Díaz and Regina Motz.</i>	148
Continuación del Proyecto ESVI-AL en el Mercosur: REd Mercosur para la Accesibilidad y la generación colaborativa de Recursos educativos abiertos (REMAR) <i>Regina Motz</i>	153

## Evaluación de la calidad de la formación virtual

Matriz tridimensional para autoevaluación y el aseguramiento de la calidad de los programas educativos a distancia. <i>José Pedro Rocha Reyes.</i>	161
Política de revisión y mantenimiento de la calidad técnica y accesibilidad web institucional en la Universidad de Granada <i>Jose L. Bernier, Marcelino Cabrera and Maypher Román Durán.</i>	173
Evaluación interna de programas de estudios de educación virtual: variables e indicadores de calidad <i>Renata Marciniak.</i>	181
Buenas prácticas durante la fase de análisis en la implantación de desarrollos curriculares virtuales accesibles <i>Roberto Argueta, Hector R. Amado-Salvatierra and Félix Andrés Restrepo Bustamante.</i>	189
Accesibilidad y gestión de la calidad total: una experiencia de Postgrado en la aplicación del Modelo de Diseño Instruccional ADDIE <i>Hilda Insfrán Portillo and José A. Valenzuela Fernández.</i>	195
Mejora de la calidad docente a través del uso de sistemas de respuesta interactiva para enseñanzas de teoría y práctica de la asignatura Microeconomía <i>Lydia Bares Lopez, Ana María Fernández Pérez and María Dolores León Rodríguez.</i>	203
Evaluating the Quality of Engineering Education <i>Markku Karhu.</i>	211
Objetos de Aprendizagem: a sua (des)construção rumo a um produto de qualidade <i>Ricardo Oliveira.</i>	219
URJC Online. Plan estratégico para la mejora de la enseñanza en entornos virtuales. <i>Manuel Gertrudix Barrio, Mario Rajas Fernández and Natalia Esteban Sánchez.</i>	228
Mejora de la calidad académica a través de la enseñanza híbrida. Un caso de éxito en el uso de Flipped Learning en educación superior. <i>Guillermo Castilla, Juan José Escribano Otero and Manuel G. Romana.</i>	244
Diseño de una métrica de calidad para sitios web de hospitales andaluces <i>Mmar Rodríguez Del Águila, JI Bernier Villamor and Maypher Román Durán.</i>	252
Indicadores para evaluar el diseño instruccional de los cursos virtuales a distancia para la formación posgraduada en la Universidad de las Ciencias Informáticas <i>Karenia Donatien Goliath.</i>	256

## Aspectos académicos y de contenidos

Tutorías en entornos virtuales. Análisis de una experiencia de innovación educativa con apoyo de las TIC.	265
<i>Carlos Gilarranz, Jose Olivares, Eutiquio Gallego, Francisco Alonso, Virginia Díaz, Antonio Callejo and Paloma García.</i>	
Herramienta para la evaluación por estándares de aprendizaje	273
<i>Miriam Martínez Muñoz, Mar López and Borja Cervigón.</i>	
Integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la Formación de Profesores de Matemáticas en y para la Diversidad.	281
<i>William Oswaldo Flores López and Elena Auzmendi Escribano.</i>	
Unificación de los recursos de apoyo a la docencia en la Universidad de Granada	289
<i>Rosana Montes and Miguel Gea.</i>	
Massive Open Online Courses (MOOCs): theoretical education and pedagogical foundation	297
<i>Ingrid García.</i>	
Formación de jóvenes emprendedores para la mejora de las competencias del siglo XXI	305
<i>Jose Luis Martín Núñez, Gema María Fernández Merchán and Cristian Bravo Román.</i>	
Modelo de aprendizaje de Tecnología de Información en plataformas MOOCs	310
<i>Washington Luna and Jose Luis Castillo Sequera</i>	
Ambientes Interculturales y Pluritecnológicos Desarrollan el Aprendizaje de las Matemáticas en y para la Diversidad.	318
<i>William Oswaldo Flores López and Elena Auzmendi.</i>	
Aprendizaje significativo de la Propiedad Intelectual a través de Plataforma en Moodle	327
<i>Yordanka Masó Dominico</i>	

## Aspectos tecnológicos, experiencias y casos prácticos

Integración Semántica de Recursos Educativos Abiertos cosechados con OAI-PMH aplicado al servicio de búsqueda de OERs en la Red ESVIAL	337
<i>Nelson Piedra, Janneth Chicaiza and Pricila Quichimbo.</i>	
Proyecto PAD/MOOC: experiencia de cursos abiertos a distancia en la Universidad	352
<i>Paola Dellepiane.</i>	
El curso e-learning de redacción para la comunicación. Una experiencia cargada de sugerencias.	357
<i>Carmen Varela Báez and Antonio Miñán Espigares.</i>	

Easy Communicator: una experiencia de aprendizaje-servicio para el aprendizaje de todos <i>Daniel Guasch Murillo and Israel Martín Escalona.</i>	364
COMPHYSPOORT, complejo físico-deportivo virtual <i>Miriam Martínez Muñoz, Lourdes Jiménez and José Antonio Gutiérrez.</i>	372
Experiencia e implementación de un sistema e-learning con la solución de aprendizaje NEO-LMS en el Instituto Universitario San Francisco <i>Elbis Mármol</i>	379
Cross-Browser para Reprodução de Vídeos no Moodle <i>Marcelo Alves and Helbert Santos</i>	389
La Formación Investigativa en Ingeniería Biomédica con la integración de un SGA, TIC y enseñanza basada en problemas <i>Angel Regueiro-Gómez, Carmen Brígida Busoch-Morlán and Carmenchu Regueiro-Busoch.</i>	397
Exámenes online para la evaluación de la formación del alumnado universitario <i>Macarena Perán, Gema Jiménez González, Elena López Ruiz, Alberto Ramírez Rivera, Abigail Quesada Páez, Beatriz Gómez Muñoz and Roberto García Ruiz.</i>	405
Herramientas en red colaborativas para crear un artefacto digital <i>Inmaculada Tello Díaz-Maroto, Omar de La Cruz and M<sup>a</sup> Dolores López Carrillo.</i>	412
Tutoría Virtual con PBL para Asignaturas de Programación <i>Antonio J. Sierra, Teresa Ariza, Francisco J. Fernández-Jiménez, Javier Muñoz-Calle and Germán Madinabeitia</i>	421
Entornos virtuales de aprendizaje Programa Conectar Igualdad de Argentina <i>Claudia Bejarano</i>	429
A aprendizagem informal suportada pelas redes sociais: um contributo para a formação do aluno? <i>Bruno Gonçalves and Vítor Gonçalves</i>	437
El modelo de aula invertida: flipped classroom y aprendizaje colaborativo en las tutorías de la UNED <i>M<sup>a</sup> Montserrat Vaqueiro Romero</i>	445
Desarrollo de convocatoria accesible de nuevo ingreso a la Universidad Veracruzana <i>Juan Carlos Pérez Arriaga, Gerardo Contreras Vega and Carlos Alberto Ochoa Rivera</i>	452
El aprendizaje móvil y la Realidad Aumentada: tecnologías emergentes para la Educación <i>Miriam Agreda Montoro and M<sup>a</sup> Angustias Hinojo Lucena</i>	460
La ubicuidad en la Universidad: un entorno ubicuo de aprendizaje <i>M<sup>a</sup> Angustias Hinojo Lucena and Míriam Ágreda Montoro</i>	465



## CONFERENCIA INVITADA

# La accesibilidad en la formación virtual: el proyecto ESVI-AL

José R. Hilera  
Universidad de Alcalá (UAH), España  
E-mail: jose.hilera@uah.es

El proyecto ESVI-AL es una iniciativa de cooperación entre universidades de América Latina, universidades de la Unión Europea, y otras entidades internacionales no educativas, para avanzar conjuntamente en la mejora de la accesibilidad de la educación virtual. El proyecto, que ha sido financiado por la Unión Europea, se ha llevado a cabo fundamentalmente durante los años 2012 a 2014, habiendo generado una serie de resultados que están disposición de cualquier persona o institución que quiera contribuir en mejorar la accesibilidad en cualquier ámbito en el que se haga uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, como es el caso de la formación virtual.

El proyecto se ha basado en los principios enunciados por la Organización de Naciones Unidas, recogidos en la **Convención de Derechos de las Personas con Discapacidad** de 2006. En esta convención se establece que los gobiernos deben asegurar que “las personas con discapacidad tengan acceso general a la educación primaria y secundaria, la educación superior, la formación profesional, la educación para adultos y el aprendizaje durante toda la vida sin discriminación y en igualdad de condiciones con las demás”.

En el caso de que esta educación se lleve a cabo en modalidad virtual, es condición necesaria, aunque no suficiente, que esta educación virtual sea accesible. Y para ello, tanto el entorno o plataforma de aprendizaje utilizado, como los servicios y los contenidos de los cursos virtuales que se ofrezcan, deben ser accesibles. Es decir, deben ser comprensibles, utilizables y practicables por todos los estudiantes que reúnan los conocimientos previos exigidos para registrarse en el curso, independientemente de si tienen o no algún tipo de discapacidad.

En este sentido, el proyecto ESVI-AL se planteó desde su inicio generar resultados, en forma de recomendaciones, guías, programas de formación, software, o casos de estudio, que fueran útiles para conseguir implantar programas educativos virtuales accesibles.

Antes de comenzar el proyecto, se identificaron los **posibles beneficiarios** de los resultados del mismo, y todas las actividades se destinaron en conseguir productos útiles para todos ellos. Los beneficiarios a los que va dirigido son: educadores, estudiantes con discapacidad, administradores de campus virtuales, y auditores o evaluadores de la calidad de la educación virtual:

a) En el caso de los **educadores**, se han considerado como posibles beneficiarios los gestores de instituciones educativas, los diseñadores instruccionales, los docentes (profesores, tutores), los creadores de contenidos docentes digitales, y los evaluadores. Todos ellos pueden encontrar entre los productos del proyecto, guías, informes y cursos de capacitación que les pueden ayudar a conseguir que su actividad habitual como

educadores pueda ser adaptada para conseguir que se convierta en una actividad de formación accesible e inclusiva. Se debe evitar la posible discriminación de estudiantes con discapacidad, por no haber tenido en cuenta sus posibles limitaciones a la hora de estudiar con materiales didácticos digitales, no adaptados a sus necesidades. Por ejemplo, suministrar vídeos didácticos sin subtítulos a estudiantes con discapacidad auditiva sería un caso de discriminación, dado que no podrían acceder a su explicación sonora.

Durante los años 2013 y 2014 se han beneficiado de los resultados del proyecto, más de un millar de educadores de casi una veintena de países de América Latina y Europa, que han recibido formación sobre cómo hacer diseño instruccional y contenidos digitales accesibles, y entre otras cosas, corregir problemas como el ejemplo citado de vídeos sin subtítulos.

b) Otros beneficiarios del proyecto son los **estudiantes con discapacidad**, ya que en el proyecto se han creado cursos de capacitación para el empleo, en modalidad virtual, y se ha comprobado que sean accesibles, por lo que pueden ser seguidos por cualquier estudiante, aunque tenga algún tipo de discapacidad física o sensorial. En el proyecto ha participado en estos cursos más de medio millar de estudiantes con discapacidad de países de América Latina y España.

c) También los **administradores de campus virtuales** se pueden beneficiar de los resultados del proyecto. Pues se han creado guías y un curso de capacitación para la instalación y gestión de una plataforma de aprendizaje (LMS) accesible. El software de dicha plataforma, basada en Moodle, está disponible para que los administradores de LMS puedan descargarla libremente. Es importante que los educadores creen contenidos educativos digitales accesibles, pero es también importante asegurar que la plataforma de aprendizaje en la que se instalan sea también accesible y no presente problemas de uso a los estudiantes con discapacidad.

d) Por último, el proyecto también se dirige a **auditores de calidad de la formación virtual accesible**, es decir a personas que puedan verificar la calidad y accesibilidad de los cursos virtuales. Está ampliamente asumido que la accesibilidad es un indicador de la calidad de cualquier producto o servicio, si se tiene en cuenta que por calidad se entiende la satisfacción de un usuario con el producto o servicio. Es evidente, que para una persona ciega, un libro impreso no puede tener calidad si no es accesible; es decir si no está disponible en un formato en el que lo pueda leer, como Braille o audiolibro. En este sentido, uno de los objetivos del proyecto ha sido la creación de un modelo de acreditación de la calidad y accesibilidad de cursos en modalidad virtual. Este modelo es público, y los auditores de calidad pueden utilizarlo como referencia a la hora de evaluar cursos. Los cursos creados en el proyecto, han sido evaluados según el modelo creado.

Para todos los beneficiarios identificados, el proyecto ESVI-AL ha generado resultados que les pueden ser de utilidad de una u otra forma, teniendo en cuenta su participación en el contexto de la educación virtual accesible. Se trata de siguientes cuatro tipos de entregables creados a lo largo de los tres años del proyecto:

a) Por una parte, se han elaborado **documentos (libros, guías, informes)** sobre diferentes aspectos relacionados con la accesibilidad en la educación virtual, que incluyen guías destinadas a docentes, técnicos y auditores, que faciliten la aplicación de recomendaciones para conseguir cursos virtuales accesibles. Entre los documentos destacan tres que han sido editados en forma de libro, en dos idiomas diferentes

(español e inglés). Se ha publicado un primer libro en el que se propone una metodología original para la creación de programas formativos virtuales accesibles; un segundo libro con ejemplos y buenas prácticas sugeridas en la aplicación de dicha metodología; y un tercer libro más técnico, sobre cómo crear los recursos educativos digitales accesibles a los que se hace referencia en la metodología.

b) Por otro lado, durante el proyecto se han creado **cursos en modalidad on-line y en modalidad semipresencial**. Se ha elaborado e impartido un total de diez cursos: dos destinados a educadores, seis para estudiantes con discapacidad, y dos cursos para técnicos informáticos.

De los dos **cursos destinados a educadores**, uno de ellos tiene el objetivo de enseñarles a planificar, diseñar, y ejecutar programas formativos accesibles en modalidad e-Learning. Y con el otro se enseña a crear materiales educativos digitales accesibles, como documentos, presentaciones, pdf, vídeos, audiolibros, y contenidos web. De estos cursos se han impartido hasta la fecha más de veinte ediciones en América Latina y Europa, con más de un millar de docentes participando en ellos.

También se han creado seis **cursos destinados a estudiantes con discapacidad**, de capacitación para el empleo. En realidad son cursos útiles para todo tipo de estudiantes, incluidos aquellos que tengan alguna discapacidad. Se trata de cursos sobre ofimática, emprendimiento, gestión de redes sociales, búsqueda de empleo, redacción para la comunicación, y sobre atención a clientes. Estos cursos han servido para probar la metodología y la plataforma virtual propuesta por el proyecto. Se han impartido con éxito hasta tres ediciones de algunos de ellos, y han sido cursados por más de medio millar de estudiantes con discapacidad de países de América Latina.

Además de los anteriores, se han creado dos **cursos de alto nivel técnico**, adecuados para administradores de plataformas LMS y desarrolladores de páginas y aplicaciones web. El primero sobre los requisitos técnicos que debe tener una plataforma LMS accesible. Y el segundo sobre cómo detectar y corregir problemas de accesibilidad en aplicaciones web, entre las que se encuentran precisamente los LMS, que son un tipo de aplicación web.

Todos estos cursos ya han sido impartidos con éxito durante la ejecución del proyecto. Se han impartido ediciones semipresenciales de los cursos destinados a docentes, en las sedes de las universidades socias del proyecto, ubicadas en Colombia, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Paraguay, Perú, Uruguay, España, Finlandia y Portugal. Pero también se han impartido ediciones totalmente on-line, con participantes de otros países de América Latina, como Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Costa Rica, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, República Dominicana y Venezuela.

c) Además de documentos y cursos, en el proyecto también se ha desarrollado un **software para instalar plataformas LMS accesibles** basadas en Moodle. Se ha trabajado como base con el software original de Moodle y ha sido adaptado para mejorar su accesibilidad. También se ha creado una extensión (plugin) para permitir que la plataforma se adapte a las preferencias y necesidades de los estudiantes, en especial de los estudiantes con algún tipo de discapacidad.

Todos los resultados del proyecto, incluidos los cursos, están a disposición de quien quiera utilizarlos, a través de la **Red ESVI-AL de Cooperación sobre Accesibilidad en la Educación y Sociedad Virtual**, a la que puede pertenecer cualquier persona o institución interesada, y cuya página web es [www.esvial.org](http://www.esvial.org). La inscripción como miembro de la Red se realiza a través de dicha página, y a finales de 2014 ya se habían

registrado más de 1.800 personas de más de veinte países. Dentro de la Red se ha creado el **Observatorio ESVI-AL de la Accesibilidad en la Educación y Sociedad Virtual**. Desde este observatorio, ubicado en la misma web que la Red, se pone a disposición de los interesados todos los resultados del proyecto, y otros servicios de valor añadido, entre los que se encuentra un servicio de publicación de noticias sobre accesibilidad, pero también otros servicios de interés relacionados con la formación y consultoría sobre accesibilidad.

En el proyecto ESVI-AL ha participado más de un centenar de colaboradores de universidades y otras organizaciones. Entre todos se han conseguido obtener los resultados aquí descritos. Pero una vez finalizado el proyecto, el objetivo de los participantes es que todo lo realizado sea posible replicarlo en otras universidades y organizaciones de cualquier país; y por ello está a disposición de todos aquellos que deseen contribuir a hacer realidad los compromisos adquiridos por sus países en la Convención de Derechos de las Personas con Discapacidad.

El final del proyecto ESVI-AL supone el comienzo de la Red de Cooperación ESVI-AL, con la intención de que muchos otros se sumen a los que ya participaron de alguna forma en el proyecto, y entre todos se pueda seguir avanzando en el ambicioso objetivo de tratar de conseguir una sociedad en la que los servicios virtuales sean accesibles, y en especial aquellos que permitan hacer realidad una educación virtual accesible para todos.

Los diez socios del proyecto ESVI-AL han sido los siguientes: Fundación Universitaria Católica del Norte (Colombia), Metropolia University of Applied Sciences (Finlandia), Universidad Continental (Perú), Universidad de Alcalá (España), Universidad de la República (Uruguay), Universidad de Lisboa (Portugal), Universidad Galileo (Guatemala), Universidad Nacional de Asunción (Paraguay), Universidad Politécnica (El Salvador) y Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador). Las cuatro entidades colaboradoras del proyecto han sido: Organización Mundial de Personas con Discapacidad (OMPD), Unión Latinoamericana de Ciegos (ULAC), Asociación Internacional de Seguridad Social (AISS) y Virtual Educa. **El proyecto ha sido financiado por la Unión Europea, a través del programa ALFA III.**

## CONFERENCIA INVITADA

# Formación virtual basada en la calidad, innovación y accesibilidad

Carmen Varela  
Universidad de Asunción. Paraguay  
E-mail: [carmenvarelapy@gmail.com](mailto:carmenvarelapy@gmail.com)

### Calidad

Una forma de aproximarse al concepto de calidad en la formación virtual es a través de las certificaciones que ofrecen las agencias de Normalización, evaluación y certificación, tales como AENOR, en España o CALED, en Ecuador.

La norma UNE 66181:2012, establece los parámetros de la calidad para la formación virtual y de la gestión de la calidad, haciendo referencia a la empleabilidad, el nivel de reutilización, la metodología, etc. Para CALED, la calidad en la formación virtual está relacionada con cuatro aspectos: tecnología, formación, diseño instruccional y servicios y soporte.

En la consideración de calidad de la formación virtual tenemos que considerar, fundamentalmente, la Pedagogía y la tecnología. Evidentemente todos los aspectos que mencionan, agencias como CALED o AENOR ofrecen un conjunto completo de indicadores. Pero considero que la calidad se basa fundamentalmente en la Pedagogía y la Tecnología. Dentro de la Pedagogía podemos destacar aspectos como:

- Ajustarse a las necesidades de los estudiantes.
- Ofrecer información a los estudiantes (calendario, guía docente, etc.) La Guía docente va a ser el núcleo fundamental del diseño de la formación virtual. En esta Guía deben recogerse las competencias y objetivos coherentes con la titulación o ámbito de formación que estemos desarrollando. También se debe ofrecer a los estudiantes videotutoriales de uso de la propia plataforma o la dinámica propuesta por el curso.
- Los contenidos deben ser coherentes con las competencias y objetivos y estar actualizados epistemológicamente.
- Las actividades y materiales didácticos deben ser variados y adecuados a las necesidades y perfiles de los estudiantes.
- Se usa una metodología activa adecuada al nivel y la naturaleza del curso.
- Se proponen actividades individuales y colaborativas en cierto equilibrio, según el contenido del curso.
- Se utilizan tanto medios síncronos como asíncronos, en función del curso y de las posibilidades de acceso de los estudiantes. (Así conviene alternar entre foros, chats y videoconferencias).
- Se realiza una tutoría basada en la escucha y la comprensión de las necesidades de los estudiantes.

Dentro de la Tecnología, destacamos los siguientes aspectos:

- Informarnos y ayudar a los estudiantes en relación con el equipo tecnológico de trabajo y el acceso a internet que tengan.
- Se dispone de buenos equipos, conexión a internet y planes de contingencia, capacidad de memoria, etc. en el Centro de Educación Virtual.
- Se ofrece un entorno intuitivo y fácil de usar.
- Se utiliza el hardware y software adecuado y se realiza el correspondiente mantenimiento.

Para que funcionen bien tanto los aspectos pedagógicos como tecnológicos debe haber un equipo de profesionales que estén capacitados en ambas cuestiones.

## **Innovación**

La Innovación docente, que está siendo el motor de cambio del sistema educativo, incluyendo la universidad, tiene que formar parte importante de la formación virtual. Nuestro mayor reto en la formación presencial y virtual es conseguir un aprendizaje significativo y sostenido, que capacite al estudiante para resolver problemas nuevos basados en los conocimientos que ha adquirido. Para ello es necesario utilizar métodos activos, tales como:

- Estudio de casos
- Aprendizaje Basado en Problemas
- Aprendizaje Basado en Proyectos
- Simulaciones
- Resolución de ejercicios y problemas

Estos y otros métodos, usados de manera creativa, innovadora, de tal forma que invite al estudiante a enfrentarse a desafíos, teniendo que usar conocimientos que va adquiriendo en el proceso, constituyen un elemento central para la formación virtual.

Así por ejemplo proponer a los estudiantes, tal y como hemos hecho en una experiencia formativa virtual recientemente, usar el Whatsapp, Google apps y el Moodle Accesible que sugiere ESVIAL, constituye una innovación que pretende además que el aprendizaje del estudiante sea activo, teniendo que preparar proyectos prácticos en equipo e individualmente. En este ejemplo se usaron videoconferencias quincenales y algunas clases presenciales, proporcionando tutoría continuada entre profesores y estudiantes y entre ellos entre sí. Las actividades y los recursos eran variados y accesibles. De esta manera se propone escuchar al profesor en videoconferencias, realizar lecturas de artículos adecuados al curso, realización de actividades, foros, debates, seguimiento y monitoreo constante por whatsapp, trabajos en grupo por google apps, y por supuesto prácticas en clase presencial y a través de grabación de videos que luego se comparte por whatsapp, la plataforma virtual y youtube. De esta manera garantizamos que el aprendizaje sea más eficaz y sostenido en el tiempo.

Las actividades y recursos seguían la siguiente secuencia:

1. Lecturas del módulo.
2. Autoevaluaciones de cada una de las lecturas.
3. Videoconferencia. Una por módulo.

4. Vídeo.
5. Foros de debate.
6. Actividades.
7. Examen.
8. Glosario de términos usando Google Docs.
9. Organización de videoteca usando Wiki.
10. Journal.
11. Encuestas on line.
12. Cuestionarios y test on line.
13. Consultas y debates por whatsapp.
14. Grabación de videos con Smartphone.

En este proyecto también hemos incorporado las rúbricas para la evaluación, las cuales resultan una ayuda importante para el profesor, y una orientación para una ejecución eficaz por parte del estudiante. En la tabla siguiente podemos ver un ejemplo:

Tabla N° 1: Ejemplo de Rúbrica

<b>Sigue las instrucciones del trabajo</b>	nada <i>0puntos</i>	bien <i>1puntos</i>	
<b>Cita lo que le fue difícil</b>	nada <i>0puntos</i>	bien <i>1puntos</i>	
<b>Ortografía y aspectos lingüísticos</b>	nada <i>0puntos</i>	regular <i>1puntos</i>	bien <i>2puntos</i>
<b>Cita aspectos novedosos o nuevos en el curso</b>	nada <i>0puntos</i>	regular <i>1puntos</i>	bien <i>2puntos</i>
<b>Cita lo que hay que mejorar</b>	nada <i>0puntos</i>	regular <i>1puntos</i>	bien <i>2puntos</i>
<b>Hace una valoración del curso en su vida profesional o personal</b>	nada <i>0puntos</i>	regular <i>1puntos</i>	bien <i>2puntos</i>
<b>Utiliza los requisitos previos antes de escribir</b>	nada <i>0puntos</i>	regular <i>1puntos</i>	bien <i>2puntos</i>
<b>Hay descripción del curso</b>	nada <i>0puntos</i>	regular <i>1puntos</i>	bien <i>2puntos</i>
<b>Hay narración en el texto</b>	nada <i>0puntos</i>	regular <i>1puntos</i>	bien <i>2puntos</i>
<b>Expresa ideas con claridad y argumentación</b>	poco <i>1puntos</i>	regular <i>2puntos</i>	bien <i>4puntos</i>

## Accesibilidad

En la experiencia citada anteriormente hemos usado MOODLE ESVIAL. En el proyecto ESVIAL entre otras actividades se ha construido una adaptación de la plataforma libre MOODLE para que sea accesible. Esta plataforma se denomina MOODLE ESVIAL. Esta plataforma consigue que personas con discapacidad visual, auditiva y motórica puedan tener acceso a la plataforma y a los materiales alojados en ella, que el equipo del CEVUNA, diseña y desarrolla para que sean accesibles.

La accesibilidad en la formación virtual es una cuestión de derechos, por lo tanto en la formación virtual se debe entender que la incorporación de la accesibilidad a todas las fases del diseño instruccional es una cuestión que debe incorporarse en el siglo XXI para la educación de todas las edades.

En nuestro caso la accesibilidad la venimos poniendo en práctica aplicándola a los siguientes elementos:

- Materiales digitales accesibles: presentaciones en powerpoint accesibles, los pdf accesibles, los Word accesibles y los vídeos subtítulos.
- Moodle accesible: Donde se puede modificar el tamaño y tipo de letra, facilitar una versión auditiva de los contenidos, etc.
- Presentación de los materiales en varios formatos: libro, pdf, Word, powerpoint.
- Posibilita el cambio de tamaño en la interfaz.
- Tiene en cuenta las pautas WCAG 2.0

Es muy importante tener en cuenta las pautas WCAG 2.0, para crear contenido web más accesible.

Seguir las pautas de accesibilidad, junto con la innovación y la calidad, dotan a nuestro proyecto educativo virtual de justicia social. Se trata de hacer que la educación llegue en igualdad de condiciones a personas con discapacidad, tales como ceguera y baja visión, sordera y baja audición, diferentes dificultades de aprendizaje, discapacidad cognitiva, de movilidad, personas mayores, determinadas situaciones de epilepsia, etc. El hecho de aplicar las pautas de accesibilidad es algo bueno para todos los colectivos mencionados pero, en general, se consigue que el contenido sea más usable para cualquier tipo de persona. Por lo tanto **hacer una formación virtual accesible es una cuestión de justicia que mejora la usabilidad de todos.**

Las pautas de accesibilidad responden se agrupan en torno a cuatro principios:

Principio 1: Perceptibilidad: La perceptibilidad significa que la información y los componentes de la interfaz de usuario deben ser presentados a los usuarios de modo que ellos puedan percibirlos. De manera que todo el mundo pueda percibirlos. Así, por ejemplo es importante presentar los contenidos de varias maneras y presentar textos alternativos para todo contenido no textual.

Principio 2: Operabilidad: Este principio indica que los componentes de la interfaz de usuario y la navegación deben ser operables. Es decir que se pueda acceder mediante teclado, lo que resulta necesario por ejemplo para personas ciegas, o que se proporcione el tiempo suficiente para que pueda ser leído, comprendido y usado.

Principio 3: Comprensión: Este principio hace referencia a que la información y el manejo de la interfaz de usuario deben ser comprensibles para todos. Así por ejemplo, se suele señalar que si es detectado un error en la entrada de datos, el elemento erróneo es identificado y el error se describe al usuario mediante texto.

Principio 4: Robusto: Este principio implica que el contenido debe poder ser interpretado de forma fiable por una amplia variedad de aplicaciones de usuario,

incluyendo las ayudas técnicas. De esta manera se debe maximizar la compatibilidad con las aplicaciones de usuario actuales y futuras, incluyendo las ayudas técnicas.

### **Valoración final**

Se ha avanzado mucho sobre el concepto de calidad, tanto en la enseñanza presencial como virtual. Existen protocolos que miden la calidad y que ayudan a quien realice un proyecto de enseñanza virtual a hacerlo con calidad. Las agencias de evaluación y acreditación están potenciando que la formación virtual vaya avanzando hacia la calidad educativa. El mayor desafío para todo educador, sea presencial o virtual es que el aprendizaje sea significativo y sostenido en el estudiante. Todos los recursos y métodos que use deben ir dirigidos a mejorar el aprendizaje de competencias del estudiante con un aprendizaje que sea duradero en el tiempo y le permita resolver problemas nuevas y mejorar el conocimiento que adquirió.

Creemos que para hacer esto posible es necesario hacer una enseñanza innovadora y dinámica que permita a los profesores ofrecer una variedad de actividades y recursos coherentes con métodos activos y que usando las TIC puedan ofrecer enseñanzas motivadoras y de gran valor para el aprendizaje. El aprendizaje exige autonomía y responsabilidad por parte del estudiante y las estrategias de enseñanza que se le ofrezcan deben conseguir movilizar sus recursos de pensamiento y aprendizaje. Para que un proyecto de formación virtual sea de calidad e innovador cobra una especial importancia la tutoría, que debe ser individualizada y positiva en el seguimiento y feedback del estudiante.

Por último, el factor de accesibilidad hace que podamos disponer de una enseñanza completa e inclusiva para el siglo XXI. Hemos podido comprobar cómo cuando se presentan actividades y recursos para el aprendizaje accesible, todos los alumnos salen ganando. La accesibilidad es una cuestión de derechos y no tenemos que esperar a que nuestros alumnos con discapacidad nos lo demanden sino que tenemos el deber de prepararlo para que cuando lleguen a nuestras aulas virtuales puedan acceder en igualdad de condiciones que cualquier otro compañero.

La calidad, la innovación y la accesibilidad deben ser los tres pilares de todo proyecto formativo virtual.

### **Agradecimientos:**

Este trabajo ha sido financiado en parte por la Comisión Europea a través del proyecto ESVI-AL del programa ALFA III.

## CONFERENCIA INVITADA

# Fundamentación y estrategias tecnológico-didácticas del modelo *Affective eLearning* aplicado a contextos inclusivos y accesibles

José Antonio Ortega Carrillo  
Director del Grupo Internacional de Investigación  
“Tecnología Educativa e Investigación Social” (TEIS)

El Grupo Internacional de Investigación “*Tecnología Educativa e Investigación Social*” (TEIS) formado por una treintena de doctores y un grupo de magister aspirantes a doctores de once universidades iberoamericanas que actúan en diez países, y coordinado por la casi cinco veces centenaria Universidad de Granada, viene desarrollando en los dos últimos decenios diversos proyectos en red financiados por instituciones europeas e iberoamericanas, centrados en la innovación de la Educación a Distancia en Entornos Virtuales (EAEV) desde las perspectivas comunicacionales, psicopedagógicas, curriculares, organizacionales y tecnológico-educativas.

El trabajo docente e innovador de estas redes que han evolucionado desde la multidisciplinaridad a la interdisciplinaridad y la transdisciplinaridad, ha dado como fruto una tendencia original y claramente prospectiva denominada eLearning afectivo (*Affective eLearning*).

El centenar de investigadores provenientes de las ciencias sociales y las ingenierías que, inmersos en estos retos transdisciplinarios trabajamos en esta tendencia innovadora y experimental, estamos inmersos en diversos subprogramas que catalizan su crecimiento y evolución desde sus señas claves de identidad: ser de naturaleza “humanizadora”, afectiva, inclusiva y prospectivamente innovadora dese el punto de vista tecnológico, didáctico y organizativo.

Trabajamos en el modelo *affactive eLearning* que procura una educación a distancia más humana y cercana, sin distancias emocionales, donde fluyan las ideas creativas, a la vez que las emociones y afectos consustanciales a la condición humana y a la personalidad equilibrada, para cuyo desarrollo se necesita “querer” y “ser querido”.

Acercarnos a esta utopía supone situar en pie de igualdad a las ideas y a los afectos, recordando aquella vieja sentencia que nos propone que la educación es una combinación creativa y un tanto “mágica” de razón (ideas estructuradas) y corazón (sentimientos profundos e íntimos y emociones compartidas), y aquella otra que nos invita a concebir la educación como una experiencia vivificadora de naturaleza horizontal y comunitaria en la que en común-unión crecemos y maduramos, tomando como punto de mira la construcción de otro mundo posible en el que reine la igualdad, la solidaridad, la tolerancia, la multiculturalidad y la justicia basada en el profundo respeto, y auténtico y pleno desarrollo de los Derechos Humanos.

*Affective eLearning* bebe epistemológicamente desde una actitud ecléctica del constructivismo y el cognitivismo psicopedagógico, sin dejar en el olvido algunas propuestas conductuales aprovechables para reforzar aprendizajes y evitar aquellos de naturaleza errónea, por solo citar algunas de ellas.

En nuestro modelo los contenidos y las actividades son proyectados y construidos colaborativamente por alumnado y profesorado o por el mismo alumnado bajo la supervisión del equipo tutorial, en una actitud permanente de aprender a aprender y aprender a emprender creando artesanalmente materiales didácticos hipermedia gracias a las herramientas e instrumentos de comunicación digital avanzada insertas en nuestros programas formativos.

Supone un cambio de modelo mental superador de los individualismos el que los miembros de la ciber-comunidad-educativa conforman una organización que teleaprende, tele-trabajando generosa y altruistamente con rigor y eficiencia, creando conocimiento y resolviendo compartidamente problemas e inquietudes comunes, utilizando prioritariamente las herramientas de comunicación digital en tiempo real (sincrónicas) tales como a videoconferencia y otros los sistemas de creación en línea de conocimiento compartido.

*Affective eLearning* propone por ello, el trabajo de creación de conocimiento compartido y la resolución colaborativa de problemas en línea, mediante la adopción de estrategias transparentes de creación, almacenamiento y gestión de la información y del conocimiento en repositorios digitales a los que acceden con facilidad la totalidad de actores implicados en la EAEV (bibliotecas y mediatecas electrónicas inteligentes, e-portafolios, blog inter-comunitarios, perfiles de redes sociales específicos, mundos virtuales tridimensionales propios, etc.)

El modelo de eLearning afectivo apuesta por hacer realidad los principios fundamentales de la UNESCO tales como: el principio de la no discriminación, la igualdad de oportunidades y de trato, el acceso universal a la educación y el principio de solidaridad. De modo que el diseño, desarrollo y evaluación de nuestros entornos virtuales, de los materiales y recursos que lo conforman y las cuestiones organizativas que contienen, tienen un carácter inclusivo donde se trabaja con esmero para ofrecer las mayores cotas de accesibilidad web.

Las medidas tecnológico-didácticas y organizativas puestas en marcha, tratan de dar respuesta a las necesidades específicas de cada persona, prestando especial interés en aquellos grupos poblacionales que por diversas cuestiones (ya sea por cuestiones relacionadas con la discapacidad, las adicciones, la falta de libertad, la situación de colectivos desplazados, inmigrantes, refugiados o gravemente afectados por la brecha digital, entre otros) se encuentran en una clara situación de exclusión digital, réplica de la exclusión social experimentada. Una educación de todos y para todos, donde aprendemos juntos, entendiendo.

Tal como venimos señalando, el grupo internacional de investigación TEIS-HUM-848, cuenta con esta plataforma particular, orientada a fines docentes, de investigación, de desarrollo e innovación que cumple con los estándares internacionales de inclusividad y accesibilidad surgidos del proyecto ESVIAL y del modelo TPACK, que supera ampliamente, ya que en su declaración de principios se encuentra una apuesta decidida por la inclusión de personas con discapacidad en la educación superior.

Para coordinar internacionalmente las estrategias de validación científica del modelo constituimos en 2012 la Red iberoamericana UniVirtual-Inclusiva ([univirtualinclusiva.org](http://univirtualinclusiva.org)) que lideramos desde el Grupo de Investigación y en la que se van integrando decenas universidades e instituciones públicas y privadas de seis países que estamos apostando por el acceso a la Educación Superior y al posgrado de las

personas con discapacidad, a través del trabajo formativo mediante entornos virtuales inclusivos.

Estas acciones han tenido como precursoras desde hace más de una década, los planes y programas desarrollados por su hermana mayor, la Red Euroiberoamericana EduSOC, especializada en la observación y análisis de las contribuciones que viene realizando la educación formal, no formal e informal al desarrollo de la sociedad del conocimiento en la era digital en la que nos ha tocado vivir.

## CONFERENCIA INVITADA

# El reto de la Accesibilidad Web en las instituciones de enseñanza superior

Jose Luis Bernier Villamor

Director de la Oficina Web de la Universidad de Granada

El Rector de la Universidad de Granada creó en 2008 la Oficina Web, dentro de la Delegación del Rector para las TIC, como órgano asesor experto en cuestiones relacionadas con el diseño de páginas y aplicaciones web. Esta Oficina, desde su creación, ha mantenido como una de sus prioridades la Accesibilidad Web para personas con discapacidad, dedicándole gran parte de sus recursos económicos y humanos.

Desde entonces se han desarrollado diversas acciones que han tenido por objeto hacer los contenidos web más accesibles y sensibilizar a profesores, personal de administración y servicios, alumnos y futuros alumnos de la importancia de respetar los estándares web y directrices de accesibilidad, no sólo porque así lo dicta la legislación vigente para las webs de administraciones públicas, sino porque es un derecho de los usuarios, un deber ético y una obligación moral de los responsables de contenidos.

Entre las acciones desarrolladas en nuestra universidad, destacan las siguientes:

1. Implantación de un Sistema de Gestión de Contenidos (CMS) institucional que garantiza el cumplimiento del Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre.
2. Migración paulatina de los sitios web institucionales a UniWeb.
3. Publicación de *un manual de estilos y buenas prácticas para diseño web institucional*
4. Campañas de concienciación y formación de webmasters para mantener contenidos accesibles.
5. Implantación del servicio accesibleUGR.
6. Diagnóstico periódico de la accesibilidad y calidad web de los sitios institucionales.

La Universidad de Granada, con su apuesta decidida por la accesibilidad web se ha convertido en un claro referente local para diversas entidades y empresas del sector TIC. Algunas de sus acciones en pro de la accesibilidad web han sido también secundadas por otras universidades, organismos y empresas, nacionales e internacionales. Con la puesta en marcha del servicio accesibleUGR, la Universidad de Granada se ha convertido en un referente internacional y ejemplo de buenas prácticas en cuanto a accesibilidad web, superando ampliamente los requisitos mínimos de accesibilidad que recomiendan los distintos estándares o que exigen las normativas y legislación vigentes. En esta conferencia se describirán las medidas adoptadas con objeto de optimizar la accesibilidad y calidad web de los sitios institucionales, garantizar el cumplimiento de la legislación al respecto, así como la experiencia y resultados obtenidos.

### **Descripción de accesibleUGR**

*accesibleUGR* es un servicio implantado sobre más de 300 sitios web de la Universidad de Granada, entre las que destacan:

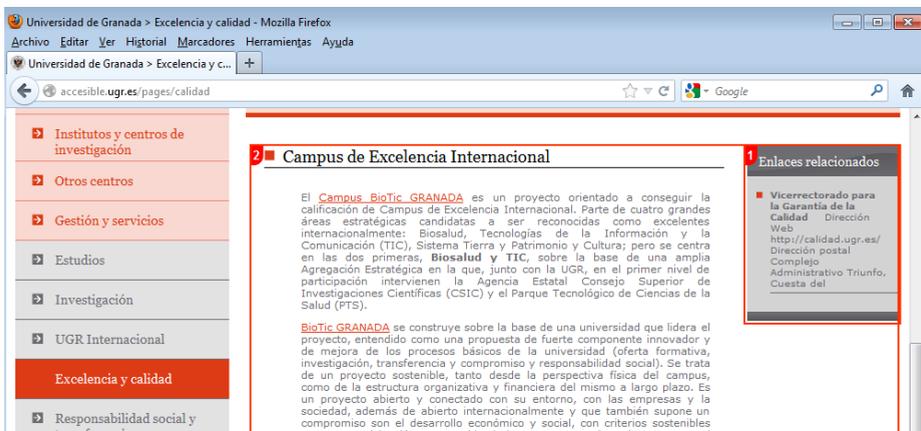
- Sitio web principal de la UGR
- Sitios web de los órganos de Gobierno principales
- Sitios web de Escuelas y Facultades
- Sitios web de Grados y Posgrados
- Sitios web de Departamentos
- Sitios web de Servicios

La justificación para implantar este servicio es debida a que el cumplimiento de las directrices y las normativas de accesibilidad web únicamente garantizan que las personas con discapacidades o necesidades especiales podrán usar dispositivos asistivos de forma estándar para acceder a la web. Esto es, diseñar una web accesible significa cumplir una serie de directrices para que ésta sea compatible con el conjunto de dispositivos y software específico de ayuda para personas con discapacidad, pero si dichas personas no disponen de dichas herramientas, no podrán navegar por la web aunque ésta sea técnicamente accesible.

De esta forma, accesibleUGR aporta de forma virtual los dispositivos asistivos necesarios para permitir la navegación por un sitio web usando cualquier ordenador sin necesidad de herramientas o dispositivos adicionales. Con este servicio, para navegar por la web de la UGR, se dispone de los siguientes mecanismos para seleccionar enlaces y acceder a sus contenidos:

1. Acceso mediante teclado numérico, sin necesidad de ratón
2. Acceso mediante comandos de voz
3. Acceso mediante sonido fuerte
4. Audiodescripción de los contenidos en la web
5. Reproducción multimedia accesible
6. Rellenado y edición de formularios accesibles

Puede utilizarse el servicio accesibleUGR accediendo a: <http://accesible.ugr.es>



*Captura de la web principal de la UGR cuando se navega a través de accesibleUGR. Las distintas partes de la web se dividen en zonas que se pueden seleccionar de forma accesible mediante comandos de voz, teclado, etc. No se necesita usar un ratón para navegar y acceder a los contenidos.*

## CONFERENCIA INVITADA

# Aseguramiento de la calidad los programas educativos a distancia

Dr. José Pedro Rocha Reyes

Universidad Abierta y a Distancia de México (UnADM)

El aseguramiento de la calidad en la *Educación a distancia* constituye un factor fundamental del éxito en esa modalidad educativa; en este artículo se aborda el aseguramiento de la calidad a partir de una autoevaluación, siguiendo un enfoque matricial tridimensional. La matriz propuesta combina las etapas del proceso administrativo como son: planificar, organizar, dirigir y controlar con las dimensiones definidas en el marco de referencia para la evaluación y aseguramiento de la calidad de los programas de aprendizaje en línea a nivel superior, Rocha, Maina y Sangrá, (2012), para el aseguramiento de la calidad. Recae en el marco de referencia está integrado por las siguientes 8 dimensiones de evaluación, en su total abarcan los 34 criterios utilizados con más frecuencia por las instituciones y modelos considerados en el análisis: 1) Estructura del programa, 2) Resultados / Impactos, 3) Alumnos / Estudiantes, 4) Profesores / Docentes, 5) Infraestructura, 6) Servicios, 7) Organización Institucional y 8) Cooperación.

Se incluye una proyección en el tiempo como tercera dimensión en el modelo o guía propuesta para la evaluación de la calidad en la Educación a distancia. La dimensión sobre el tiempo: corto, mediano y largo plazo es equiparada a las actividades operacionales, tácticas y estratégicas en una organización. Se resalta el dominio sobre la evaluación institucional como una actividad fundamental, fuera de la matriz propuesta, como responsable de la retroalimentación y subsiguiente mejora de los niveles de calidad obtenida. La matriz enfatiza que cada dimensión debe incluir una fase de planificación, organización, dirección y control. La autoevaluación de los programas educativos a distancia se debe analizar en cada una de estas fases y determinará la calidad existente y los correctivos a ser aplicadas en caso de ser necesario a los procesos involucrados. La visión de los dimensiones de evaluación del marco de referencia de la calidad a través de las funciones gerenciales no es una actividad puntual para un sólo momento. En este sentido, una proyección en el tiempo es adecuada. Esta matriz tridimensional es un ejercicio práctico y estratégico para que las Instituciones de educación superior puedan desarrollar en cada una de las demisiones de evaluación que requieren abordar y proyectar acciones concretas en el futuro, con el fin de generar y consolidar una cultura de calidad en los programas educativos a distancia y de esta forma estar en condiciones óptimas para ser evaluados por un organismo evaluador nacional o internacional, generando varias implicaciones: Primero, la evaluación del cumplimiento de estándares de calidad requiere por tanto, de la conformación de grupos y actividades

multidisciplinarias. Segundo, el aseguramiento de la calidad debe ser enfocado tanto desde la perspectiva gerencial como también de los dominios o áreas particulares al hecho educativo y Tercero, investigaciones futuras deben definir la elaboración, aplicabilidad y validez de instrumentos que permitan evaluar el proceso de aseguramiento de la calidad en cada celda existente en la matriz propuesta.

## CONFERENCIA INVITADA

# Emancipación intelectual y apropiación Tecnológica: los antiguos somos nosotros

Esteban Romero Frías

Departamento de Economía Financiera y Contabilidad de la Universidad de Granada.  
Coordinador de GrinUGR – Colaboratorio sobre culturas digitales en ciencias sociales y humanidades

Ellos continuos desarrollos científicos y tecnológicos que han acabado por saturar nuestra capacidad de asombro. Antes de ser capaces de entender y asimilar un nuevo avance lo vemos superado por el siguiente. Al referirnos a las "nuevas tecnologías", concepto tan extendido como vago e inexacto, olvidamos que el libro que leemos, el lápiz con el que escribimos, el papel que empleamos sin mayor aprecio, fueron en su tiempo desarrollos tecnológicos revolucionarios.

Inmersos en este ritmo frenético, es probable que en los últimos 50 años no haya habido ninguna revolución tecnológica tan importante como la protagonizada por el desarrollo de la informática y por la creación de las redes de comunicaciones a escala global. Particularmente me refiero a la invención y desarrollo de Internet y posteriormente de la World Wide Web. Tras el desarrollo de las tecnologías de la información, hay un anhelo humanista con ambiciones educativas, pacifistas e investigadoras.

En la Edad Media, el conocimiento estaba restringido a estamentos privilegiados que eran los únicos capaces de leer y escribir. Por contra, el Renacimiento, con el revolucionario invento de la imprenta y, posteriormente, la Ilustración, con su sueño enciclopédico, hicieron que el conocimiento, unido a un incipiente desarrollo científico, se multiplicara y difundiera entre capas sociales privilegiadas, pero cada vez más amplias. Las bibliotecas vivieron un floreciente desarrollo y surgieron las bibliografías universales, que buscaban proporcionar acceso al conocimiento recopilado. Con todo, la Enciclopedia sigue siendo el producto de una élite cultural para una élite cultural, en una sociedad en la que la mayor parte de la población es analfabeta.

A lo largo del siglo XX con el creciente desarrollo tecnológico, la utopía del acceso universal a la información se manifiesta como un proyecto viable en la imaginación de diversos científicos y escritores, como Paul Otlet y H.G. Wells. Al compás de los grandes enfrentamientos bélicos del siglo, se va generando la idea de que la recopilación y acceso al conocimiento por parte de todos los ciudadanos constituye la mejor vacuna contra nuevas guerras. Este pensamiento utópico se compagina con el objetivo instrumental de organizar el conocimiento científico de una manera más eficiente, al tiempo que con la carrera militar para generar nuevas tecnologías que permitieran alcanzar ventajas competitivas frente al enemigo. Es el caso de la propuesta de Memex realizada por Vannevar Bush en 1945. Posteriormente, asistimos al desarrollo de las computadoras y a la invención del hipertexto y de Internet, en el contexto de la Guerra Fría y de los esfuerzos de los Estados Unidos por imponerse al bloque comunista. Aún habrían de pasar 20 años hasta que Tim Berners-Lee, creara la World Wide Web con el objetivo inicial de organizar el conocimiento que los científicos generaban en el CERN, sede de la Organización Europea para la Investigación Nuclear.

Durante los 90 la Web se expande por los más diversos ámbitos con especial incidencia en la economía. En los albores del siglo XXI se produce la gran burbuja de las puntocom. Las altas expectativas levantadas sobre un cambio de paradigma económico incentivaron las inversiones en infraestructuras lo cual permitió en un lapso de apenas cinco años el surgimiento de la idea de Web 2.0, la Web Social, una web en las que todos pueden participar sin necesidad de disponer de unos avanzados conocimientos técnicos. Internet y la web se hace ubicua al mismo tiempo a través de teléfonos inteligentes, de tablets, de dispositivos que todos llevamos puestos (wearables).

En el ámbito educativo el impacto de las tecnologías de la información ha sido muy significativo. Desde el desarrollo de la educación a distancia basada en vídeos, cintas o en la propia televisión, hasta el empleo de Internet a través de plataformas diseñadas con tal propósito. Las plataformas virtuales han parecido estar diseñadas para reproducir la organización física de los espacios destinados a la instrucción (aulas virtuales, cafés a modo de chats...). Los propios docentes han considerado que hacer lo mismo que se hacía en la clase magistral a través de una plataforma o mediada por tecnología suponía un cambio determinante en el proceso educativo (compartir materiales en PDFs, recibir trabajos en forma de archivos de texto, emplear diapositivas en clase reproduciendo los textos íntegros que antes se dictaban, etc.). Pareciera verificarse aquello de Lampedusa en el Gatopardo: "Si queremos que todo siga como está, necesitamos que todo cambie".

Muchas veces la incorporación de las tecnologías en la educación se ha hecho más desde una concepción determinista que como resultado de una reflexión pedagógica. Valga como ejemplo la reciente deriva de los MOOCs conectivistas a los xMOOCs masivos desarrollados a través de grandes plataformas que sirven vídeos instruccionales y ejercicios de evaluación automatizados.

Apuntemos otro de los casos volviendo al sueño Enciclopédico. Encarta acabó con la Enciclopedia Británica o con la monumental Espasa. Wikipedia ha hecho sucumbir a Encarta. ¿Qué redistribución de los recursos económicos y del capital intelectual representan estas transformaciones? ¿Qué nuevas epistemologías emergen? ¿Qué reflexión hemos hecho desde la Universidad más allá de rechazar prácticas del estudiantado que los propios académicos realizan?

El progreso es una explosión de luz cegadora que año tras año nos impulsa a adivinar futuros en educación que no se acaban cumpliendo.

Hasta qué punto la tecnología, siguiendo las formas educativas tradicionales, no puede acabar derivando en un perfecto panóptico, certificado por los más estrictos sistemas de calidad. En 2014 fenómenos como la economía de datos, la impresión 3D, los dispositivos que llevamos puestos (wearables)... han seguido avanzando o se han empezado a consolidar. ¿Qué respuesta vamos a dar desde la educación? Una crítica pedagógica o un irremediable determinismo. Apropiación o rendición.

Lo digital nos ha enseñado que existen formas enriquecidas de relacionarnos y cooperar, nos ha puesto de manifiesto el poder de lo abierto y de compartir. Lo digital se ha hecho invisible y ahora inspira la organización del propio mundo físico. Finalizo con una apuesta por una reivindicación de los valores que construyeron la Red, una red libre, para el conocimiento conectado, para el lectura y generación de contenidos, un espacio de desarrollo personal y ciudadano que arroje nuevas y complejas preguntas acerca de nuestra identidad y de nuestra concepción del mundo. Una reivindicación por un mundo más abierto y conectado que cerrado y aislado.

## *Área 1*

### **Accesibilidad de formación virtual**



# Observatorio sobre Accesibilidad en la Educación y Sociedad Virtual

Félix Andrés Restrepo Bustamante<sup>1</sup>, Héctor Amado Salvatierra<sup>2</sup>, Roberto Argueta Quan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fundación Universitaria Católica del Norte  
Medellín, Colombia

<sup>2</sup>Departamento GES, Universidad Galileo  
Guatemala, Guatemala

<sup>3</sup>Universidad Politécnica de El Salvador  
San Salvador, El Salvador

E-mail: <sup>1</sup>faresrepob@ucn.edu.co, <sup>2</sup>hr\_amado@galileo.edu, <sup>3</sup>rarguetaq@yahoo.com

**Resumen.** En este artículo se presenta el observatorio sobre accesibilidad en la educación y sociedad virtual, como elemento a presentar al mundo y agente participante de la comunidad en Iberoamérica desde los criterios de inclusión, aprovechando una estructura pensada en la accesibilidad, esferas de construcción e integración a la Red ESVI-AL.

**Palabras clave:** Observatorio, Accesible, Inclusión, Investigación, Virtual, Estructura, Esferas, Red ESVI-AL.

## 1 Introducción

La virtualidad potencializa la inclusión, como acto democrático de la educación y sociedad virtual; quedando claro el concepto de participación para todos en un mundo donde las barreras se superan con mayor facilidad; en donde una sociedad mediada por las tecnologías de la información y de la comunicación provee posibilidades innovadoras, propias para el desarrollo de las comunidades vulnerables por discapacidad.

Las tecnologías del aprendizaje y del conocimiento, al igual que las tecnologías del empoderamiento y participación que desde la teoría propone Dolor Reig [1]. Formula argumentos válidos que justifican la aplicación de lo aprendido y trasegado a través del proyecto ESVI-AL en pro de las comunidades iberoamericanas frente a temas de Accesibilidad, potencializando el concepto de ciudadano digital en todo el sentido de la palabra.

Iniciando con la aplicación del Observatorio sobre accesibilidad y la inserción a la Red ESVI-AL como elemento de visibilidad de servicios, asesoría e investigación, para la integración de procesos que favorecen las comunidades dedicadas al apoyo de la diversidad en todas sus formas; para reflexionar sobre el concepto como “una instancia que abre un espacio de reflexión e interacción entre actores estratégicos, quienes trabajan intercambiando inquietudes y perspectivas con el objetivo de ejecutar iniciativas o sustentar políticas públicas hacia metas comunes en un área temática del desarrollo”[2], de la misma manera deja claro su misión “el proveer metodologías

innovadoras para sistematizar y transformar la información existente en nuevas mediciones que permitan validar las necesidades de los grupos meta. Un observatorio que cumpla con esta misión, sin duda alguna se convertirá con el tiempo en una instancia de referencia obligada que coadyuvará en la definición de políticas y acciones en áreas temáticas del desarrollo a los actores estratégicos vinculados con ésta”[3].

La dinámica de sociedad actual no es posible sin la Web, por ello es muy importante que sea accesible para todas las personas, proporcionando un acceso equitativo independientemente de sus limitaciones.

Se puede definir la accesibilidad desde lo digital como la posibilidad que un sitio o servicio Web pueda ser visitado y utilizado de forma satisfactoria por el mayor número posible de personas; la accesibilidad consiste en el acceso a la información sin limitación alguna por razón de deficiencia, discapacidad, o minusvalía.

Son muchas las personas que acceden a la información desde contextos muy diferentes, es de aclarar que la accesibilidad no es de interés únicamente para las personas con discapacidad sino que mejora el acceso a la Web en general.

En concreto, al hablar de accesibilidad en internet se está haciendo referencia a un diseño Web que va a permitir que todas las personas puedan percibir, entender, navegar e interactuar con la Web.

La accesibilidad Web también beneficia a otras personas, incluyendo personas de edad avanzada que han visto mermadas su habilidad a consecuencia de la edad; de tal forma que el Observatorio Sobre Accesibilidad en la Educación y la Sociedad Virtual, se consolida como un espacio para el mundo, participativo, de construcción permanente, interactivo, innovador, accesible, consolidando conocimiento, aplicando tecnología de avanzada e incluyente.

## **2 Estructura del observatorio.**

Desde el inicio del estudio con criterio científico – académico, se desarrollo un proceso estructurado con miras al funcionamiento real, estratégico, colaborativo, investigativo, accesible e incluyente; con múltiples colaboradores a través de la Red ESVI-AL y generando transferencia de conocimiento aplicada, como elemento innovador, trascendiendo el concepto inicial de observatorio y llevándolo a la sociedad red que Castell propone, proporcionando un espacio para la sociedad virtual, semántico y participativo.

Para lograr este concepto se fusionan tres aspectos (Accesible, Virtual y Observatorio) lo presentado tiene el carácter no sólo investigativo, sino también desde la aplicación exitosa, que por ser de carácter virtual y accesible, presenta retos no planteados ni planificados, dándole un carácter innovador pero también inacabado, en la medida que aún se plantea, se estructura y evalúa.

De esta manera el planteamiento lleva a pensar más allá del observatorio y concibe la importancia de la Red, en este caso ESVI-AL, sus socios, colaboradores y seguidores;

sumando a ello los grupos de investigación, universidades aliadas y colectivos asociados, propiciado realmente la transferencia y construcción.

#### Pasos formulación inicial de observatorio



**Figura 1.** Pasos formulación inicial de observatorio.

**Nota Fuente:** Restrepo, F. A. (2014).

Para lograrlo se ha planteado que la estructura ideal para el trabajo debe ser la trazada con las siguientes fases: Definir comunidad objeto, concepción de red de trabajo y transferencia de conocimiento, consolidación de observatorio en espacio digital, definición de áreas de interés coherente a lo planteado, definición de servicios, construcción colaborativa de servicios y productos por parte de los socios, establecer membresías para fundadores, socios, aliados y colaboradores, elaboración de estructura administrativa y de sostenibilidad. [4]

### 3 Esferas del Observatorio sobre accesibilidad.

Para comprender con mayor claridad la estructura del observatorio es importante entender las esferas que lo conforman, articulados a la red y trabajando en conjunto por su microcosmos. Es algo similar a un átomo que mantiene sus componentes alineados en su interior para ser parte del mundo.

Estas esferas del observatorio sobre accesibilidad en la educación y sociedad virtual están en constante movimiento, evolución y reformulación, procurando con ello que el observatorio se mantenga actualizado y sirva de medio de consulta en el entorno iberoamericano.



**Figura 2.** Esferas del observatorio sobre accesibilidad enmarcado en la Red ESVAL .  
**Nota Fuente:** Restrepo, F. A. (2014).

Las esferas que componen el observatorio son 4:

- Administrativo
- Económico
- Investigativo
- Servicios

**Esfera Administrativa:** Se compone de el rol gerencial del observatorio, allí reposa la organización en su organigrama, cargos y responsabilidades, que debe ser la columna lógica de ésta estructura. Allí también reposan los manuales, protocolos, normas y reglamentos que el observatorio establezca dentro de los líderes del mismo.



**Figura 3.** Componente esfera administrativa.  
**Nota Fuente:** Restrepo, F. A. (2014).

**Esfera económica:** Se compone de las políticas de sostenibilidad, reciprocidad, alianzas y criterios financieros, todo enmarcado en el servicio a la sociedad virtual. Ésta

esfera precisa personal especializado en el área, con el fin de garantizar su supervivencia efectiva en el tiempo.



**Figura 4.** Componente esfera económica.  
**Nota Fuente:** Restrepo, F. A. (2014).

Esfera Investigativa: como todo observatorio, debe tener un componente investigativo de rigurosidad científico alto, procurando el desarrollo de nuevo conocimiento aplicado y articulado al grupo de investigación internacional, logrando con ello proveer de actualidad científica, artículos relevantes y proceso metodológicos que permitan la circulación, visibilidad y frecuencia de visita de los usuarios al observatorio.



**Figura 5.** Componente esfera investigativa.  
**Nota Fuente:** Restrepo, F. A. (2014).

Esfera de Servicios: Esta esfera se compone de tres tipos de servicios que constituyen el atractivo más provocador del observatorio para la Accesibilidad en la educación y

sociedad virtual, ligado profundamente al proceso investigativo que respalda la calidad de lo ofrecido:



**Figura 6.** Componente esfera de servicio.  
**Nota Fuente:** Restrepo, F. A. (2014).

- **Servicios Básicos:** Diagnóstico de accesibilidad de documentos (word,excel,ppt)/Reparación de accesibilidad de documentos (word,excel,ppt), servicios de tutoría para formación de profesores en creación de material docente digital accesible (orientado a instituciones educativas, ej. una universidad externa desea capacitar a sus profesores en creación de material docente accesible) [5]. Servicios de tutoría para formación de personal técnico para instalación y mantenimiento de portales web accesibles y servicios de tutoría para formación en cursos cortos de inserción laboral.
- **Servicios avanzados:** Diagnóstico de accesibilidad de un portal web, búsqueda (semántica) en internet de recursos sobre accesibilidad, diagnóstico de accesibilidad de una plataforma de e-Learning. Asesoría en preparación de desarrollo curricular virtual inclusivo, asesoría en acreditación de calidad y accesibilidad de programa virtual basado en modelo CALED-ESVI-AL [6][7]
- **Servicios/productos de acceso libre:** Edición al público de los seis cursos accesibles para mejora de la inserción laboral (edición limitada con tutores hasta 2014)/(a partir de 2015 edición sin tutoría), edición al público de taller para profesores para creación de materiales docentes digitales accesibles (edición limitada con tutores hasta 2014)/(a partir de 2015 edición sin tutoría), edición al público de taller de técnicos, instalación y mantenimiento de un campus virtual accesible (edición limitada con tutores hasta 2014)/(a partir de 2015 edición sin tutoría). Guía ESVI-AL y conjunto de fichas para referencia [8].

## 4 Aporte al mundo.

El proyecto ESVI-AL durante su desarrollo a tenido múltiples impactos, desde cada uno de los entregables ofrecidos, su participación internacional en Iberoamérica a permeado diferentes instancias en cada uno de los países donde ha participado, desde la educación, la sociedad, las organizaciones, el gobierno y la empresa privada.

Lo anterior conlleva una nueva responsabilidad con la sociedad; como elemento dinámico propio de su concepción, siendo este el aporte al mundo y la participación en colectivos dedicados al mismo tema, integrando el conocimiento, las iniciativas y focalizando las acciones en pro del desarrollo de la inclusión desde la accesibilidad. Los servicios ofrecidos como los resultados investigativos llevan esta premisa e invita al mundo a participar, sumarse e integrar el observatorio sobre la accesibilidad en otras iniciativas que realmente marquen la diferencia.



**Figura 7.** Home del observatorio de la red ESVI-AL.  
**Nota Fuente:** www.esvial.org (2014).

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por la Comisión Europea a través del proyecto ESVI-AL del programa ALFA III.

## 5 Conclusiones.

La apertura del Observatorio sobre accesibilidad en la educación y sociedad virtual, es un aporte del Proyecto ESVI-AL al mundo, sus servicios y estructura se diseñan para el aprovechamiento de las comunidades de Iberoamérica con el fin de integrar, participar y construir.

La investigación como esfera dentro del componente estructural del observatorio, será uno de los activos importantes que generan credibilidad y visibilidad del

Observatorio en la comunidad interesada y permitirá la visibilidad del mismo en sus entorno digital.

El observatorio presenta elementos que de no estar ligados a la Red ESVI-AL perderían la posibilidad de transmisión de conocimiento efectivo y real, ligando la producción prácticas reales desde las vivencias, ensayo y error.

## Referencias

1. Reig, D. Revolución social, cognitiva y creativa. Encuentro internacional de Educación (2012).
2. Arias, C. Observatorio para el desarrollo de potencialidades del Norte de Antioquia. Fundación Universitaria Católica del Norte. 56 Páginas. (2014).
3. Restrepo, F. Argueta, R. Amado, H. Formulación de una metodología para la construcción del observatorio Virtual Accesible en la Educación y Sociedad Virtual; consideraciones iniciales. ATICACCES. (2014).
4. Restrepo, F. Formulación inicial de observatorio virtual accesible, ligado a una red. ATICA (2014).
5. Hilera, J.R. (ed.): Guía Metodológica para la Implantación de Desarrollos Curriculares Virtuales Accesibles. Servicios de Publicaciones Universidad de Alcalá, Spain (2013) [www.esvial.org/guia](http://www.esvial.org/guia).
6. Camacho Condo, A, (2013) Modelo de acreditación de accesibilidad en la educación virtual. Entregable E3.2.1 – [www.esvial.org](http://www.esvial.org)
7. CALED Instituto Latinoamericano y del Caribe de Calidad en Educación Superior Virtual a Distancia CALED <http://www.caled-ead.org/>
8. *Ibíd.* (5).

## Acessibilidade, Usabilidade e Flexibilização Curricular: a experiência brasileira na formação docente a distância

Lucila Santarosa<sup>1</sup>, Débora Conforto<sup>1</sup>, Maristela Compagnoni Vieira<sup>1</sup>, Fernanda Schneider<sup>1</sup> e Jean Cheiran<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Núcleo de Informática na Educação Especial  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Av. Paulo Gama 110 – Prédio 12201/802  
Telefone: 5551 33083269  
E-mail: nice@ufrgs.br

<sup>2</sup> Faculdade de Ciência da Computação  
Universidade Federal do Pampa  
Av. Tiarajú 810  
Telefone: 5555 34218401  
E-mail: jfpcheiran@gmail.com

**Resumo.** Este estudo problematiza uma experiência brasileira de formação docente a distância em sintonia com a contemporânea configuração da Escola tecnológica e inclusiva. A presença de professores, com e sem deficiências físicas e sensoriais, condicionou a implementação de estratégias de flexibilização curricular e de adequações quanto à acessibilidade e à usabilidade das páginas de conteúdo e dos materiais didáticos. Os resultados da pesquisa qualitativa, realizada junto a 196 sujeitos, evidenciaram que ações propostas viabilizaram o acesso e a permanência de educadores, ilustrando práticas de inclusão socioculturais essenciais e eletivas.

**Palavras-chave:** Formação Docente, Educação a Distância, Acessibilidade, Usabilidade, Flexibilização Curricular.

### 1. Introdução

As repercussões socioculturais provocadas por cursos de formação de professores devem ser analisadas, entre tantos outros aspectos, pela capacidade de formar profissionais em condições de construir respostas às demandas que emergem em um mundo cada vez mais globalizado, inclusivo e tecnológico. Programas de qualificação para o cenário educacional brasileiro, muitos deles patrocinados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), surgem como uma das possíveis soluções para o desafio de instrumentalizar educadores para a apropriação técnica e metodológica dos recursos computacionais presentes na escola.

Dados do Censo Escolar de 2012 [3] estimam que haja cerca de seis mil docentes com deficiência nas escolas públicas brasileiras. Soma-se a isso a ampliação do número de matrículas de pessoas com deficiência na Educação Superior, na ordem de 933, 6% [4], fatos que têm refletido no crescimento progressivo do número de matrículas de professores cursistas com deficiência em cursos de formação continuada.

Na configuração da Escola tecnológica e inclusiva, os cursos de formação para professores devem ser projetados com o objetivo de promover processos de encontro entre profissionais, provocando mudanças em práticas pedagógicas cristalizadas para forjar acontecimentos que aproximem esses educadores de estratégias educacionais

inovadoras para o contexto nacional. Com vistas ao fomento dessas e de outras confluências, inicia-se em 2001 um programa de formação continuada na modalidade a distância (EAD) para professores no âmbito das Tecnologias Digitais Acessíveis, promovido pelo Núcleo de Informática na Educação Especial (NIEE), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

O Curso de Tecnologias Digitais Acessíveis, com 180 horas e estruturado em seis disciplinas, é oferecido gratuitamente a docentes da Educação Básica que atuam em escolas públicas de todo o Brasil e de países ibero-americanos. No decorrer de quase quinze anos do programa, não se pode deixar de destacar as demandas colocadas para a equipe do NIEE/UFRGS pela progressiva presença de professores com deficiência. O frágil sentido de pertencimento vivenciado por esses docentes, que se afastavam dos padrões de normalidade historicamente impostos pela sociedade, condicionou discussões acerca da organização do material didático, da estrutura curricular e das interfaces executadas ou eleitas para mediar os processos de capacitação em EAD.

Com o propósito reafirmar o potencial das tecnologias digitais na concretização de políticas públicas em prol do atendimento especializado para a diversidade humana, o curso observa o professor como peça central para a concretização da inclusão sociodigital de alunos com deficiência [10]. A presença de professores cursistas com limitações físicas e sensoriais fez com que o sistema de tutoria passasse a contar com formadores e tutores com esse mesmo perfil, qualificando os processos de comunicação e de mediação.

Ao instituir um processo de formação em Tecnologias Digitais Acessíveis, a equipe de promotora do curso reafirma a ideia de que a tecnologia é invariavelmente provisória, uma vez que todo recurso educacional digital sempre cristaliza e representa um estágio de desenvolvimento sociocultural da humanidade [10]. Se a tecnologia é sempre provisória, a plataforma, o conteúdo e os recursos digitais também vêm sendo redesenhados para torná-los uma interface que explicita, como nomeados por Rodrigues [9], processos de inclusão essencial e eletiva.

A inclusão essencial consolida-se como a dimensão que assegura a todos os cidadãos o acesso e a participação, sem discriminação, em todos os seus níveis e serviços sociais. Essa dimensão relaciona-se diretamente com os direitos humanos e com uma aceção básica de equidade social. Por outro lado, a dimensão eletiva da inclusão assegura que, independentemente de qualquer condição, a pessoa tem o direito de se relacionar e interagir com os grupos sociais em função dos seus interesses.

Este artigo apresenta a implementação de estratégias de viabilização do acesso e da permanência de professores, com e sem limitações físicas e sensoriais, em um contexto de formação na modalidade EAD. Dados de pesquisa coletados junto a 196 professores participantes do curso Tecnologias Digitais Acessíveis são discutidos à luz de pressupostos teóricos da acessibilidade, da usabilidade e dos princípios da Educação Inclusiva, ilustrados com a percepção dos sujeitos de pesquisa quanto à adequação de materiais e dos recursos didáticos, bem como à flexibilização curricular.

## 2. Metodologia

A pesquisa realizada caracterizou-se por ser descritiva, com abordagem quali-quantitativa, com base no levantamento de dados [1]. Os resultados foram coletados por meio de um questionário digital composto por 17 questões, das quais 14 eram objetivas e 3 dissertativas, enviado por e-mail para os 1064 participantes da edição 2013/2 do Curso de Tecnologias Digitais Acessíveis, resultando em 196 respostas, o que representou 18,9% da população. A amostra constituiu-se de 177 mulheres e 77 homens, com idade média de 41,6 anos. No que se refere à diversidade física e sensorial, 91% das pessoas informaram não apresentar nenhuma deficiência, enquanto 9% declararam alguma deficiência como baixa audição (6), deficiência física (5), baixa visão (4), surdez (2) e cegueira (1).

O formulário digital foi validado junto a sujeitos com deficiência, sendo realizado posteriormente teste com usuários do estudo piloto [8]. Para a análise dos dados qualitativos, optou-se pela técnica de Análise de Conteúdo [6], que permitiu verificar a manifestação de conceitos a partir da incidência de unidades de sentido presentes nos variados discursos analisados. Adicionalmente, as respostas dissertativas foram analisadas para a identificação de incidentes críticos negativos durante o uso do sistema e sua consequente classificação como problemas de acessibilidade ou usabilidade, conforme recomendações de Nielsen [7]. Os dados são apresentados, principalmente, por meio de números percentuais, mais adequados para estudos com amostras superiores a 10 sujeitos, favorecendo a padronização das informações [8].

## 3. Resultados e discussões

A apresentação dos resultados desta pesquisa vem ao encontro da premissa de que, diante do desafio da promoção de uma formação inclusiva, dois tipos de adaptações mostraram-se necessárias: as de acesso e as de currículo [2]. Assim, neste estudo, são discutidas, conforme implementadas no contexto de formação EAD analisado, as seguintes adaptações: **(1) de páginas de conteúdo (HTML); (2) de materiais e conteúdos e (3) de estrutura curricular**. O estabelecimento de tais categorias de análise justifica-se por ser a plataforma utilizada como interface digital do processo de ensino-aprendizagem um repositório de páginas de conteúdo e de materiais de apoio, arquivos de texto, imagem, áudio e vídeo, em diferentes formatos, conforme representado na Figura 1.

Cada uma das três categorias de análise supracitadas será apresentada em duas dimensões: as estratégias técnicas e metodológicas executadas pela equipe NIEE/UFRGS para cada categoria de adequação, seguida da análise da percepção dos sujeitos de pesquisa quanto à validade e à qualidade de tais alterações, discutindo suas implicações na concretização de ações inclusivas essenciais e eletivas [9].

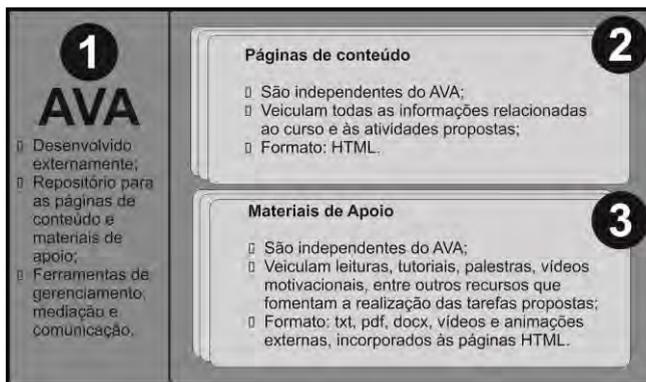


Fig.1: Dimensões de análise da adequação de materiais e recursos didáticos

### 3.1 Adaptações de acesso

A estética e os recursos das páginas de conteúdo (HTML) foram desenvolvidos para potencializar sua compreensão e seu reconhecimento. A estrutura do conteúdo baseou-se no *design* minimalista, garantindo alta visibilidade para informações relevantes e baixa densidade informacional, respeitando as heurísticas de usabilidade [7] e as recomendações de acessibilidade da W3C [13]. Essas diretrizes, organizadas em quatro princípios, orientam desenvolvedores para a acessibilização do conteúdo publicado na Web: **perceptível**, a informação e os componentes da interface devem ser reconhecidos pelos usuários; **operável**, os componentes de interface e a navegação devem permitir a interação, respeitando as especificidades físicas e sensoriais do usuário; **compreensível**, a informação e a operação da interface devem ser compreendidas pelo usuário e **robusto**, ao disponibilizar conteúdo em sistemas Web suficientemente bem elaborados para poder ser interpretado de forma concisa por diversos agentes do usuário, incluindo tecnologias assistivas.

A usabilidade, ao abordar a qualidade de uso, analisa o quão fácil se revela uma interface para os usuários. Nielsen [7] sugere cinco componentes básicos para a usabilidade - facilidade de aprender, facilidade de lembrar, facilidade em evitar e lidar com erros, eficiência e satisfação de uso - que afetam todos os usuários, a despeito de suas limitações e de seus dispositivos de acesso.

O Quadro 1 apresenta o resumo das recomendações de acessibilidade e de usabilidade que foram aplicadas no conjunto das páginas de conteúdo e nos materiais de apoio para potencializar a qualidade na interação com conteúdos e funcionalidades, a ampliação do acesso e da permanência para professores, com e sem deficiência.

Em consulta aos participantes do Curso, 92% dos entrevistados, a maioria dos quais sem nenhuma deficiência, declararam beneficiar-se dos recursos de acessibilidade disponibilizados no ambiente, como as descrições em áudio (Figura 2 – C), por exemplo. Tais declarações referendam que a acessibilidade torna os sistemas melhores também para as pessoas que não têm deficiência [11]. Em respostas discursivas, os professores sem deficiência declararam serem favorecidos pelos recursos de acessibilidade em situações como: “às vezes estou com a vista cansada,

*eu gosto do leitor de tela” (Sujeito 1) e “o áudio com descrição das atividades foi um bom auxílio, quando eu necessitava fazer mais de uma atividade ao mesmo tempo” (Sujeito 2).*

No que tange apenas aos professores cursistas com alguma deficiência, todos reiteraram que tais estratégias de acessibilidade contribuíram para sua permanência no curso. No que diz respeito a dificuldades relacionadas às páginas de conteúdo (HTML), 91% do total da amostra referem que não enfrentam problemas de acesso, dos quais 17 são pessoas com deficiência. Já dos respondentes que identificaram fragilidades, apenas um apresenta deficiência (surdez), o que permite inferir fragilidades associadas à fluência em língua portuguesa.

**Quadro 1.** Adaptações de acessibilidade e usabilidade implementadas nas páginas de conteúdo e de material de apoio

Equivalente textual para todo conteúdo não textual (Figura 2, B).
Folhas de estilo para separação do conteúdo dos elementos de estilização.
Uso exclusivo de tabelas para apresentação de dados tabulares, permitindo sua linearização.
Conteúdos e funcionalidades integralmente acessíveis por teclado.
Navegação linear, otimizada pela inserção de links-âncora para conteúdo principal. (Figura 2, A).
Retorno claramente identificado por links contextuais de “voltar” no final de cada página. (Figura 2, F).
Repetição e ordenação de elementos significativos para propiciar navegação consistente.
Escolha de cores pautada em recomendações rígidas de contraste, testadas por validadores automáticos.
Esquemas de cores aplicados para auxiliar usuários surdos a reconhecer blocos de atividades.
Conteúdo externo ao material do curso incorporado às páginas, minimizando possíveis problemas de acessibilidade e evitando que o aluno tenha sua atenção e sua concentração reduzida.
Links internos de acordo com padrão web (texto azul sublinhado) para facilitar o reconhecimento de elementos clicáveis. (Figura 2, A).



**Fig. 2:** Recorte da interface de uma das páginas de conteúdo (HTML)

### 3.2 Adaptações de materiais e conteúdos

Tanto os equivalentes sonoros quanto os visuais para o conteúdo textual não demandaram estruturas sofisticadas para sua viabilização: um computador minimamente equipado com fones de ouvido, microfone e *softwares* livres para edição de áudio e vídeo. No que diz respeito à informação oferecida: (1) todo conteúdo textual das atividades (Figura 1, E) apresenta equivalente sonoro, disponibilizado por meio de arquivos em áudio no formato mp3 (Figura 2, C) e na versão em Língua Brasileira de Sinais (Figura 3, D); (2) arquivos de texto referentes a leituras, materiais de apoio e modelos para elaboração de relatórios de atividades foram ofertados nos formatos pdf, docx e txt, com adaptações que permitiram suporte

a leitores ou ampliadores de tela, marcações de ordem de leitura e controle por meio do teclado.

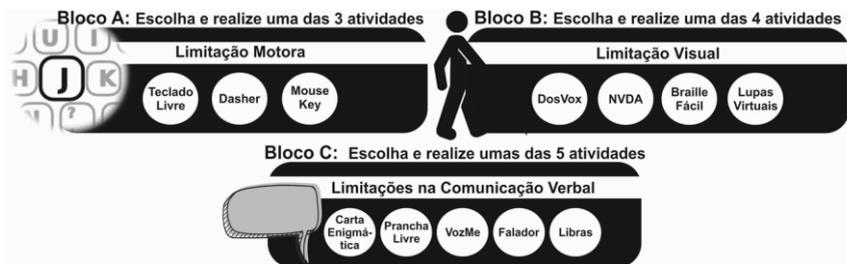
Dos pesquisados, 89% avaliaram positivamente a estrutura de acesso para as páginas de conteúdo e do material de apoio; 11%, reunindo participantes com surdez, baixa visão, perda auditiva e deficiência física, avaliaram negativamente, demonstrando a necessidade de ampliação das ações de acessibilização, particularmente no que se refere a materiais externos como vídeos motivacionais e palestras para os quais estes sujeitos de pesquisa solicitam recursos de audiodescrição, por exemplo.

### 3.3 Adaptações curriculares: a proposta de flexibilização

No cenário educacional brasileiro, o foco da discussão quanto à Educação Inclusiva explicita um deslocamento da escola ou do aluno com deficiência para os currículos, métodos, técnicas, recursos e organização, específicos para atender as demandas dos estudantes com deficiência. Em contextos de formação de professores, práticas pedagógicas inovadoras acontecem quando as instituições educativas repensam a rigidez da escola da Sociedade Industrial para instituir uma configuração curricular mais maleável, dinâmica e articulada à lógica da Sociedade do Conhecimento. A flexibilização curricular, em especial no que tange à formação docente, tem nas palavras de Valente um dos elementos impulsionadores [12:19]: *“os assuntos desenvolvidos durante um curso devem ser escolhidos pelos professores, de acordo com o currículo e a abordagem pedagógica adotada pela escola”*.

Nessa perspectiva, a equipe do NIEE/UFRGS desenhou ações de flexibilização curricular para o curso de Tecnologias Digitais Acessíveis. As disciplinas foram divididas em blocos temáticos, cada qual com um conjunto de atividades, das quais o professor cursista deve escolher no mínimo uma para realizar obrigatoriamente. Uma vez que as tarefas apresentadas em cada bloco estão relacionadas a um conceito-chave, foi possível desenhar uma linha formativa, sem, no entanto, engessar as possibilidades de aprendizagem do professor. Ao dar ao professor cursista o poder de escolha acerca do currículo, possibilita-se também que cada educador projete uma trajetória personalizada de aprendizagem, condicionando a corresponsabilidade individual e coletiva na construção de conhecimentos no âmbito das tecnologias digitais acessíveis. A Figura 3 exemplifica essa proposta de flexibilização curricular. Apresentamos a dinâmica referida nas estratégias de ação da disciplina de Introdução à Informática Acessível.

No exemplo representado pela Figura 3, o campo de saber e a materialidade da Tecnologia Assistiva foram estruturados em três blocos temáticos, módulo em que foram apresentadas ajudas técnicas nas áreas de limitação motora, visual e na de comunicação verbal. O jogo da totalidade e da especialidade torna-se uma prática da formação, na qual cada professor cursista explora um conjunto de recursos e estratégias técnico-pedagógicas inclusivas, mas focaliza seu estudo na área da deficiência que, no momento, se coloca como maior desafio de docência.



**Fig.3:** Possibilidades de construção curricular em uma das disciplinas do Curso

A flexibilização curricular foi interpretada positivamente por 94% dos sujeitos de pesquisa sem deficiência e por 100% daqueles que apresentam alguma limitação. A análise das respostas discursivas relacionadas ao tema possibilitou a evidência de sete elementos associados à flexibilização curricular proposta que contribuem para a qualificação da formação: (1) adéqua a formação às demandas e necessidades específicas da realidade de cada educador; (2) amplia o conhecimento na perspectiva da livre exploração; (3) valoriza a diversidade humana, ao dar vazão a interesses e habilidades particulares; (4) agiliza o tempo de que o professor dispõe para realizar o curso; (5) promove a autonomia e a corresponsabilidade docente perante a formação; (6) adéqua o currículo aos recursos tecnológicos com os quais conta o professor e (7) valoriza os conhecimentos prévios do professor em determinadas áreas.

Os posicionamentos negativos à formatação curricular flexível representaram 6% do total de pessoas que responderam ao questionário, todos sem deficiência alguma. Os elementos mencionados foram: (1) sentimento de desorientação com relação à escolha pela atividade a ser realizada; (2) bate-papos com orientações descentralizadas em razão da variedade de atividades oferecidas; (3) sentimento de frustração concernente às atividades que não puderam realizar em virtude da grande oferta e (4) possibilidade de que as atividades optativas não permitam que alguns professores ampliem seus conhecimentos ao escolher, entre as opções, aquelas com as quais já possuem familiaridade.

Esses resultados demonstram a forte influência da herança de um processo de ensino tradicional, a qual os respondentes, com idade média de 41,6 anos, provavelmente vivenciaram como realidade em sua formação inicial. Para esse perfil docente assumir uma aprendizagem por caminhos mais abrangentes, interdisciplinares e complexos seria preciso que esses profissionais abandonassem propostas metodológicas já consolidadas, para romper, como analisa Montes [5], com conforto do conhecido e do costumeiro das práticas pedagógicas habituais.

#### 4. Considerações Finais

O conceito da diferença foi considerado na construção das estratégias organizacionais e administrativas quando da proposição e gerenciamento da Formação de Professores em Tecnologias Digitais Acessíveis. Ao afirmar o direito de acesso e de permanência de professores, com e sem deficiências sensoriais e físicas, em processos de formação na modalidade a distância, esse curso exemplifica uma

ação da política brasileira de Educação Inclusiva, demarcando a dimensão da Inclusão Essencial e Eletiva.

Os resultados apresentados nesta pesquisa evidenciaram que observar diretrizes de acessibilidade e de usabilidade contribuiu para a continuidade dos participantes no processo de formação, ratificando a importância de considerar questões relativas à facilidade de acesso ao ambiente e às atividades, à clareza dos conteúdos, à flexibilidade, à dinâmica e à metodologia.

No contexto contemporâneo, globalizado, inclusivo e tecnológico, a equipe do NIEE/UFRGS pretende ampliar continuamente as pesquisas da área da acessibilidade, contando atualmente com um projeto em marcha para o desenvolvimento de um AVA totalmente acessível, por meio do qual o Curso Tecnologias Digitais Acessíveis passará a ser mediado a partir do ano de 2015.

A divulgação dessas ações tem como objetivo incentivar a replicação dos resultados alcançados, estimando que boas práticas de acessibilidade EAD respondem ao imperativo de atender às demandas da diversidade humana, garantindo o direito de acesso à educação por todas as pessoas.

#### 4. Referências

1. GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas (2002).
2. GLAT, R. & OLIVEIRA, E. da S. G. Adaptações Curriculares. Relatório de consultoria técnica, projeto Educação Inclusiva no Brasil: desafios atuais e perspectivas para o futuro. Banco Mundial (2003).
3. INEP. Censo da educação básica: 2012 – resumo técnico. – Brasília : Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2013).
4. MEC. Em 10 anos, número de matrículas de alunos com deficiência sobe 933,6%. Disponível em <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=18124](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=18124)>. Acesso em 27 dez. (2014).
5. MONTES, M. T. do A. Implicações da aprendizagem colaborativa para a docência online. Dissertação (Mestrado em Educação)– Universidade Estácio de Sá, (2012).
6. MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência Educação*, Bauru, SP, v. 9, n. 2, p. 191-210 (2003).
7. NIELSEN, J. *Usability Engineering*. Boston: Academic Press (1993).
8. PREECE, J.; ROGERS, I.; SHARP, H. *Design de Interação: Além da Interação Humano-Computador*; Porto Alegre: Bookman (2005).
9. Rodrigues, D. Dez ideias (mal) feitas sobre a Educação Inclusiva. In: RODRIGUES, D. (Org). *Inclusão e educação: doze olhares sobre a educação inclusiva*. São Paulo: Summus (2009).
10. SANTAROSA, L.M.C e CONFORTO, D. *Formação de Professores em Tecnologias Digitais Acessíveis*. Porto Alegre: Evangraf (2012).
11. THATCHER, J. et al. *Web Accessibility: Web Standards and Regulatory Compliance*. New York: Friendsoft (2006).
12. VALENTE, J. A. Visão analítica da Informática na educação no Brasil: a questão da formação do professor. *Revista Brasileira de Informática na Educação*. RS: Sociedade Brasileira de Computação, n. 1, setembro (1997).
13. W3C. *Recomendações de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.0*, <http://www.ilearn.com.br/TR/WCAG20/>. Acesso em: 20 ago. 2014 (2009).

## Accesibilidad académica: un concepto en construcción

Alicia Beatriz Lopez<sup>1,2</sup>, Felix Andrés Restrepo Bustamante<sup>1,3</sup>, Yolanda Patricia Preciado Mesa<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigaciones Sobre Conocimiento, Educación y Comunicación (GICEC)  
Facultad de Humanidades - Universidad Nacional de Mar del Plata  
Funes 3250 (7600) Mar del Plata  
Email: [alicia.lopez@educ.ar](mailto:alicia.lopez@educ.ar)

<sup>2</sup>Unión Latinoamericana de Ciegos  
Organización Internacional No Gubernamental  
Mercedes 1327 (11100) Montevideo

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Humanas, Sociales y Políticas  
Católica del Norte Fundación Universitaria  
Calle 52 No 47 – 42 Edificio Coltejer Piso 5 Medellín  
Email: [faestrepob@ucn.edu.co](mailto:faestrepob@ucn.edu.co), [yppreciado@ucn.edu.ar](mailto:yppreciado@ucn.edu.ar)

**Resumen.** El proyecto Educación Virtual Superior Inclusiva para América Latina (ESVI-AL) tuvo por objeto sensibilizar a la comunidad académica acerca de los desafíos que supone la inclusión de personas con discapacidad en la universidad. Desde este proyecto se ofrecieron distintas propuestas formativas virtuales destinadas a docentes universitarios o funcionarios con responsabilidad en las políticas institucionales o en la gestión académica. A modo de cierre de una etapa e inicio de otras, se propone una reflexión sobre el trayecto recorrido y los aprendizajes-semilla de nuevas iniciativas. Uno de ellos surge de la necesidad de contar con un concepto operativo que dé cuenta de la accesibilidad en la mediación pedagógica.

**Palabras clave:** accesibilidad, educación virtual, inclusión educativa, prácticas docentes, educación superior.

### 1 Introducción

En 2006 la Asamblea General de las Naciones Unidas aprueba la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, la primera sobre derechos humanos en el siglo 21. En consecuencia, se esperaba que los países miembros ajustaran su marco jurídico según esta Convención. Pero aun cuando la adecuación del marco jurídico no se realizó de la misma manera ni al mismo tiempo en los países involucrados, distintas organizaciones de la sociedad civil impulsaron su aplicación en distintos ámbitos. En el que nos ocupa, las instituciones educativas de nivel superior.

Desde la Unión Europea y mediante el Programa Alfa 3, se aprobó el Proyecto ESVI-AL (Educación Superior Virtual Inclusiva – América Latina: mejora de la accesibilidad en la educación superior virtual en América Latina) [1] con vigencia entre 2011 y 2014. El proyecto se propuso capacitar a docentes universitarios, personal técnico y de apoyo

vinculado con los servicios de educación virtual y estudiantes con discapacidad a la par que desarrollaba distintos dispositivos que mejoraran la calidad y la accesibilidad de la educación superior virtual.

Durante la implementación del proyecto surgieron distintos desafíos. Entre ellos, asignar distintos niveles de responsabilidad por la accesibilidad (a nivel estatal, social, institucional o personal), abordajes de la accesibilidad (¿para personas con discapacidad o personas con comunicación, movilidad o comprensión reducidas?) y distintos mitos sobre la accesibilidad.

Ya finalizando el proyecto y como parte de un proceso de revisión y reflexión sobre los distintos itinerarios, se exponen críticamente los resultados más relevantes alcanzados en torno a la accesibilidad y las prácticas docentes. Del total de cursos ofrecidos, se analiza la experiencia con el curso “Creación de materiales educativos digitales accesibles” ofrecido en forma semipresencial en cada una de las sedes de las universidades socias y en forma totalmente online y gratuita para todos los docentes latinoamericanos. A partir de los resultados analizados, se señalan nuevos hilos de investigación y desarrollo, entre ellos, el concepto de accesibilidad académica.

## **2 Contexto de la experiencia en el Proyecto ESVI-AL**

El Proyecto de Educación Superior Virtual Inclusiva en América Latina (ESVI-AL) se enmarca en el Programa Alfa III de la Unión Europea, con el objeto de mejorar la accesibilidad de la educación superior virtual en América Latina, a través de la creación e implantación de metodologías que establezcan un modelo de trabajo para el cumplimiento de requisitos y estándares de accesibilidad en el contexto de la formación e inclusión de personas con discapacidad en la universidad.

Para mejorar la calidad y accesibilidad en la educación superior virtual en América Latina, el proyecto ESVI-AL ha formulado una serie de cursos virtuales gratuitos, dirigidos a distintos actores que intervienen en el proceso educativo: los docentes del nivel superior, el personal técnico y los estudiantes con discapacidad.

Con los docentes en ejercicio, se trabajó tanto la sensibilización sobre la problemática como en estrategias para reducir las barreras a la accesibilidad desde el nivel de decisión de cada uno. Para ello, se revisó la propia práctica a la luz de los marcos jurídicos internacionales y nacionales, la interpretación de la discapacidad desde una perspectiva social y la accesibilidad como una cuestión de derechos humanos. La formación se enfocó en el diseño de cursos virtuales accesibles y en la creación de materiales educativos digitales accesibles [2].

Con el personal técnico se capacitó en análisis y corrección de problemas de accesibilidad en páginas y aplicaciones web. Dado que uno de los productos del Proyecto ESVI-AL es una Plataforma de Aprendizaje Virtual Accesible, se capacitó también en la administración de esta nueva plataforma basada en Moodle [3].

Además, se ofrecieron distintos cursos destinados a personas con o sin discapacidad que quisieran mejorar su empleabilidad, fruto de la aplicación directa de la experiencia obtenida en los desarrollos precitados.

A medida que se desarrollaron las actividades, surgió la necesidad de ampliar la noción de “accesible” para contemplar otras barreras a la accesibilidad no restringidas a la población de personas con discapacidad.

### 3 Abordajes, mitos y hallazgos sobre accesibilidad

Al abordar la discapacidad desde una perspectiva social, la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad define conceptos claves para atender la accesibilidad de entornos, productos y servicios: comunicación, lenguaje, discriminación por motivos de discapacidad, ajustes razonables y diseño universal. En el Libro Blanco sobre Universidad y Accesibilidad se define accesibilidad desde una mirada muy interesante:

*"Accesibilidad es el conjunto de características que debe disponer un entorno, producto o servicio para ser utilizable en condiciones de confort, seguridad e igualdad por todas las personas y, en particular, por aquellas que tienen alguna discapacidad" [4]*

A la luz de esta definición y situados en el ámbito académico, nótese que la accesibilidad se refiere tanto a un entorno presencial (escuela, salón de clase) o virtual (plataforma de aprendizaje, aula virtual, redes sociales), a un producto (asimilable a los recursos educativos seleccionados por los docentes, sean en formato físico o digital) y a un servicio (asimilable a las prácticas docentes en un proceso de enseñanza y aprendizaje). Estas relaciones pueden observarse en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Aplicación de la definición de accesibilidad en el ámbito académico

Conceptos	Modalidad presencial	Modalidad virtual
Entorno	Edificio de la institución, Salón de clases	Plataforma, Aula Virtual – Redes sociales
Producto	Materiales educativos físicos	Recursos educativos digitales
Servicio	Mediación pedagógica presencial	Mediación pedagógica virtual

Otra cuestión no menor es el alcance de la accesibilidad: para todos, y en particular, por aquellas que tienen alguna discapacidad. Al ampliar el alcance del concepto de accesibilidad más allá del ámbito de la discapacidad (del que no se reniega), es posible establecer nuevas dimensiones de análisis e intervención. Pero para lograrlo, fue necesario desnaturalizar varias prácticas y concepciones hacia el interior del equipo del proyecto.

El equipo del proyecto estuvo constituido por académicos y técnicos de distintos países, trayectorias formativas y profesionales, culturas organizacionales, todas ellas atravesadas por los propios modelos mentales. Esta diversidad fue una de las riquezas del equipo pero también supuso enormes desafíos. Quizá el más interesante haya sido el abordaje de los distintos mitos sobre la accesibilidad. Mitos entendidos como

prácticas naturalizadas o conceptos asumidos sin mayor reflexión crítica, no por negligencia sino simplemente porque la naturaleza del proyecto obligó a revisarlos. A continuación se presentan los que mayor impacto tuvieron en la oferta de capacitación a docentes.

**Mito 1: “La accesibilidad es para personas con discapacidad y, en especial, para aquellas cuyas consecuencias sean más notorias”.** De aceptar este mito, se pasa por alto las necesidades de las personas que circunstancialmente tienen movilidad reducida (por caso, una persona con su brazo enyesado tendrá dificultades para utilizar el teclado o el ratón para escribir o navegar por sitios web), comunicación reducida (los adultos mayores presentan bajas en su calidad auditiva o visual, propio de su edad) o comprensión reducida (estudiantes para quienes el español es su segunda lengua, situación muy frecuente en comunidades de pueblos originarios y sus descendientes).

**Mito 2: “Las barreras a la accesibilidad en entornos virtuales se resuelven aplicando las normas de accesibilidad web tanto para los materiales como para los entornos educativos digitales”.** Desde principios de siglo distintas organizaciones están trabajando en la elaboración de pautas para asegurar la accesibilidad al contenido web. La que mayor consenso obtuvo se convirtió en la norma ISO 45000:2012. Ciertamente, es necesaria la conformidad con las pautas de accesibilidad. Pero no es suficiente: estas normas no previenen, por ejemplo, las faltas de ortografía o la redacción confusa de los contenidos.

**Mito 3: “Un curso virtual accesible requiere que todos sus materiales y recursos sean 100% accesibles”.** Si bien es una aspiración muy loable, como meta es inalcanzable. Preténdase un videotutorial accesible para personas ciegas, con disminución visual, sordas, para quienes el español no es su lengua materna. Este videotutorial accesible debería contar con un relato en off del procedimiento que se está explicando, un audiotexto, subtítulos en español y en la lengua materna de los estudiantes (que incluye la lengua de señas o bien, con voz en off si se tratara de una cultura ágrafa). Ciertamente, con tanta “ayuda” para incluir a colectivos tan diversos, es posible que se esté excluyendo a muchos, entre ellos, a quienes no declararon discapacidad alguna.

**Mito 4: “El modelo pedagógico nunca supone una barrera a la accesibilidad”.** Este ha sido quizá el mito más difícil de desarmar. En general, no está extendido en el profesorado universitario procesos sistemáticos de revisión de la propia práctica docente. Aún es muy fuerte la creencia de que un académico experto en su disciplina “naturalmente” será un buen docente. Si explica bien, entonces, los alumnos aprenderán bien. Si los resultados obtenidos se desvían, la responsabilidad es la poca diligencia o inteligencia de los estudiantes. Sin embargo, tómese en cuenta el caso de un docente que asocia la velocidad de respuesta con la comprensión del tema propuesto a partir de la lectura de un texto. Una persona ciega que utiliza expertamente un lector de pantalla requiere aproximadamente cinco veces más tiempo que otra sin esa limitación. De ahí que es legítimo preguntarse si es válido concluir que la persona ciega comprende menos que quien no lo es.

Al revisar estos mitos, quizá el de mayor impacto en la revisión de las prácticas fue aceptar que la accesibilidad es una cuestión de derechos humanos y que concierne a todos. Comenzando por los diseñadores y desarrolladores web y siguiendo por los

docentes, fue muy revelador reconocer que la accesibilidad es un atributo de calidad. La calidad se diseña. Entonces, la accesibilidad se diseña y desde el origen. Los parches suelen traer aparejados nuevos problemas de accesibilidad y sus consecuencias son mucho más impredecibles y difíciles de resolver.

Desde el entusiasmo inicial de proponer un juego de pautas que permitieran la “universalización de la accesibilidad”, cuestión que puede observarse en una de las primeras producciones del equipo, la Guía Metodológica para la Implantación de Desarrollos Curriculares Virtuales Accesibles [5], hasta el final del proyecto se advierte un reconocimiento de la diversidad como riqueza. Al diseñar un curso virtual o recursos educativos digitales, es necesario considerar todas las barreras posibles, trabajar sobre las que tienen mayor probabilidad de ocurrencia o de mayor impacto en la comunidad y “tener pensado” los ajustes razonables para mejorar la accesibilidad. Se trata de buscar una ecuación costo-beneficio equilibrada.

El modelo pedagógico subyacente debería explicitarse plenamente. Al reflexionar sobre él, no sólo se contribuye a mejorar las prácticas docentes [6]. También será posible considerar trayectorias académicas alternativas para atender distintas barreras a la accesibilidad. En este punto es muy importante establecer vínculos con las distintas organizaciones de la sociedad civil que atienden distintas discapacidades.

Estas evidencias no sólo se advierten en la evolución de las producciones del equipo del proyecto. Desde las intervenciones de los docentes en el curso “Creación de materiales educativos digitales accesibles”, los cursantes manifiestan su beneplácito por contar con un espacio de formación y reflexión sobre sus prácticas. De sus intervenciones en los foros de debate, se manifestaron valores, actitudes y creencias que actúan como filtros para la percepción de la educación de las personas sea en entornos presenciales como virtuales. Asimismo, se expresó la importancia y necesidad de contar con políticas institucionales integrales a mediano y largo plazo que le den sustento.

Esta situación llevó a revisar el concepto de mediación pedagógica [7] a la luz de la accesibilidad.

#### **4 Construir el concepto “accesibilidad académica”**

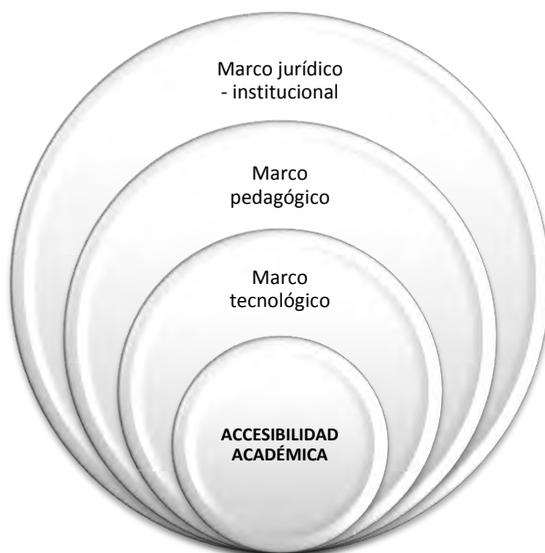
Desarmar prejuicios y erradicar mitos supone un ejercicio necesario y urgente para abordar seriamente el problema de la accesibilidad en la educación superior virtual. No alcanza con agregar el adjetivo “accesible” para que una propuesta educativa lo sea efectivamente, considerando a todos los involucrados. En ese sentido, la Guía ESVI-AL ofrece herramientas muy interesantes para el análisis de necesidades y del contexto o marco en que se desarrollará.

Al provenir de distintas culturas organizacionales y formaciones tan diversas, es necesario establecer acuerdos en el sentido con que se utilizarán y entenderán los distintos conceptos para reducir la polisemia a un mínimo aceptable, a modo de prenotandos o glosario.

Sin embargo, parecería que hay nuevas realidades que requieren distinguirse de las preexistentes. Por caso, la accesibilidad en el campo de la educación en general y la

educación superior virtual en particular. Desde allí surge la propuesta de construir el concepto operativo de “accesibilidad académica”.

El punto de partida será la definición de accesibilidad precitada y se buscará contextualizar los aspectos clave (entorno, producto y servicio) en el ámbito educativo. También será necesario revisar el concepto de mediación pedagógica a la luz de la accesibilidad según tres perspectivas: la jurídico-institucional, la pedagógica y la tecnológica.



**Fig. 1.** Propuesta de abordaje para la construcción del concepto “accesibilidad académica” según los distintos marcos de toma de decisión.

## 5 Reflexión final para futuras acciones

Si bien la precitada Guía Metodológica es un producto que fue revisado y madurado en el transcurso del proyecto, se destaca por haber sido el eje sobre el cual se desarrollaron las distintas ofertas formativas. Queda pendiente hacer una revisión crítica de la Guía que recupere los aprendizajes logrados durante la ejecución del proyecto. Frutos directos de esta Guía son los cursos virtuales que quedarán disponibles en el sitio del proyecto en forma gratuita y abierta para toda la comunidad a partir de 2015.

Una consecuencia directa y de alto impacto es la cantidad de docentes de toda América Latina repensando sus prácticas a la luz de las capacitaciones recibidas. Muchos de ellos ya están implementando mejoras, convirtiéndose de este modo en agentes de cambio y transformación en sus comunidades. Para que estas iniciativas no queden encapsuladas, se generaron cuatro espacios de intercambio de saberes y experiencias: la Red ESVI-AL, abierta a toda persona, organización o institución, el Observatorio sobre accesibilidad en educación y sociedad virtual, enfocada en la

investigación y desarrollo de distintos dispositivos que mejoren la calidad de vida en la sociedad. A ellas se suman dos reuniones académicas anuales: CAFVIR (Congreso Internacional sobre Calidad y Accesibilidad en la Formación Virtual) y ATICA (Congreso Internacional sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y la Comunicación Avanzadas).

Uno de los primeros pasos de la Red y Observatorio ESVI-AL fue la incorporación del Grupo de Investigaciones sobre Conocimiento, Educación y Comunicación (GICEC) de la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional de Mar del Plata (Argentina).

Desde este espacio y como respuesta a la pregunta básica ¿cómo mejorar la accesibilidad de los cursos virtuales? se propone construir el concepto de "accesibilidad académica". A partir de la definición de accesibilidad y en un proceso de revisión crítica y enriquecimiento conceptual se espera (1) delimitar el alcance y profundidad del concepto contextualizado "entorno", "producto" y "servicio" en el ámbito de la educación superior virtual, (2) delimitar el alcance y profundidad del concepto "mediación pedagógica accesible" en el ámbito de la educación superior virtual, (3) establecer los aspectos críticos para que un entorno virtual facilite la mediación pedagógica accesible.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado en parte por la Comisión Europea a través del proyecto ESVI-AL del programa ALFA III.

## Referencias

1. Hilera, J.R.: ESVI-AL. Educación Superior Virtual Inclusiva-América Latina: mejora de la accesibilidad en la educación virtual en América Latina. Programa Alfa 3 de la Unión Europea, Madrid (2010).
2. Lopez, A., Ochoviet, C.: Didáctica de la Matemática accesible: una experiencia en el proyecto ESVI-AL. Actas del VIII Congreso Iberoamericano de Docencia Universitaria y del Nivel Superior. Universidad Nacional de Rosario, Rosario (2014).
3. Linares Román, B.H.: Plataforma MOODLE ESVIAL accesible. V Congreso Internacional ATICA -Perú. , Huancayo (2013).
4. Peralta Morales, A.: Libro Blanco sobre Universidad y Discapacidad. Real Patronato sobre discapacidad, Madrid (2007).
5. Hilera, J.R. ed: Guía metodológica para la implantación de desarrollos curriculares virtuales accesibles. Universidad de Alcalá, Madrid (2013).
6. Lopez, A., Conde, M.: Estilo de tutoría y accesibilidad curricular: su impacto en las prácticas docentes. Para uma Formação Virtual Acessível e de Qualidade, Actas do IV Congresso Internacional sobre Qualidade e Acessibilidade da Formação Virtual (CAFVIR 2013). pp. 131–136. Facultad de Letras de la Universidad de Lisboa, Lisboa (2013).

7. Feldman, D.: Didáctica General. Ministerio de Educación de la Nación, Coordinación de Desarrollo Curricular, Instituto Nacional de Formación Docente, Buenos Aires (2010).

# MOODLE LTS 2.7 y estándares de accesibilidad web

Miguel A. Córdova<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática  
Facultad de Ingeniería  
Universidad Continental  
Avenida San Carlos 1980, Huancayo  
E-mail: mcordova@continental.edu.pe

**Resumen.** En este artículo, se presenta el estado de arte de accesibilidad del MOODLE 2.7 y su relación con los estándares: WCAG 2.0, ATAG 2.0, ARIA 1.0 y Sección 508 (US), versión muy especial, ya que será una versión LTS (Long Term Support) y tendrá soporte extendido por 3 años (hasta mayo de 2017) para aspectos de seguridad y pérdida de datos, el doble del tiempo de las otras versiones anteriores, sin embargo, uno de los mayores desafíos que enfrentan las empresas e instituciones de educación que emplean MOODLE y en general cualquier LMS es la accesibilidad y poder atender a los estudiantes con discapacidad. La meta de MOODLE en este aspecto es ser completamente accesible y usable para todos los usuarios, sin distinción de capacidad. Para ello, se realizará una comparativa de evaluación mediante herramientas de evaluación de accesibilidad web a un mismo contenido entre las versiones 2.2, 2.4 y 2.7 además describir las novedades de esta versión 2.7 como el editor de texto Atto y explorar los inconvenientes de manera especial con los lectores de pantalla, al finalizar se presenta un resumen.

**Palabras clave:** Accesibilidad, MOODLE, LTS, estándares, web.

## 1 Introducción

Los Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS), se han convertido en herramientas importantes en el campo de la educación en los últimos años [1], “estos sistemas de gestión de aprendizaje funcionan con tecnología web, por lo que sus interfaces pueden ser evaluadas en base a las guías de principios básicos de creación de contenido accesible web WCAG 2.0. Las pautas y criterios de conformidad para accesibilidad de contenido web WCAG 2.0 (norma ISO/IEC DIS 40500 (ISO 2012)) se organizan alrededor de cuatro principios principales las cuales son: perceptible, operable, comprensible y robusto, que sientan las bases necesarias para que cualquiera pueda acceder y utilizar el contenido web”. MOODLE es un LMS robusto, poderoso, de licencia libre y soportado por una gran comunidad mundial que lo convierten en el más popular e importante, implementado en miles de sistemas de educación superior con más de 50,000 sitios instalados y registrados en más de 231 países, desde su versión 1.0 lanzado el 20 Agosto de 2002 hasta la actual versión 2.8 (a diciembre de 2014) la versión 2.7 es la primera LTS (Long Term Support) y tendrá soporte extendido por 3 años (hasta mayo de 2017) el doble que el resto de versiones [2]. La

accesibilidad, definido como la condición que deben cumplir los entornos, productos y servicios para que sean comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas, es un tema de importancia para que el equipo de desarrollo de MOODLE liderado por Martin Dougiamas en el capítulo de accesibilidad [3] se señala que “los desarrolladores del núcleo de MOODLE invierten mucho tiempo asegurándose de que los nuevos desarrollos sean accesibles. Parte de este proceso al desarrollar nuevo código en MOODLE es seguir las mejores prácticas establecidas, y parte del proceso para aceptar código nuevo al núcleo de MOODLE es probar cuidadosamente las páginas y recabar retroalimentación de los expertos”. Esta actividad, es además motivada por las conclusiones de E2.2.2 [1] en la que se señala que “la evaluación de la accesibilidad de una plataforma LMS y de su contenido es un proceso que debe realizarse periódicamente y se compone de dos fases principales: (1) Análisis automático con herramientas de validación; (2) Análisis manual/evaluación heurística de expertos y usuario final.”

## **2 MOODLE y los estándares de accesibilidad**

La plataforma MOODLE es un sistema complejo, a nivel de tablas desde su gestor de base de datos hasta la arquitectura de los módulos [3], “su código está en continua evolución. Se pueden habilitar y deshabilitar módulos. La interfaz puede personalizarse fuertemente usando temas y miles de configuraciones. El contenido actual puede producirse por cualquier profesor o cualquier estudiante. Por esto, es imposible decir con 100% de certeza si es que MOODLE o algún sitio basado en MOODLE es absolutamente accesible o no. La accesibilidad no es un estado, es un proceso de mejora continua en respuesta a nuestros usuarios y el mayor ambiente técnico”, por ello exige que el código esté alineado a los estándares.

### **WCAG 2.0**

Al decidir el cómo MOODLE debería de presentar su contenido para una mejor accesibilidad por web, se siguen las guías de WCAG 2.0 [4], MOODLE reconoce que falta mayor documentación y canales en la que se discutan, qué tan bien MOODLE cubre o no los requisitos de WCAG 2.0.

### **ATAG 2.0**

Dado que MOODLE es un lugar para construir contenido (y también para consumir contenido), también nos referimos a las guías de ATAG 2.0 [5]. En MOODLE 2.7 se añadió un nuevo editor, Atto, que no solamente ayuda a mejorar el cómo cualquiera puede usar el propio editor, sino que también ayuda a mejorar la accesibilidad del contenido producido con él.

### **ARIA 1.0**

Dado que muchas partes de la interfaz del usuario de MOODLE son dinámicas e interactivas, MOODLE sigue las recomendaciones de ARIA para informar a las tecnologías asistidas, tales como los lectores de pantalla [6].

## Sección 508 (US)

Dado que MOODLE es usado por agencias del gobierno de los Estados Unidos de América, la enmienda US Section 508 pudiera ser relevante a MOODLE. MOODLERooms (un MOODLE Partner) en Estados Unidos tiene un VPAT (Voluntary Product Accessibility Template) statement publicado en su sitio web [7].

## 3 Pruebas de accesibilidad MOODLE y el estándar WCAG 2.0

Para evaluar la accesibilidad según el estándar WCAG 2.0 se han elegido tres instalaciones de MOODLE y un mismo contenido para los tres, cuyos detalles se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Detalles de las versiones de MOODLE a evaluar.

Plataforma	Versión	URL
Plataforma 1	MOODLE 2.2	<a href="http://campusvirtual1.continental.edu.pe/ucregular/">http://campusvirtual1.continental.edu.pe/ucregular/</a>
Plataforma 2	MOODLE 2.4	<a href="http://campusvirtual11.continental.edu.pe/uceureka/">http://campusvirtual11.continental.edu.pe/uceureka/</a>
Plataforma 3	MOODLE 2.7	<a href="http://padd.universidad.continental.edu.pe/aulavirtual/">http://padd.universidad.continental.edu.pe/aulavirtual/</a>

Los recursos de un aula virtual ejemplo, fueron replicados en las tres plataformas (Fig. 1), para aplicar la evaluación de accesibilidad mediante eXaminator



**Fig. 1.** Interfaz web a ser evaluado del curso ejemplo en las tres versiones del MOODLE

A continuación se muestran los resultados obtenidos en cada evaluación y por cada instalación de MOODLE:



Fig. 2. Resultado de evaluación (6.8) con eXaminator a Plataforma 1 (MOODLE 2.2)



Fig. 3. Resultado de evaluación (6.7) con eXaminator a Plataforma 2 (MOODLE 2.4)

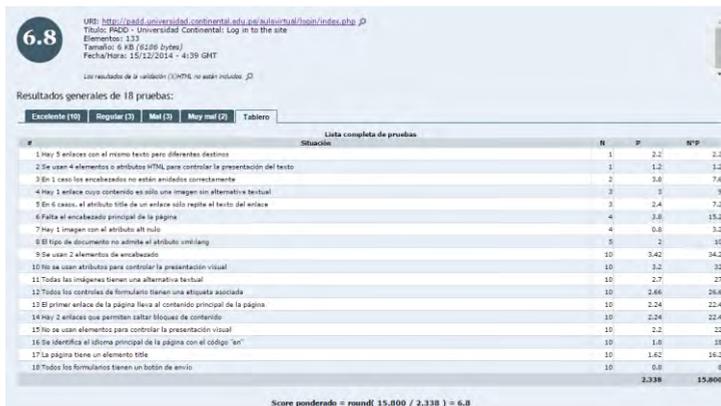


Fig. 4. Resultado de evaluación (6.8) con eXaminator a Plataforma 3 (MOODLE 2.7)

Se observa que la versión 2.7 no ha mejorado significativamente respecto al 2.2 y 2.4, en cuanto a los resultados de accesibilidad web de modo automático.

## 4 MOODLE y el estándar ATAG 2.0

El editor Atto para MOODLE se enfoca en usabilidad y accesibilidad. TinyMCE – editor por defecto en versiones anteriores - sigue estando disponible, pero Atto será el mejor editor para la mayoría de las personas. En MOODLE [3] se señala que “Atto es un editor JavaScript hecho específicamente para MOODLE, aunque también coexisten el antiguo Editor TinyMCE y un editor de texto plano (texto simple). El editor de texto ('editor HTML') tiene muchos íconos para asistir al usuario al escribir contenido. Muchos de estos íconos y funciones le deberían de ser familiares a cualquier persona que use un procesador de texto. Sin embargo, escribir en la web para la web es diferente, y especialmente con consideraciones para diseño y Accesibilidad, el editor Atto puede que no haga lo que Usted esperaría que hiciera un editor normal, o inclusive el antiguo editor TinyMCE en versiones anteriores de MOODLE”.

A continuación se muestra el editor Atto:



**Fig. 5.** Editor Atto en MOODLE 2.7

Una acción muy importante es en la pantalla de selección de imágenes, es obligatorio que se proporcione un texto alternativo a una imagen o se seleccione la casilla de verificación para identificar que la imagen es puramente decorativo o no es necesaria.



**Fig. 6.** Ventana para ingresar texto alternativo a imágenes

En este ejemplo no permite guardar la imagen, a menos que se señale que la descripción no es necesaria.

El ícono  permite comprobar la accesibilidad, a continuación dos comprobaciones, la primera de éxito y en la otra de error.



Fig. 7. Dos pruebas con el comprobador de accesibilidad en editor Atto en MOODLE 2.7

El ícono  es un ayudante de lector de pantalla.



Fig. 8. Ayudante de lector de pantalla a texto en editor Atto en MOODLE 2.7

## 5 MOODLE y el estándar ARIA 1.0

El MDL-44002 describe los lectores de pantalla compatibles con MOODLE 2.7 pero cuestiona que entre los lectores no existe un estándar ni soporte común entre ellos

“cada uno de los lectores de pantalla que hemos encontrado parecen hacer las cosas a su manera, y tienen diferentes niveles de apoyo para: diferentes características de accesibilidad; navegadores; y sistemas operativos” esta situación es fundamental para que MOODLE determine qué pantalla de lector(s) debe orientar su trabajo y elegir la solución más óptima para estos lectores.

MOODLE tiene publicado una matriz de compatibilidad [8], en la que hay aproximadamente 30 combinaciones de lector de pantalla + navegador + sistema operativo disponible para los usuarios la cual se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 2.** Matriz de compatibilidad de lectores de pantalla.

MDL-44002	Total combinations			Operating System				Browsers				web	
	Supported	Partia		License/Cost	Windows	OS X	Linux	Mobile	IE	FireFox	Chrome	Safari	aim
		1											
30	25	5		9	4	2	2	7	6	4	1	%	
NVDA	2	1	GPL2	Y	N	N	N	Y	Y	?	N	13.7	
Jaws	2	1	Commercial	Y	N	N	N	Y	Y	?	N	49.1	
Chromevo x	3	0	Free	Y	Y	Y	N	N	N	Y	N	0.2	
OS X VoiceOver	6	0	Free	N	Y	N	Y	N	Y	Y	Y	9.2	
Windows Eyes	1	1	Commercial	Y	N	N	N	Y	?	N	N	12.3	
Microsoft Narrator	1	2	Free	Y	N	N	N	Y	?	?	N	-	
Talkback	2	0	Free	N	N	N	Y	N	Y	Y	N	-	
ZoomText	3	0	Commercial	Y	N	N	N	Y	Y	Y	N	2.8	
ZoomText for Mac	0	0	Commercial	N	Y	N	N	N	N	N	N	-	
System access to go	1	0	Commercial	Y	N	N	N	Y	N	N	N	10.4	
Firevox	3	0	Free	Y	Y	Y	N	N	Y	N	N	-	
Thunder	1	0	Free	Y	N	N	N	Y	N	N	N	-	

Chromevox y Firevox son los únicos lectores de pantalla multioperativo (Windows, OSX y Linux) pero tienen muy poca participación en el mercado, Chromevox con 0.2% del mercado y Firevox sin datos [9], además que sólo son funcional con Chrome o Firefox Mozilla respectivamente.

Esto genera problema porque no permite tener una solución única ya que se complejiza en combinación de tecnologías y tiempo, lo ideal sería tener el menor número de combinaciones. MOODLE señala “la solución ideal sería de una sola, bien

documentada, bien probada y ampliamente disponible lector de pantalla, pero esto no es así, ya que ningún lector de pantalla es compatible tanto con Windows, Macintosh y Linux mientras que proporciona soporte para múltiples navegadores.”

Actualmente MOODLE concentra su trabajo de soporte y prueba, con los siguientes lectores de pantalla:

**Tabla 2.** Soporte y prueba priorizados por MOODLE.

Navegador	Lector de pantalla	Versión mínima	Versión recomendada
Microsoft Internet Explorer	Jaws	15	La más reciente
Mozilla Firefox	NVDA	2014.1	La más reciente

## 6 Conclusiones

La versión LTS de MOODLE 2.7 pretende ser una versión más accesible a comparación de las anteriores, debido a la incorporación por defecto del editor de texto Atto, sin embargo no hay diferencias significativas en el cumplimiento de los criterios de accesibilidad según WCAG 2.0 (pruebas de accesibilidad automáticas) y las múltiples combinaciones de navegador, sistema operativo y lector de pantalla, dificulta que MOODLE recomiende y concentre sus esfuerzos en el uso y desarrollo de alguna de ellas.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado en parte por la Comisión Europea, a través del proyecto ESVI-AL del programa ALFA.

## Referencias

1. ESVI-AL E2.2.2. Informe de diseño de campus virtuales accesibles para universidades socias de AL, para la impartición de programas virtuales accesibles (2013)
2. MOODLE. Novedades Moodle 2.7 [https://docs.moodle.org/all/es/Nuevas\\_caracter%C3%ADsticas\\_de\\_Moodle\\_2.7#Soporte\\_a\\_largo\\_plazo](https://docs.moodle.org/all/es/Nuevas_caracter%C3%ADsticas_de_Moodle_2.7#Soporte_a_largo_plazo) (2014)
3. MOODLE, Accesibilidad <https://docs.moodle.org/all/es/Accesibilidad> (2014)
4. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. World Wide Web Consortium, 2008. Disponible en: [www.w3.org](http://www.w3.org).
5. ATAG 2.0, <http://www.w3.org/TR/ATAG20/> (2014)
6. INTECO. “Guía de WAI ARIA”, 2010.
7. MOODLEROOMS, <http://www.moodlerooms.com/accessibility> (2014)
8. Combinaciones de lectores de pantallas y tecnologías. MOODLE, <http://goo.gl/b4cVb5> (2014)
9. WEBAIM <http://webaim.org/projects/screenreadersurvey4/> (2014)

# Estudio de la Accesibilidad Web de las principales Universidades Europeas según el Ranking Webometrics

Serafina Molina Soto<sup>1</sup>, José Luis Bernier Villamor

<sup>1</sup>Departamento de Arquitectura y Tecnología de los Computadores  
E.T.S. de Ingeniería Informática  
Universidad de Granada

E-mail: [finamolinasoto@gmail.com](mailto:finamolinasoto@gmail.com), [jbernier@ugr.es](mailto:jbernier@ugr.es)

**Resumen.** En este trabajo se presenta un estudio de la accesibilidad web de un conjunto de universidades europeas. La finalidad es establecer un ranking de dichas instituciones en función de la accesibilidad que posean sus sitios web principales. Para la elaboración de este ranking se hace uso de seis indicadores de calidad: accesibilidad web, usabilidad, optimización para motores de búsqueda, cumplimiento de estándares web, configuración de servidores y compatibilidad con navegadores y plataformas móviles, magnitudes que permiten calcular un indicador de calidad global que se usará para ordenar la muestra de universidades analizada.

**Palabras clave:** discapacidad, accesibilidad web, usabilidad, estándares web, compatibilidad, W3C, ranking

## 1. Introducción

La llamada “Sociedad de la Información” está modificando la manera de interacción social, la forma en que nos expresarnos, nos comunicarnos o nos formarnos, y puede afirmarse que la Tecnología es ya algo imprescindible en nuestro quehacer diario. Cada vez son más las tareas cotidianas que se realizan a través de páginas web o dispositivos móviles.

Considerando como “accesible” un sitio web que sea utilizable por el máximo número de personas, independientemente de sus conocimientos o capacidades personales así como de las características técnicas del equipo utilizado para acceder a la web, conseguir sitios web con estas características es un reto a corto plazo para instituciones tanto públicas como privadas.

La adaptación de un sitio web para hacerlo accesible no es una tarea inmediata, y es por ello que, incluso existiendo desde hace tiempo recomendaciones y legislación nacional e internacional que regulan el nivel mínimo de accesibilidad web que debe satisfacerse, la “falta de accesibilidad” de muchos sitios web públicos sigue siendo una realidad habitual.

Esta falta de accesibilidad perjudica principalmente a personas con discapacidad, que se enfrentan a barreras tecnológicas, quedando excluidas de esta “sociedad de la información”. También las personas mayores o con discapacidad temporal son

afectadas por estas carencias y falta de rigor a la hora de respetar las pautas y estándares de diseño web accesible.

En este trabajo se ha realizado un estudio de la situación actual respecto a accesibilidad web de las principales universidades europeas, elaborando un ranking de dichas universidades en función de la accesibilidad de sus sitios web. Este ranking podrá ser usado tanto por las instituciones públicas estudiadas como por el colectivo de discapacitados para conocer la situación actual.

## **2. Metodología aplicada**

### **2.1 Selección de la muestra**

Se seleccionaron los sitios web principales de las 70 universidades europeas que encabezan el ranking Webometrics[1]. Este ranking es uno de los más conocidos y ha sido analizado en otros estudios [2] [3]. La lista usada fue la publicada el 12 de Febrero de 2014.

### **2.2 Nivel de profundidad**

En la bibliografía relacionada con el estudio de la accesibilidad web de instituciones universitarias, comprobamos que en Karhu y otros 2012 [4], se analizaron 4 páginas web de una muestra de 7 universidades finlandesas; mientras, que en José R. Hiler, Luis Fernández, Esther Suárez, Elena T. Vilar [4] se analizaron 3 páginas de las 9 universidades consideradas.

En cambio, en Análisis de la Accesibilidad Web de las Universidades Españolas [6] se analizan todas las páginas que distan hasta 3 clics de la página de inicio, considerando así un número mayor de páginas, y permitiendo obtener conclusiones más precisas, sobretodo cuando se tiene en cuenta que los sitios web de universidades pueden estar compuestos por miles de ellas.

De esta forma, en nuestro estudio se optó por escoger también una distancia de 3 clics desde la página de inicio, lo que conlleva que en cada sitio se analizaron cientos o miles de páginas web.

### **2.3 Herramientas de evaluación y parámetros a analizar**

No es fácil medir la accesibilidad de un sitio web de forma automática. Existen herramientas para validar el cumplimiento de ciertas pautas de WCAG, por ejemplo, pero en realidad, existen muchos más factores que influyen en que un sitio web sea accesible finalmente. Algunos de estos factores que hacen un sitio accesible o no se relacionan con el uso correcto de los estándares de diseño web (HTML, CSS), o con la ausencia de errores por enlaces rotos. Por ello, se seleccionó una herramienta que no sólo valida las cuestiones consideradas puramente como “accesibilidad web”, sino también otras que influyen en la accesibilidad real.

Así pues, como herramienta de evaluación se utilizó SortSite Professional 5.1.596.0 (de Power Mapper) en su versión de escritorio [7]. Dicha herramienta permite seleccionar diversos test de validación automática de entre un conjunto amplio, así como establecer el número de páginas o nivel de profundidad. La ejecución de estos test se llevó a cabo entre marzo y mayo de 2014, llegando a analizarse 12.047 páginas web pertenecientes a 70 universidades.

Los test que se realizaron pueden agruparse en 6 categorías distintas y fueron los siguientes:

- 1. Accesibilidad:** se validaron los puntos de verificación de WCAG 1.0, WCAG 2.0 y de la sección 508 (Estados Unidos).
- 2. Usabilidad:** Se comprobó el cumplimiento de los estándares de usabilidad: Usability.gov [8], las recomendaciones buenas prácticas del W3C y la facilidad de lectura (Readability).
- 3. Configuración del servidor:** se detectaron vínculos rotos y errores de configuración de servidor.
- 4. Optimización para motores de búsqueda:** Se estudió el cumplimiento de las directrices y mejores prácticas propuestos por los principales motores de búsqueda: Google, Yahoo y Bing, así como las definidas por expertos de posicionamiento web.
- 5. Estándares web:** Se comprobó si se satisfacen los estándares del W3C (HTML, CSS, XHTML) [9].
- 6. Compatibilidad con navegadores y dispositivos:** se analizó la compatibilidad de las páginas con diversos navegadores, así como distintas versiones de los mismos: Internet Explorer, Firefox, Safari, Opera, Chrome, iPhone, Android y BlackBerry.

Con objeto de desarrollar una medida cuantitativa para evaluar la calidad web, en primer lugar se definió un indicador para cada una de las categorías indicadas.

#### 2.4. Clasificación de los indicadores a medir, pesos y heurística a usar

Tal y como se ha indicado, sobre cada página analizada se llevó a cabo una batería de test de validación automática, agrupados en 6 categorías. En cada sitio web se analizaron centenas o miles de páginas, y la batería de test se aplicó sobre cada una de ellas. Estos test arrojaron proporcionaron como resultado el conjunto de errores detectados, los cuales, además, se clasificaron según su impacto o gravedad, como se observa en la Tabla 1.

Para calcular el indicador de cada categoría, que se notó como  $I_x$ , se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros:

- (a) ***PAnalizadas***: Número total de páginas analizadas
- (b) ***PErrores(x)***: Número total de páginas con errores para la categoría  $x$
- (c) ***ET(x)***: Número total de errores para la categoría  $x$ .
- (d) ***E(x)i***: Número de errores de la categoría  $x$  con gravedad  $i$ .
- (e) ***W(x)i***: Peso de los errores de gravedad  $i$  en la categoría  $x$ .

El indicador de cada categoría se calculó con la siguiente expresión:

$$I_x = \frac{PErrores(x)}{PAnalizadas} * \sum_i \frac{ET(x)}{E(x)_i} * W(x)_i$$

**Tabla 1.** Clasificación de los errores en función de la gravedad

INDICADOR	GRAVEDAD DEL ERROR (i)	PESO DEL ERROR (Wi)
Accesibilidad	Críticos	0,4
	Moderados	0,35
	Leves	0,25
Usabilidad	Críticos	0,4
	Graves	0,25
	Moderados	0,2
	Poco Importantes	0,1
	Leves	0,05
Configuración del servidor	Críticos	0,6
	Leves	0,4
Búsqueda	Críticos	0,4
	Graves	0,25
	Moderados	0,2
	Poco Importantes	0,1
	Leves	0,05
Estándares Web	Críticos	0,4
	Moderados	0,35
	Leves	0,25
Compatibilidad	Críticos	0,4
	Moderados	0,35
	Leves	0,25

Según la expresión anterior, un valor menor del indicador significa que se encontraron menos errores, o errores más irrelevantes. Para hacer la medida de calidad más intuitiva se procedió a restar el valor del indicador de 1, obteniendo un índice de calidad de cada categoría, que se ha notado como  $IC_x$ , en el cual un valor mayor indica mejor calidad en la categoría  $x$ :

$$IC_x = (1 - I_x)$$

Una vez calculados los 6 índices de calidad de cada sitio web, se normalizaron respecto del mejor encontrado para dicha categoría, considerando toda la muestra. De esta forma, se obtuvieron los valores de estos índices de calidad comprendidos entre 0 y 1, siendo mejores cuanto más próximos a 1 se encuentren:

$$IC_x \text{ normalizado} = \left( \frac{1}{\text{Max}(IC_x)} \right)$$

Finalmente, una vez calculados los valores normalizados, se procedió a calcular un indicador de Calidad Global. Para dicho cálculo se usó la media geométrica de los indicadores, al igual que se hacía en **Herrera (2011)** [10].

$$\text{Calidad}_{\text{Global}} = \sqrt[6]{\prod_{x=1}^6 IC_x \text{ normalizado}}$$

Este índice de calidad global es el valor que se usó para establecer el orden de las universidades analizadas (ranking de calidad web).

#### 4. Resultados

En la Figura 1, se observan los resultados obtenidos para el indicador de calidad global. Ninguna universidad es accesible al 100%; no obstante, 3 de ellas obtuvieron una calidad global superior a 0.9, lo que indica que su calidad web es excelente. Se aprecia también que 46 universidades (el 68% de las analizadas); obtienen un valor de calidad global superior a 0,5 y ninguna de ellas obtiene un valor menor de 0.2.



**Figura 1.** Número de universidades con valor del indicador de calidad global por rango

En la Tabla 2, se aprecian las 15 primeras universidades del ranking junto con la posición que ocupaban en el ranking Webometrics y el indicador de Calidad Global calculado con la métrica propuesta para su sitio web.

**Tabla 2.** Ranking web de las primeras 15 universidades analizadas

Posición Ranking	Posición Webometrics	Universidad	Indicador Calidad Global
1	21	<a href="#">University of Copenhagen / Københavns</a>	0,9418
2	25	<a href="#">Eindhoven University of Technology</a>	0,9320
3	11	<a href="#">Universiteit van Amsterdam</a>	0,9154
4	31	<a href="#">Rheinisch Westfälische Technische Hochschule Aachen</a>	0,8915
5	30	<a href="#">Freie Universität Berlin</a>	0,8880
6	27	<a href="#">Universität Leipzig</a>	0,8714
7	29	<a href="#">Rheinische Friedrich Wilhelms Universität Bonn</a>	0,8608
8	53	<a href="#">Universidad de Granada</a>	0,8592
9	26	<a href="#">Delft University of Technology TU Delft</a>	0,8589
10	23	<a href="#">Universität Freiburg</a>	0,8533
11	24	<a href="#">Technische Universität München</a>	0,8469
12	55	<a href="#">Universitat de València</a>	0,8199
13	8	<a href="#">Università degli Studi di Roma La Sapienza</a>	0,7826
14	28	<a href="#">Universidad Politécnica de Madrid</a>	0,7419
15	36	<a href="#">University of Groningen</a>	0,7389

Teniendo en cuenta únicamente las universidades españolas, se observa que la Universidad de Granada ocupa la posición más alta en el Ranking, obteniendo un valor en el indicador de Calidad Global entre [0.8,0.9), como puede apreciarse en la Tabla 3. Por el contrario, la Universidad Politécnica de Valencia obtiene un indicador con un valor bajo, indicando que aún tiene que mejorar para proporcionar un sitio web accesible.

**Tabla 3.** Ranking web de las universidades españolas incluidas en el estudio

Posición Ranking	Posición General	Universidad	Indicador
1	8	<a href="#">Universidad de Granada</a>	0,8592
2	12	<a href="#">Universitat de València</a>	0,8199
3	14	<a href="#">Universidad Politécnica de Madrid</a>	0,7419
4	29	<a href="#">Universidad Complutense de Madrid</a>	0,5504
5	32	<a href="#">Universitat Politècnica de Catalunya BarcelonaTech</a>	0,5413
6	33	<a href="#">Universitat Autònoma de Barcelona</a>	0,5408
7	60	<a href="#">Universitat de Barcelona</a>	0,3974
8	65	<a href="#">Universidad de Sevilla</a>	0,3144
9	70	<a href="#">Universidad Politécnica de Valencia</a>	0,2278

En cuanto a países, agrupando las universidades analizadas y calculando la media de los indicadores de calidad globales de las universidades, como se observa en la Tabla 4, Dinamarca es el que presenta un mejor resultado medio de accesibilidad web en sus universidades. No obstante, este cálculo puede estar descompensado debido al hecho de que en algunos países la muestra se ha calculado sobre 20 universidades, como es el caso de Alemania, y en otros de sólo 1, como es el caso de Austria,

Finlandia, Eslovenia, Grecia y Portugal; pero sirve para realizar una primera aproximación.

**Tabla 4.** Ranking Web de Universidades Agrupadas por Países en función de su Calidad Web

Posición	País (14)	Número de Universidades (Total 70)	Índice de Calidad Global (Media Geométrica)
1	 Dinamarca	3	0,7385
2	 Holanda	8	0,6581
3	 Suecia	5	0,5794
4	 Italia	3	0,5695
5	 Austria	1	0,5548
6	 Eslovenia	1	0,5483
7	 Alemania	20	0,5404
8	 Bélgica	2	0,5282
9	 España	9	0,5115
10	 Reino Unido	13	0,4969
11	 República Checa	2	0,4780
12	 Grecia	1	0,4536
13	 Portugal	1	0,3993
14	 Finlandia	1	0,2733

## 5. Conclusiones y líneas futuras de trabajo

Se ha llevado a cabo un estudio exhaustivo de la calidad web y accesibilidad de las principales universidades europeas. En este estudio se han analizados los sitios web principales de cada universidad hasta un nivel de profundidad que distaba 3 clics de la página de inicio, y sobre cada una de las páginas detectadas se ha aplicado una batería de test de validación automáticos. A partir de los resultados de estos test se ha desarrollado un modelo para medir la calidad del sitio web y poder compararlo cuantitativamente con el resto.

Se han evidenciado la existencia de problemas de accesibilidad en todos los sitios analizados. No obstante, se ha encontrado que, salvo defectos leves, 3 de las universidades analizadas muestran un nivel de accesibilidad excelente, con un valor del indicador definido superior a 0,9.

El 13% de las universidades analizadas presentaron un valor de calidad web entre [0,8, 0,9), y ninguna de las analizadas presentó valores inferiores a 0,2.

Los conceptos descritos sobre la accesibilidad web, así como la evaluación del nivel de cumplimiento de las Universidades, el análisis e interpretación de los datos llevados a cabo puede ser de gran utilidad tanto para las universidades evaluadas, en

el sentido de mejorar las prácticas, como para profesionales que se deban enfrentar a la ardua tarea de crear sitios web o centrados en reducir barreras de la accesibilidad en la web.

Como futuro trabajo, se puede refinar la métrica empleada o emplear otros tipos de normalización o, incluso, otro tipo de heurística para un cálculo más preciso del indicador de calidad global.

También, podría ser interesante hacer una clasificación en función del tipo de discapacidad que posee el usuario, y poder así orientar mejor a un colectivo más específico y determinar qué tipos de discapacidades encuentran más barreras para conseguir un acceso a la información de las páginas web universitarias.

Por último, sería aconsejable y muy útil, repetir este estudio periódicamente para comprobar la evolución y detectar los problemas de accesibilidad.

## Referencias

1. Ranking Web Webometrics de Universidades Europeas, [http://www.webometrics.info/es/Ranking\\_Europe/European\\_Union](http://www.webometrics.info/es/Ranking_Europe/European_Union)
2. Nisson,S., Kulathuramaiyer,N.: The study of Webometrics Ranking of World Universities. Technical Report, Faculty of Computer Science and Information Technology (2012)
3. Anguillo, I.F., Bar-Illan, J., Levene, M., Ortega, J.L.: Comparing university ranking. *Scientometrics*. 85, 243--256 (2010)
4. Karhu, M., Hilera, J.R., Fernández, L., Rios, R.:Accessibility and readability of university websites in Finland. En *Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual*. Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá, 151--158 (2012)
5. Hilera, J.R., Fernández, L., Suárez, E., Vilar, E.T.: Evaluación de la accesibilidad de páginas web de universidades españolas y extranjeras incluidas en ranking universitarios internacionales. *Revista española de Documentación Científica*, 36 (2013).
6. Román Durán, M., Bernier Villamor, J.L., Rojas Ruiz, I.: Análisis de la Accesibilidad Web de las Universidades Españolas. CEDI (2013)
7. PowerMapper, <http://www.powermapper.com/products/sortsite/>
8. Guías usability.gob, <Http://www.usability.gob>
9. World Wide Web Consortium, [www.w3c.org](http://www.w3c.org)
10. Torres Salinas, D., Moreno Torres, J.G., Delgado López Còzar, E., Herrera, A: A methodology for Institution-Field ranking based on a bidimensional analysis: the IFQ<sup>2</sup>A-index. *Scientometrics*,771--786 (2011)

# Aspectos fundamentales del diseño instruccional de cursos virtuales accesibles.

Carmen D. Varela Báez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Directora Centro de Estudios Virtuales  
Rectorado. Universidad Nacional de Asunción. Asunción. Paraguay.  
Tfno: 0981 448843 E-mail: [carmenvarelapy@gmail.com](mailto:carmenvarelapy@gmail.com)

Antonio Miñán Espigares<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Dpto. Didáctica y Organización Escolar. Univ. de Granada/Asesor Pedagógico Centro de Estudios Virtuales. Univ. Nac. Asunción.  
Tfno: 639 287581 E-mail: [aminan@ugr.es](mailto:aminan@ugr.es)

**Resumen.** En este artículo se presentan los aspectos que consideramos fundamentales en el diseño de un curso virtual accesible, a partir de nuestra experiencia, tanto en el diseño, como en el desarrollo y la evaluación de cursos y talleres virtuales accesibles dentro del proyecto ESVIAL (Educación Superior Virtual Inclusiva de América Latina). La experiencia con los cursos y talleres ESVIAL está siendo muy satisfactoria y está permitiendo que estudiantes con discapacidad y sin discapacidad puedan aprender diferentes competencias profesionales.

**Palabras clave:** Formación virtual accesible, diseño instruccional, inclusión.

## 1 Introducción

El origen de este artículo es la experiencia acumulada tanto en diseño, desarrollo y evaluación de cursos virtuales accesibles. Nos preocupa especialmente que el proceso de enseñanza desplegado se convierta en aprendizaje significativo para el estudiante. Dentro de los aspectos que hay que tener en cuenta en el diseño de cursos virtuales accesibles tenemos que tener en cuenta los aspectos relacionados con la tecnología, la formación de profesorado, técnico y estudiantes, desde el punto de vista tecnológico y aprendizajes previos, el diseño instruccional y los servicios y soportes. Nosotros nos hemos planteado en este trabajo analizar para destacar los elementos que consideramos más importantes dentro del diseño instruccional. En primer lugar nos centraremos en el análisis de la Guía docente, como elemento que estructura todo el curso y posteriormente también destacaremos otros aspectos que puedan servir de referencia útil para los que tengan que diseñar cursos virtuales accesibles. Nuestra referencia y nuestra experiencia proviene del trabajo realizado dentro del proyecto ESVIAL, en concreto hemos utilizado la Guía ESVIAL [1]

## 2 Aspectos a destacar en la Guía Docente

En relación con la Guía docente podemos destacar como importantes los siguientes aspectos:

1. Los datos del profesorado: Al principio conviene especificar las referencias que indiquen la adecuada formación del profesorado en relación con el curso.
2. La fundamentación del curso: También conviene indicar en la Guía Docente, la fundamentación, tanto a nivel epistemológico, como en cuanto a la importancia que el curso tiene para los participantes, especificando las necesidades que intenta cubrir.
3. Prerrequisitos: En tercer lugar es importante indicar los requisitos o condiciones previas que se le piden a los estudiantes. En muchas ocasiones resulta fundamental contar con conocimientos previos informáticos y cierta experiencia en el uso de cursos on line.
4. Identificación de las competencias que tienen que adquirir los estudiantes: La determinación de dichas competencias es importante para conectarlas, siempre que sea posible, con el mundo laboral, para el que generalmente, resulta útil el curso a los participantes. Es importante que las competencias elegidas sean las que directamente vamos a fomentar entre los estudiantes, procurando que no sean demasiadas. Por ejemplo: Como competencia específica: Ser capaz de escribir un texto narrando hechos de los que ha sido testigo o de los que tiene suficiente información. Y como competencia genérica: Capacidad de organización y planificación
5. La estructuración de contenidos, recursos, actividades y carga académica: Por ejemplo, en la tabla 1 podemos apreciar la relación entre estos elementos:

**Tabla 1.** Fragmento de estructuración de contenidos, recursos, actividades y carga académica del curso de Redacción para la Comunicación

<b>Contenido Temas/Subtemas</b>	<b>Recursos Web /Actividades</b>	<b>Actividades</b>	<b>Carga Académica</b>
Unidad introductoria Importancia de la comunicación escrita.	Recursos moodle Audio, html, Libro, Foro.	Estudio de Contenido. Ejercicio 1 en Foro.	2 hs.
Unidad 1. Qué hacer antes de escribir para escribir bien	Recursos moodle Audio, Html, Libro Foro	Estudio de Contenido Tema 1. Ejercicio 2.	5 hs.

Esta estructura se convierte en la estructura esencial del curso, que nos permite situarnos, diseñar, desarrollar y evaluar con más facilidad.

Podemos ver otro ejemplo en la siguiente tabla:

**Tabla 2.** Fragmento de estructuración de contenidos, recursos, actividades y carga académica de la asignatura semipresencial Atención a la Diversidad en el aula de Educación Infantil.

Contenido Temas/Subtemas	Recursos Web	Actividades	Carga Académica	% Eval.
Semana 1 a 3: Tema 1 Práctica 1 Estudio de Caso 1	Contenido Tema 1 (Pp, Word y pdf) Lectura para el caso 1	Práctica 1 (moodle) Estudio de Caso 1	25 horas: 15 presencia 10 virtual	16,66%
Semana 4 a 6: Tema 2 Práctica 2 Estudio de Caso 2	Contenido Tema 2 (Pp, Word y pdf) Lectura para el caso 2	Práctica 2 (moodle) Estudio de Caso 2	25 horas: 15 presencia 10 virtual	16,66%

6. El análisis de la coherencia entre objetivos, competencias y contenidos. También estos tres elementos tienen que ser coherentes, como es lógico, con las actividades y los recursos didácticos que se preparen para utilizar en el curso: Por ejemplo, en el curso de Redacción para la Comunicación, para conseguir los objetivos planteados y avanzar hacia la consecución de las competencias señaladas se desarrollan unos contenidos que son coherentes. Para entenderlo mejor podemos plantearlo gráficamente:



**Fig. 1.** Relación entre objetivos, contenidos y competencias

Si sustituimos cada uno de los elementos anteriores por un ejemplo queda de la siguiente forma:



**Fig. 2.** Ejemplo de la relación entre objetivos, contenidos y competencias

De esta misma manera puede hacerse con cada uno de los contenidos del curso.

Una vez comprobada dicha coherencia, debemos plantearla en relación con actividades y recursos. Este análisis es muy útil para poder apreciar si para conseguir una determinada competencia es mejor utilizar un tipo de recursos u otro, o un tipo de actividades u otro. Recordemos que la adquisición de competencias requiere ante todo aprender a hacer, haciendo.

7. Las actividades formativas, tienen que fomentar la participación activa del estudiante. Así por ejemplo: Chat, foros, lecturas, ejercicios, autoevaluaciones, etc. También podemos tener en cuenta el uso de estudio de casos, debates monográficos en foros, e incluso, dependiendo de la naturaleza de nuestro curso, simulaciones.

8. La indicación clara de la ponderación de cada parte de la evaluación. Los instrumentos que se utilizarán y las rúbricas con los criterios que se usarán en cada una de las actividades para la evaluación. Las rúbricas resultan especialmente importantes para que el alumno oriente su esfuerzo y conozca las exigencias y el nivel de profundidad que debe aplicar. Un ejemplo de rúbrica puede apreciarse en la siguiente tabla:

**Tabla 3.** Ejemplo de Rúbrica utilizada en una actividad del curso de Redacción para la Comunicación.

<b>Sigue las instrucciones del trabajo</b>	nada <i>0puntos</i>	bien <i>1puntos</i>	
<b>Cita lo que le fue difícil</b>	nada <i>0puntos</i>	bien <i>1puntos</i>	
<b>Ortografía y aspectos lingüísticos</b>	nada <i>0puntos</i>	regular <i>1puntos</i>	bien <i>2puntos</i>
<b>Cita aspectos novedosos o nuevos en el curso</b>	nada <i>0puntos</i>	regular <i>1puntos</i>	bien <i>2puntos</i>

<b>Cita lo que hay que mejorar</b>	nada <i>0puntos</i>	regular <i>1puntos</i>	bien <i>2puntos</i>
<b>Valoración del curso en su vida profesional o personal</b>	nada <i>0puntos</i>	regular <i>1puntos</i>	bien <i>2puntos</i>
<b>utiliza los requisitos previos antes de escribir</b>	nada <i>0puntos</i>	regular <i>1puntos</i>	bien <i>2puntos</i>
<b>hay descripción del curso</b>	nada <i>0puntos</i>	regular <i>1puntos</i>	bien <i>2puntos</i>
<b>hay narración en el texto</b>	nada <i>0puntos</i>	regular <i>1puntos</i>	bien <i>2puntos</i>
<b>expresa ideas con claridad y argumentación</b>	poco <i>1puntos</i>	regular <i>2puntos</i>	bien <i>4puntos</i>

9. La Bibliografía también resulta importante para que el estudiante pueda obtener el apoyo que necesita. Es importante que esté vinculada con cada una de las unidades didácticas del curso.

### 3 Cómo fomentar el aprendizaje significativo

Resulta fundamental, tanto para la enseñanza presencial como virtual, que se fomente el aprendizaje significativo, es decir que las actividades que se planteen consigan que se conecten conocimientos previos con conocimientos nuevos. Así por ejemplo cuando se les pide a los estudiantes que redacten un escrito al intendente, cada estudiante lo relacionará con el intendente de su pueblo o ciudad y relacionará conocimientos previos con nuevos, con la necesidad de redactar ante un nuevo problema surgido. También se les invita a escribir y que compartan entre ellos, en los foros por ejemplo, lo que permite que también reestructuren los conocimientos que van ejercitando. Una idea que también debemos tener en cuenta es usar en las tutorías on line estrategias como pedirles que hagan actividades voluntarias, en el caso del ejemplo, de redacción, no calificables. También pueden ser planificadas previamente. En nuestra experiencia pudimos comprobar que los estudiantes responden muy positivamente a este tipo de actividades aportando experiencias enriquecedoras y elaborando ejercicios de gran calidad que comparten con los demás. Este tipo de actividades permite al tutor conocer los conocimientos y experiencias previas de los estudiantes y responder ante ellas, proponiendo otras actividades enriquecedoras que conecten con lo que les supone un cambio, una mejora en su aprendizaje. Las preguntas y respuestas entre profesores y alumnos en los foros también conducen a conectar conocimientos previos con nuevos, por ejemplo, si algún estudiante comenta la confusión en el significado de algún término, se producen varias intervenciones, incluyendo las del profesor tutor. Y toda esta interacción no prevista confiere una extraordinaria riqueza de aprendizaje significativo para el alumnado, algunos revisando lo que ya sabían y modificando algunos datos, otros enriqueciendo sus

nuevos conceptos. Con actividades como éstas, que cumplen además, las directrices de usabilidad y accesibilidad se fomenta el aprendizaje significativo, ya que se ofrecen materiales y actividades que son potencialmente significativas y también contamos con una disposición subjetiva para el aprendizaje por parte de los estudiantes. [2] Mejorar la escritura es sentido por los participantes como una herramienta muy importante y necesaria para el trabajo y para la vida y para aprender a expresarse mejor.

## **4 Una plataforma accesible**

En nuestro caso hemos utilizado la plataforma Moodle 2.4. ESVIAL accesible.

## **5 Conclusiones**

En este trabajo hemos destacado la Guía docente como instrumento básico para el diseño instruccional, destacando aspectos como la relación entre contenidos, recursos, actividades y evaluación. Dentro de la evaluación también está resultando muy útil la utilización de las rúbricas, tanto por su claridad de exigencias al estudiante como por la facilidad a la hora de llevar a cabo la realización de la evaluación de las tareas por parte del profesor tutor. Por otra parte le hemos dado especial énfasis a la necesidad de revisar y plantear actividades y usar recursos que fomenten el aprendizaje significativo, encontrando que las improvisaciones del tutor a lo largo de la tutoría online resulta fundamental para indicar actividades o exponer algunos conocimientos que puedan servir de conectores a los estudiantes en su proceso de unión entre conocimientos previos y nuevos. Creemos que el aprendizaje significativo es la clave de la formación presencial y virtual. Finalmente es importante destacar la utilización de una plataforma virtual accesible, en nuestro caso, como la Moodle Esvial.

## **Agradecimientos**

Este trabajo ha sido financiado en parte por la Comisión Europea a través del proyecto ESVI-AL del programa ALFA III.

## **Referencias**

1. Hilera, J.R. Guía metodológica para la implantación de desarrollos curriculares virtuales accesibles. Universidad de Alcalá de Henares, 2013.
2. Yot, C. y Marcelo, C. Tareas y competencias del tutor online. Profesorado. Revista de Curriculum y Formación del Profesorado. Universidad de Granada. 2013.

# El Proyecto Alumnos universitarios doblemente excepcionales y accesibilidad web

Eva Solera<sup>1,2</sup> ; Sonia Gutiérrez<sup>1,2</sup>

<sup>2</sup> Grupo de Investigación Educación Accesible a la Diversidad

Universidad Internacional de La Rioja  
Gran Vía Rey Juan Carlos I, 41. 26002 Logroño, La Rioja, España  
E-mail: [eva.solera@unir.net](mailto:eva.solera@unir.net); [sonia.gutierrez@unir.net](mailto:sonia.gutierrez@unir.net)

**Resumen.** Al abordar el tema de la accesibilidad de la formación virtual hemos de tener en cuenta, no sólo a la población general, sino también al alumnado con Necesidades Educativas Especiales. Dentro de este colectivo, el trabajo se centra en el alumnado doblemente excepcional, que puede tener dificultades académicas por sus necesidades inherentes a sus altas capacidades y por las dificultades asociadas a una discapacidad. Los datos muestran que un porcentaje del alumnado universitario presenta algún tipo de discapacidad y además presenta altas capacidades, y, la Ley Orgánica 4/2007 establece la necesidad de garantizar la igualdad de acceso, de aprendizaje y de oportunidades en estos estudios. Sin embargo, ninguna de las universidades españolas cumple por completo los requisitos de accesibilidad web óptimos. Por tanto, es necesario plantear actuaciones concretas para promover una respuesta educativa óptima, en entornos virtuales, y la integración del alumnado universitario con doble excepcionalidad.

**Palabras clave:** doble excepcionalidad, necesidades educativas especiales, accesibilidad web.

## 1. Introducción

Al hablar de accesibilidad de la formación virtual no debemos centrarnos exclusivamente en el conjunto general de la población, sino que hemos de tener en cuenta también al alumnado con Necesidades Educativas Especiales. Y, dentro de este grupo, no debemos olvidar al alumnado superdotado, talentoso, con altas capacidades o precoz, como se denominado a este grupo de alumnos.

<sup>1</sup> Esta investigación ha sido financiada por el Gdl-08: EDADI de UNIR Research (<http://research.unir.net>), Universidad Internacional de La Rioja (UNIR, <http://www.unir.net>), dentro del Plan Propio de Investigación, Desarrollo e Innovación [2013- 2015].

Este colectivo presenta una serie de necesidades educativas que deben ser atendidas desde el entorno formativo en el que se encuentren, en el caso que nos ocupa desde la formación virtual.

Pero hay que ir más allá, porque también nos encontramos en con alumnos “doblemente excepcionales” con unas necesidades mucho más concretas.

Por eso, en este trabajo, intentaremos hacer una revisión de las características de este colectivo, de sus necesidades y de las características de accesibilidad de la formación virtual y de cómo mejorarla para facilitar su aprendizaje.

## **2. Alumnado doblemente excepcional**

Para comprender el tipo de alumnado al que nos referimos partimos de las definiciones de la Federación Andaluza de Altas Capacidades Intelectuales [1], que, a su vez, realiza una adaptación de las planteadas por Castelló y Martínez (1999).

Desde esta entidad la superdotación es entendida como el funcionamiento intelectual superior en todos los niveles al resto de individuos, mientras que el talento se centra en un ámbito o área concreta, y la precocidad se refiere al desarrollo que se produce antes de lo previsto para la edad del sujeto.

Pero si hablamos de “doble excepcionalidad” nos referimos a aquellos que presentan superdotación y alguna característica limitante. Ésta puede ser, según Gardner (1995) y Yewchuk (1988) (citados por [2]), de cuatro tipos: deficiencia sensorial (visual, auditiva y/o vocal), deficiencia motriz, deficiencia cognitiva, o dificultades de aprendizaje.

Por tanto, los alumnos con deficiencia sensorial pueden tener problemas en su formación ligados a dificultades para percibir correctamente la información. Y los que presentan deficiencia motriz, frecuentemente, tendrán problemas relacionados con la realización de actividades motrices, principalmente las que impliquen motricidad fina.

Pero los casos más complejos son los dos restantes.

Los alumnos con deficiencia cognitiva, aunque presentan un CI bajo (de 30-60), destacan de forma excepcional en un área concreta. Así, [2] recoge la clasificación realizada por Hill (citado por Yewchuk, 1988) sobre este colectivo, diferenciando las siguientes categorías: cálculo de calendario, habilidad artística, habilidad musical, memorización de hechos, habilidades matemáticas, habilidad mecánica, discriminación sensorial. De este modo, se considera que en este grupo pueden incluirse personas con autismo (Gardner, 1995; Grandin, 1995) porque presentan habilidades de este tipo, y también trastornos psicóticos (Yewchuk y Lupart, 1993) y Síndrome de Asperger (Neihart, 2001).

Finalmente, los alumnos con dificultades de aprendizaje son aquellos que, por este motivo, no obtienen los resultados esperados para su capacidad (Baurn, 1994; Berckley, 1998, 1997; Yewchuk, 1984; citados en [2]).

Sea cual sea el caso concreto, lo que está claro es que estos alumnos presentan unas necesidades específicas que deben ser atendidas desde el entorno educativo en el que se encuentren, y, por tanto, también desde el ámbito de la formación virtual.

El alumnado doblemente excepcional corre el riesgo de no alcanzar todo su potencial académico debido a la relación conflictiva entre sus excepcionales capacidades

intelectuales y los hándicaps propios de su discapacidad añadida. Principalmente a causa de los problemas en su diagnóstico, por un lado, pues las altas capacidades suelen quedar enmascaradas por el déficit también presente [3]; y, por otro, por la elección obligada, en muchos casos, por parte de las instituciones educativas, a atender a solo un tipo de necesidad educativa especial, dejando desatendida la otra excepcionalidad [4].

No hay cifras oficiales de alumnos con doble excepcionalidad en las universidades españolas, pero, si atendemos a las cifras de las excepciones de alumnos con altas capacidades y alumnos con discapacidad, probablemente nos aproximemos a este dato. Con respecto al total de alumnado matriculado en estudios universitarios en España, los estudiantes con discapacidad representan el 1,3% en estudios de grado [5]. Y con respecto a los alumnos universitarios con altas capacidades, aunque no hay estudios publicados sobre esta cifra, los expertos estiman que alrededor del 1% del alumnado universitario presenta altas capacidades [6]. No obstante, según el último informe sobre estadísticas e indicadores de la educación en España [7], el número de alumnos, en todo el territorio español, diagnosticados de altas capacidades supone únicamente el 0,1% en las enseñanzas no universitarias. Este dato pone de relieve la existencia de un importante problema en la detección de este tipo de alumnado, por lo que un alto porcentaje de alumnos con altas capacidades no está identificado y, como consecuencia, no está totalmente atendido a nivel educativo [8].

### **3. Atención al alumnado universitario con altas capacidades y discapacidad**

Se estima que entre el 30% y 40% de los alumnos con altas capacidades no alcanzan el rendimiento académico de su potencial, y que la mitad de ellos no llegan a acceder a estudios universitarios por no encontrar en el sistema educativo una enseñanza adaptada a sus ritmos de aprendizaje y características [3]. Por estos motivos, las universidades deben estar preparadas para explotar, de una manera óptima, el rendimiento de estos alumnos.

En este sentido, el desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), en diversos trabajos, se ha mostrado muy eficaz en el proceso de enseñanza y aprendizaje de alumnos con altas capacidades [8]. Y diversas universidades españolas han puesto en marcha iniciativas para facilitar el acceso y los medios específicos necesarios para alumnos con altas capacidades [9, 10]. Así, destaca el programa MENTORAC de la Universidad de Málaga [11], que va por su tercera edición, donde profesores de esta universidad se convierten en mentores de alumnos con altas capacidades intelectuales que cursan desde 3º de ESO hasta 2º de Bachillerato, con el objetivo de acercar a este alumnado al mundo universitario.

Con respecto a los alumnos con discapacidad, el sistema universitario de educación superior en España, en base a la Ley Orgánica 4/2007, debe garantizar la igualdad de acceso, de aprendizaje y de oportunidades en los estudios a cualquier persona. Sin embargo, hay estudiantes, como ocurre con los alumnos con discapacidad o diversidad funcional, que presentan dificultades para adquirir elementos educativos que les

garanticen un aprendizaje óptimo en las universidades presenciales y en aquellas con plataformas virtuales de educación.

Según el último informe del “Observatorio Universidad y Discapacidad” [5], el 3,1% de los alumnos matriculados en universidades a distancia presentan algún tipo de discapacidad, frente al 0,9% en la universidad presencial. Por tanto, éste es otro dato clave relacionado con la importancia de un óptimo entorno virtual de las plataformas universitarias.

#### **4. Accesibilidad web en universidades españolas para personas doblemente excepcionales**

Diversos trabajos ponen de manifiesto las carencias en materia de accesibilidad web de las universidades españolas, de manera que el entorno virtual universitario supone una barrera añadida para el colectivo de universitarios con diversidad funcional.

En relación a este tema, el trabajo realizado por el Grupo HUM-845 de la Universidad de Granada [12] indica que ninguna universidad española cumple todos los requisitos de accesibilidad para alcanzar el nivel AAA de las WCAG 2.0

Por su parte, la investigación de [13] ofrece resultados que apuntan en la misma dirección. En concreto, tras la revisión de la accesibilidad web de 74 universidades españolas, se constata que ninguna de las universidades analizadas cumple por completo los requisitos de accesibilidad de la norma WCAG 2.0.

En la misma línea, [14] realizaron un estudio sobre el nivel de accesibilidad web de trece universidades españolas centrándose en la atención a las necesidades personales de los alumnos con discapacidad visual y motórica. El trabajo concluye que dichas universidades no ofrecen una accesibilidad web adecuada para alumnos con estos tipos de discapacidad, pues la mayoría llegan a un máximo de nivel AA de las antiguas WCAG 1.0.

Así pues, las universidades españolas tienen una asignatura pendiente muy importante: mejorar sustancialmente en materia de accesibilidad web para los colectivos de universitarios con discapacidad.

#### **5. Conclusiones**

Para proporcionar una adecuada accesibilidad web al alumnado con discapacidad, en concreto al alumnado doblemente excepcional, es fundamental garantizar unas condiciones adecuadas a la normativa internacional.

Como hemos visto, un porcentaje del alumnado universitario presenta discapacidad y, a su vez, puede presentar altas capacidades, y eso supone una serie de dificultades añadidas en su actividad académica, lo que requiere una atención específica por parte de las instituciones educativas, con el objetivo de explotar el potencial académico de estos alumnos doblemente excepcionales.

Las universidades españolas parecen no ofrecer una accesibilidad web acorde las directrices y principios de las WCAG 2.0, que son más óptimos y adecuados a las dificultades que tienen los estudiantes con discapacidad.

Por tanto, cumplir estos requisitos debe ser un objetivo principal de las universidades, con el fin de proporcionar una atención educativa adecuada a su alumnado, y de manera especial a los alumnos doblemente excepcionales.

Desde este trabajo se propone la necesidad de adaptar y validar instrumentos que evalúen las capacidades intelectuales del alumnado que presente alguna discapacidad. De este modo se conocerán las necesidades concretas de este colectivo y se podrá dar una atención más adecuada a cada una de ellas.

Asimismo, resulta fundamental formar a profesionales de la educación para la detección de manifestaciones relacionadas con las altas capacidades en alumnos que presenten algún tipo de diversidad funcional. Los docentes prestan una atención directa al alumnado, de manera que su formación es algo esencial para la correcta detección e intervención de este colectivo de alumnos.

## Referencias

1. Federación Andaluza de Altas Capacidades Intelectuales (FASI). Alumnado con Altas Capacidades Intelectuales: ¿De qué alumnos y alumnas hablamos? <http://federacion-fasi.blogspot.com.es/2011/12/alumnado-con-altas-capacidades.html> (2011).
2. Pardo de Santayana, R.: Alumnos doblemente excepcionales: superdotación intelectual y dificultades de aprendizaje. *Fáscia*, 11, 37-45. (2004).
3. De Vicente, A., Berdullás, S., Magán, I.: Evaluación e intervención en altas capacidades. *Infocop*, 51. (2011).
4. National Education Association.: The twice-exceptional dilemma. NEA, Washington, DC. (2006).
5. Fundación Universia II.: Estudio sobre el grado de inclusión del Sistema universitario español respecto a la realidad de la discapacidad. Fundación Universia y CERMI. (2014).
6. Serraller, M.: La 'fuga de cerebros' de la Universidad española se fragua en la escuela. *Campus*, 474. <http://www.elmundo.es/suplementos/campus/2007/474/1169593207.html> (2007).
7. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.: Las cifras de la educación en España. Curso 2011-2012. Subdirección General de Estadística y Estudios del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Gobierno de España. <http://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/estadisticas/educacion/indicadores-publicaciones-sintesis/cifras-educacion-espana/2014.html> (2014).
8. Hernández, D., Gutiérrez, M.: Estudio de la alta capacidad intelectual en España: Análisis de la situación actual. *Revista de educación*, 364. (2014).
9. Universidad de Jaén, <http://www10.ujaen.es/conocenos/servicios-unidades/neduespeciales/sobredotacion> (2014).
10. Universidad Politécnica de Madrid, <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:yyj-kyQr6XwJ:https://www.edificacion.upm.es/pascal/alcin.pdf+&cd=9&hl=es&ct=clnk&gl=es> (2014).
11. Universidad de Málaga, <http://www.uma.es/sala-de-prensa/noticias/arranca-la-tercera-edicion-del-programa-de-mentorias-universitarias-para-alumnado-con-sobredotacion/> (2014).
12. Román, M. Bernier, J.L., Rojas, I.: Análisis de la Accesibilidad Web de las Universidades Españolas. CEDI, Madrid, España. (2013).

13. Chacón-Medina, A., Chacón-López, H., López-Justicia, M.D., Fernández-Jiménez, C.: Dificultades en la Accesibilidad Web de las Universidades Españolas de acuerdo a la Norma WCAG 2.0. *Revista Española de Documentación Científica*, 36(4). (2013).
14. Gutiérrez, S., Solera, E., García, J.M.: Accesibilidad web a las plataformas virtuales universitarias: el primer reto para una educación personalizada en personas con discapacidad motórica o visual. *Encuentro Internacional EPEDIG de Educación Personalizada*, Logroño, España. (2014).

# Creating accessible digital educational content: learning outcomes in Finland

Antonio Garcia-Cabot<sup>1</sup>, Eva Garcia-Lopez<sup>1</sup>, Markku Karhu<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Alcalá, Spain

<sup>2</sup> Helsinki Metropolia University of Applied Sciences, Finland  
a.garcia@uah.es, eva.garcial@uah.es, markku.karhu@metropolia.fi

**Abstract.** This paper presents the learning results obtained in a course called “Creating accessible digital educational content”, and taught in Finland. This course was aimed at teachers conducting virtual training, and its objective was training teachers in how to create digital educational content that any student can use, whether or not they have any kind of physical or sensory disabilities. The course was created collaboratively by university partners of the ESVI-AL project. The results obtained in the first version of the English spoken course are positive. This course is also a good opportunity for teachers from non-Spanish speaking countries.

**Keywords:** Accessibility, Digital Educational Content, Course

## 1 Introduction

The United Nations signed the Convention on the Rights of Persons with Disabilities in 2006 [1], by which each country should ensure that people with disabilities should have access to primary and secondary education, higher education, job training, adult education and lifelong learning, without discrimination and on an equal basis with others.

To move towards inclusive education, progressively and substantially increasing alternative education practices based on the Information Technologies and Communications (ITC) are needed through the implementation of accessible virtual learning, understanding accessibility as "the extent to which products, systems, services, environments and facilities can be used by people from a population with the widest range of characteristics and capabilities to achieve a specified goal in a specified context of use" [2].

Extending the concept of accessibility to the virtual educational context [3] in which teachers use digital educational content, it should be ensured that the content is accessible, i.e. understandable, usable and perceivable by any student who has the prior knowledge required to enroll in the training, and that having any kind of disability is not a barrier to complete the training [4].

WCAG (Web Content Accessibility Guidelines) [5] is a well-known recommendation that contains accessibility guidelines to create accessible web

content, but there are also other methods and/or mechanisms to make all digital content accessible. For these reasons, a course has been created which aims to teach the main techniques that a teacher has to know to create accessible digital educational content in the most commonly used formats in virtual training, such as text documents, slide presentations, PDF files, videos, audiobooks or web pages. This course, entitled “Creating accessible digital educational content” [7, 8], is aimed at teachers conducting virtual training, and its objective is to provide training for teachers to create digital educational content that any student can use, whether or not they have some kind of physical or sensory disabilities. The course is organized by university partners in cooperation with the ESVI-AL project [6], which aims to promoting virtual inclusive higher education in Latin America.

This paper presents a new course on creating accessible educational content and the learning results obtained in the course taught in Finland. In the following section (Section 2) both the content of the course and the structure are analyzed. Section 3 introduces the methodology followed and the instruments used in teaching the course. Section 4 explains the learning results obtained by the students during the course, and finally conclusions and future work are discussed in Section 5.

## 2 The course

The aim of the course was to train teachers and students so they can create digital educational content in a way that is accessible to any student, whether or not they have any physical or sensory disability.

Based on the European Credit Transfer System (ECTS), the mandatory part of the course yields 3 credits, since this system considers that 25 hours of student work equate to one ECTS credit.

The course was composed of four mandatory lessons (Lessons 1 to 4) and one optional lesson (Lesson 5) [9]. We decided to add the last lesson as an optional lesson because many teachers do not have technical skills; therefore, they would not have been able to follow the content in Lesson 5 because it requires some knowledge of programming, but still it could be interesting for some of them. The main topics to be explained in each lesson are shown in Fig. 1.



**Fig. 1.** Syllabus of the course

### **Lesson 1. How to create accessible text documents.**

- Guidelines for creating accessible content in Microsoft Word. Some guidelines are given, including that "the content should be written in brief and simple language", "the language of the document should be indicated" and "a sans-serif font of at least 12 points should be used".

- Accessibility evaluation tools. Some tools for evaluating accessibility in documents are shown, such as Microsoft Office and AccessODF.

### **Lesson 2. How to create accessible presentations.**

- Creating accessible Microsoft PowerPoint presentations. Good practices for designing and creating accessible presentations are explained, and some general tips are given for creating effective presentations and presenting in an accessible way.
- Checking the accessibility of Microsoft PowerPoint presentations. In this section, students learn how to execute the accessibility checker and interpret the information about the issues found.

### **Lesson 3. How to create accessible PDF documents.**

- Accessibility in PDF documents. This section explains how people with disabilities access the content of a PDF document. The characteristics of an accessible PDF, some WCAG principles that are applicable to PDF documents and tools for analysis and correction are also explained.
- Creating accessible PDF documents. This part explains how to create accessible PDF documents from other accessible documents already created. How to evaluate the accessibility of a PDF document is also explained, as well as how to make an initial checking for detecting issues that require modifying the source document, and how to correct accessibility issues directly in a PDF file.

### **Lesson 4. How to create accessible audiovisual content.**

- Properties of an accessible video. This section explains what an accessible video should contain (transcription in text format, captions, audio description, sign language interpretation), listing also some tools that can be used to create accessible audiovisual content.
- Creating accessible video tutorials. Best practices to create effective video tutorials are explained, as well as some techniques for creating and editing videos, and uploading them to YouTube.
- Accessible educational content with audio. This section explains how to create accessible audiobooks from Word documents with the Balabolka tool. How to insert audio in PDF documents is also explained.
- Checking the accessibility in video and audio files. One checklist for accessibility in audio documents and another one for accessibility in videos are provided.

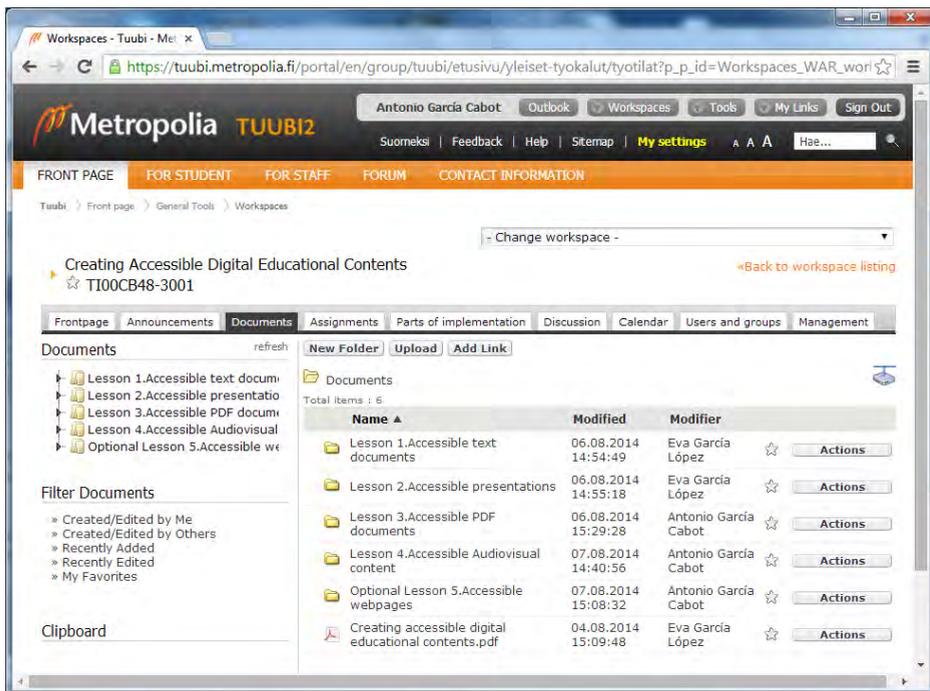
### **Optional Lesson 5. How to create accessible websites.**

- Developing an accessible website. Some guidelines for developing an accessible website are given, such as identifying the language, including the title of the page, and not using color as the only visual means of conveying information.
- Accessibility of the elements of a webpage. This section explains how to make accessible the elements of a webpage, such as images, multimedia (audio, video, and slideshows), forms, and tables.
- Overall evaluation of the accessibility of a web page. Some techniques to evaluate the accessibility of a web page are explained.

### 3 Methodology, instruments and methods

The course was delivered as a blended learning course, comprising one week of classroom lectures and four weeks for online exercises.

Each lesson included a lecture by the teachers dealing with the main ideas and topics. In addition, a document with the whole learning content and two exercises was presented. One of the exercises was solved in order for the students to learn how to solve it; and the other one was not. It was not assessable, and it was given to students just for their training.



**Fig. 2.** Tuubi: e-learning platform used for online exercises

The classroom lectures were held from 4th until 7th of August 2014 at the Helsinki Metropolia University of Applied Sciences, on Leppävaara Campus, Espoo (Finland). The online exercises were carried out using an e-learning platform called TUUBI2 Portal (Fig. 2).

Evaluation of the course was based on one exam and one practical exercise per lesson, i.e., four exams and four practical exercises in total. The four exams counted for 40 % of the final grade and the exercises for 60 % of the final grade. The optional lesson was not assessed.

### 3.1 Methodological strategies

The same methodology was applied in each lesson, which consisted of the following teaching activities:

- Studying educational content: Students had to spend time reading and learning the contents of the lesson, which were presented in a sequence of interactive web pages. The students had the opportunity to download the contents of a lesson as a PDF or DOC file, if they wanted to read the description in these formats.
- Conducting a self-assessment of knowledge: in order for the students to check they had properly assimilated the educational contents, they could perform a self-assessment at any time while studying a lesson and check their level of knowledge.
- Participating in a discussion forum: the tutors created a discussion thread related to the content of the lesson, and the students discussed it during the week assigned to the lesson.
- Studying a case study solved: Students could read about a practical case related to the theoretical content of the lesson, as well as about the solution to the exercise, which enabled learning how to solve similar cases.
- Conducting practical classroom activities: one week was dedicated to performing practical classroom activities, in 4 sessions of 4 hours each. In these sessions, the tutor-student interaction was promoted, concentrating on practical cases and discussing the results in common.  
As a proof of completion of the classroom activities, the students had to send a description of the work completed in the classroom sessions to the tutors. They could do this at the end of the week, or later to have the opportunity to review the written work and, if necessary, to improve their work before sending it to the tutor.

### 3.2 Educational contents and resources

The main materials used in the course were:

- Online content: The online training content was offered in various formats: web, PDF, Word, PowerPoint and video.
- Resources for practical work: The students were presented the practical work to be carried out during each lesson, and the required software was provided. The software was generally free to use, except in the case of Microsoft Office 2007 or 2010 Suite for lessons 1 and 2. If the students did not have the required programs, a corresponding exercise could be performed with a similar free editor, such as LibreOffice, although the contents were designed for Microsoft Office because it offers tools to automatically evaluate the accessibility of documents and presentations.
- Resources for classroom practices: In general, the same programs were used in classroom exercises and in online exercises. The classroom exercises were conducted in a classroom equipped with a computer for each student, and with the required software installed.

## 4 Results

29 students enrolled in the course. They were from 17 different countries: Finland, Ghana, Nigeria, Canada, Bulgaria, Zambia, Bangladesh, Ethiopia, Iran, Estonia, Nepal, Russia, United Kingdom, Vietnam, Guatemala, Kenya and China. It is important to highlight that 59 % of the students were from non-European countries.

On course competition, 15 students in total had carried out the exercises and taken the exams, from which 13 students passed the course. General grades (from 0 to 10, where 5 means a pass grade and 10 means outstanding) are shown in Table 1.

*Table 1: Grading results of the course*

	Exams				Exercises				
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	Overall grade
<b>Mean</b>	8.267	5.867	6.933	6.400	9.036	9.000	9.143	8.778	7.342
<b>Std. dev.</b>	2.658	2.503	2.404	2.947	2.635	2.631	2.656	3.308	2.744

After the course the students completed a satisfaction questionnaire based on the 1 – 5 Likert-scales. The level of satisfaction of the students was high in general, although some points should be improved for next editions of the course. The results of the satisfaction questionnaire are shown in Table 2.

*Table 2: Results of the satisfaction questionnaire*

Statement	Num. of Answers	Mean
Atmosphere was good for learning	4	4.50
Teaching was of high expertise	4	4.75
I reached the learning objects	4	4.50
Workload was well-related to the credit points	5	3.00

In general, the satisfaction was very positive. The last statement “Workload was well-related to the credit points” had a value of 3 corresponding a statement “not too little, not too much, but a fair amount of ECTS”.

## 5 Conclusions and future work

The created course teaches participating students to create accessible digital educational content. Previously, this course had been offered to different test groups in Latin America and the results have been positive. In this first English spoken course delivered in Finland the results were also positive.

In the pilot groups it was noticed that extra effort is required to make an existing document accessible. Furthermore, if an existing document has been created incorrectly (i.e. ignoring the general best practices for creating documents, presentations, by for example not using templates, titles or styles), it is difficult to

make it accessible and it might be better to create again the source document following the rules of general best practices.

Based on the feedback given by the students, the learning contents should be improved with more interactive materials because the materials of this first course consisted of long documents with a lot of text and images. This should be considered in further courses.

We are currently working in creating a version of this course in the MOOC (Massive Open Online Course) format so that it can reach a wider audience and the course can be entirely completed online, and that the classroom teaching of the course is not a necessary part. We think this way the importance of creating accessible educational digital content may be widely spread throughout the institutional educators.

## Acknowledgments

This work is funded by the ESVI-AL project (a cooperation project funded by the European Commission – an ALFA III programme). The authors also want to acknowledge support from the University of Alcalá and Helsinki Metropolia University of Applied Sciences.

## References

1. Convention on the rights of persons with disabilities and optional protocol. United Nations. <http://www.un.org/disabilities/documents/convention/convoptprot-e.pdf> (Last access: 18/02/2014). (2008)
2. ISO 26800. Ergonomics – General approach, principles and concepts. (2011)
3. Teixeira, A.; João, C.; Afonso, F; et al. Towards inclusive open educational practices: how the use and reuse of OER can support virtual higher education for all. In EDEN 2013 (pp. 56-65) (2013)
4. García, E.; García, A.; Karhu, M. Analysis of standards and specifications of quality and accessibility in e-learning. In ATICA 2012 (pp. 92-99) (2012)
5. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0 <http://www.w3.org/TR/WCAG/>
6. ESVI-AL. Virtual Inclusive Higher Education – Latin America. <http://www.esvial.org>. (2014).
7. Garcia-Cabot, A.; Garcia-Lopez, E.; Karhu, M. Workshop for “Creating accessible digital educational content”. In CAFVIR 2014 (pp. 59-65) (2014)
8. Garcia-Cabot, A.; Garcia-Lopez, E.; Karhu, M.; Teixeira, A. Widening Creation of Accessible Digital Educational Content: A combined Blended Learning and Massive Open Online Approach. In EDEN 2014 (2014)
9. Hilerá, J.R., Campo, E., García-López, E., García-Cabot, A. Guide for creating accessible digital content: Documents, presentations, videos, audios, and web pages. University of Alcalá (Eds.). ISBN: 978-84-15834-82-3. Alcalá de Henares, Spain (2015)

## MOOC-ESVIAL: Taller de accesibilidad para creadores de documentos textuales y multimedia

Bengochea Martínez, Luis<sup>1</sup>; Díez Folledo, Teresa<sup>1</sup>; Domínguez Alda, María José<sup>1</sup>; García-Cabot, Antonio<sup>1</sup>; García-López, Eva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias de la Computación  
Escuela Politécnica Superior  
Universidad de Alcalá  
28871 Alcalá de Henares (Madrid)

**Resumen.** Durante el desarrollo del proyecto ESVI-AL (Educación Superior Virtual Inclusiva – América Latina) se ha realizado un taller de creación de materiales educativos accesibles cuyos contenidos fueron creados por profesores de las universidades participantes en el proyecto: Durante el año 2013 se impartieron cursos en modalidad semipresencial a profesores universitarios de varios países latinoamericanos y durante 2014 se han vuelto a impartir cursos en modalidad completamente virtual. Partiendo del diseño previo de este taller, los autores del presente trabajo han iniciado un proyecto de fomento de la innovación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Universidad de Alcalá, para convertirlo en un curso basado en videotutoriales de corta duración, abierto y gratuito, en modalidad MOOC para que pueda convertirse en una alternativa atractiva para cualquier persona interesada en crear documentos textuales y multimedia con las características de accesibilidad y diseño para todos.

**Palabras clave:** ESVI-AL<sup>1</sup>, mooc, accesibilidad, materiales didácticos digitales, innovación docente.

### 1. Introducción

El Proyecto ESVI-AL (Educación Superior Virtual Inclusiva – América Latina), financiado por el programa ALFA III de la Unión Europea [1], se ha desarrollado durante tres años – del 2012 al 2014 - y está subvencionado por la Comisión Europea a través de la convocatoria ALFA III (<http://ec.europa.eu/europeaid/where/latin-america/regional-cooperation/alfa/>), siendo el solicitante la Universidad de Alcalá, y participando un total de 13 organizaciones: 10 universidades de AL y la UE, y 3 entidades colaboradoras internacionales. Su finalidad consistía en mejorar la accesibilidad de la educación superior virtual a través de la creación e implantación de

<sup>1</sup> *El presente trabajo ha sido financiado en parte por la Comisión Europea a través del proyecto ESVI-AL del programa ALFA III.*

metodologías y modelos de trabajo para el cumplimiento de requisitos y estándares de accesibilidad en el contexto de la formación virtual, junto con otros objetivos relacionados con las necesidades sociales, de sostenibilidad y empleabilidad de las personas con discapacidades físicas de los países de AL participantes.

Una de las actividades llevadas a cabo en el ámbito del proyecto ha sido el diseño e impartición de un curso de formación para profesores universitarios, en el ámbito latinoamericano, sobre “*Creación de materiales didácticos accesibles*”, en modalidad semipresencial, que tenía como objetivos la toma de conciencia de las universidades sobre la problemática de los estudiantes con algún tipo de discapacidad física o sensorial y capacitar a los profesores para crear materiales didácticos – documentos, presentaciones, audiovisuales o páginas web, - que cumplan los requisitos y estándares de accesibilidad.

Tras la finalización del proyecto, los autores del presente trabajo, profesores de la Universidad de Alcalá y participantes en el desarrollo de los materiales didácticos del referido curso, se ha planteado crear un nuevo curso, con los mismos contenidos e idéntico público objetivo, pero planteado como un curso abierto masivo y online, - MOOC - publicado por la Universidad de Alcalá y desarrollado en el marco de su programa de innovación docente cuya misión es ayudar a la formación de sus profesores, tanto en el uso de nuevas tecnologías, como de nuevos métodos didácticos, para mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los cursos en formato MOOC, tanto si están concebidos siguiendo un modelo instruccional, como si obedecen a los principios de aprendizaje conectivista de Downes [2], han supuesto un cambio radical que va mucho más allá de la democratización de los contenidos didácticos de los cursos universitarios y están permitiendo proyectar la misión de la Universidad, mucho más allá de su ámbito geográfico multiplicando el número de estudiantes y abriéndose a nuevos sectores de la población.

Para llevar a cabo este proyecto, se ha comenzado por enumerar las competencias básicas que debería poseer un profesor universitario para que los materiales didácticos que produce sean accesibles a todos los estudiantes. Estas competencias se han disgregado en forma de competencias muy básicas – o minicompetencias, - y cada una de ellas será objeto de un videotutorial de muy corta duración – cinco o seis minutos - grabados y editados por los propios profesores. Se siguen así las recomendaciones del mayor estudio realizado hasta la fecha [3] con los cursos MOOC que oferta el MIT a través de su plataforma EDX, a partir de la forma en que los estudiantes prestan su atención a los videos que en ellos aparecen.

## **2. Formación en accesibilidad para profesores**

En septiembre de 2005 una comunicación de la Comisión Europea sobre la accesibilidad electrónica [4] alertaba de que aproximadamente el 15 % de la población europea son personas con algún tipo de discapacidad que encuentran barreras de accesibilidad cuando utilizan productos y servicios TIC. Asimismo, estos mismos problemas aparecen con frecuencia en personas mayores. Por ello, la accesibilidad se ha convertido en una prioridad para Europa.

La accesibilidad a la Web es un factor que posibilita la prestación de servicios en línea de interés público accesibles, pero para facilitarla, es importante disponer de normas y herramientas de evaluación de la accesibilidad, así como disponer de también de sistemas de certificación.

En el ámbito de la educación, la creciente introducción de TIC tanto en la creación de los contenidos didácticos, como en la forma de acceder a ellos, así como la generalización de la formación virtual como nuevo paradigma en el proceso de enseñanza-aprendizaje, coloca en una situación de gran vulnerabilidad a los estudiantes con discapacidad si las instituciones encargadas de proporcionar la formación y los docentes que crean e imparten los contenidos, no toman conciencia del problema y aplican las medidas necesarias para garantizar la accesibilidad universal de la formación virtual.

En este sentido, el curso pretende enseñarán las principales técnicas que necesita conocer un profesor para elaborar materiales educativos digitales que sean accesibles, en los formatos más comúnmente utilizados, tanto si están destinados a la formación virtual, como si constituyen un material de apoyo para un curso presencial.

Los objetivos definidos para el curso son los siguientes:

- Saber utilizar correctamente contenidos educativos en diferentes formatos digitales multimedia.
- Comprender y saber aplicar las técnicas para hacer que los contenidos digitales educativos sean accesibles para todos.
- Crear nuevos contenidos digitales educativos multimedia.
- Estar familiarizado con los formatos digitales de los contenidos educativos.
- Saber instalar y utilizar herramientas para la edición y reproducción de contenidos digitales multimedia.
- Ser capaz de organizar un contenido textual plano en forma de páginas web interactivas.
- Ser capaz de editar y transformar imágenes.
- Capacidad básica de edición de sonido.
- Capacidad básica de edición de video.
- Ser capaz de crear videotutoriales de corta duración subtítulos.

### **3. El videotutorial como elemento central del aprendizaje**

Aunque el curso y los materiales didácticos diseñados durante el desarrollo del proyecto ESVI-AL están disponibles on-line y han podido acceder a ellos un gran número de profesores universitarios de varios países latinoamericanos, su transformación en un curso MOOC supone la utilización de videotutoriales como el elemento central en cada unidad de aprendizaje.

Videos de corta duración, o píldoras formativas como también se les ha llamado, han estado presentes en entre los materiales educativos usados en cursos de todos los niveles desde hace varios años. Se trata de pequeñas piezas de material didáctico, creadas como objetos de aprendizaje de contenido audiovisual y diseñado para complementar las estrategias tradicionales de formación y facilitar la comprensión de algunos aspectos de la materia curricular. Sin embargo, en un MOOC el curso comienza con un video de

presentación y cada uno de los módulos que lo componen tiene un video como elemento principal, en el que se muestra la forma de realizar algo, que constituye la competencia a desarrollar en ese módulo.

Además, en cada módulo aparecerán otros elementos como materiales complementarios, autoevaluaciones, evaluaciones por pares y material generado por los propios alumnos [5].

## 4 Conclusiones

Tras la experiencia de los autores en el desarrollo de los contenidos didácticos del curso sobre “*Creación de materiales didácticos accesibles*” para el proyecto ESVI-AL y su impartición práctica a profesores universitarios de varios países latinoamericanos, se ha creído conveniente convertirlo en un curso en formato MOOC y ofertarlo de forma abierta y gratuita, con el patrocinio de la Universidad de Alcalá, de manera que pueda ser cursado por cualquier persona – docente o no, - que sienta la necesidad de hacer que los contenidos digitales que cree posean las características de accesibilidad y diseño universal, que los hagan útiles para cualquier persona, con independencia de si tiene o no algún tipo de discapacidad sensorial o motriz.

La idea de partida para el diseño del nuevo curso es desmenuzar las competencias identificadas en el curso de partida y convertirlas en competencias básicas que puedan ser abordadas en unidades didácticas muy pequeñas en forma de videotutoriales de muy corta duración y grabados en un ambiente informal.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado en parte por la Comisión Europea a través del proyecto ESVI-AL del programa ALFA III.

## Referencias

1. Proyecto Esvial. (2014). “*Educación Superior Virtual Inclusiva – América Latina*”. <http://www.esvial.org>. [Dic 2014].
2. Stephen Downes. (2012). “*Sustainability and MOOCs in Historical Perspective*”. Conferencia en ACESAD. Bogota (Colombia), November 15, 2012.
3. Philip J.Guo, Juho Kim, Rob Rubin (2014). “*How Video Production Affects Student Engagement: An Empirical Study of MOOC Videos*”. Proceedings of the first ACM conference on Learning @ scale conference. Pages 41-50. ACM New York, NY, USA. 201
4. Comisión Europea. “*Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones: La accesibilidad electrónica*”. Bruselas 13.9.2005. Com (2005) 425 final. [SEC(2005) 1095].
5. Letón, E., Luque, M., Molanes-López, E.M., García-Saiz, T. “*¿Cómo diseñar un MOOC basado en mini-videos docentes modulares?*”. XVIII Congreso Internacional de Tecnologías para la Educación y el Conocimiento. (2013).

# Accesibilidad sin “etiquetas” en la formación virtual

Matías Sánchez Caballero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Doctorando en Comunicación y Educación en Entornos Digitales  
Línea de investigación en Accesibilidad e Inclusión Digital.  
Facultad de Educación  
Universidad Nacional de Educación a Distancia UNED  
E-mail: matias\_sc@yahoo.es

**Resumen.** Este artículo quiere dar a conocer que se está “etiquetando” la definición de accesibilidad con la discapacidad, incluso en la educación virtual, donde el acceso debe ser universal y para todos los estudiantes. Se muestran varios ejemplos, donde se incumplen con los estándares de accesibilidad y que puede afectar a cualquier estudiante, llegando a aparecer la llamada brecha digital en la formación virtual.

**Palabras clave:** Accesibilidad, Formación Virtual, Brecha Digital.

## 1 Introducción

La sociedad de la información y comunicación exige al sector de la educación una mirada nueva al desarrollo del aula virtual, y el conocimiento de nuevas habilidades, destrezas y capacidades, a través de un conjunto de herramientas tecnológicas para aprender y seguir aprendiendo.

Al hablar de accesibilidad en entornos educativos virtuales se refiere a que todos los estudiantes pueden realizar las actividades cumpliendo con los objetivos para el que se han diseñado. Sin embargo las actividades tecnológicas educativas, como pueden ser las aplicaciones usadas, al ser analizadas se observa que la ejecución de dichas herramientas educativas resulta imposible ejercerla por parte de los alumnos.

El concepto de accesibilidad universal ha de ser llevado a todas las partes en un sistema, una página web puede ser usable por todas las personas, pero si se encuentra en un ordenador que no es usable por todos, el conjunto no es accesible, ocurre lo mismo cuando un ordenador y su sistema operativo son accesibles, y un documento de texto no lo es.

## 2 Definiciones de Accesibilidad

Hay mucha bibliografía donde encontrar la definición de accesibilidad.

La definición de accesibilidad por la Real Academia Española (RAE) es “Calidad de ser de fácil acceso”.

La accesibilidad permite que cualquier persona pueda disponer y utilizar las edificaciones, servicios o productos en igualdad de condiciones que los demás. También se entiende como la relación con las tres formas básicas de actividad humana: movilidad, comunicación y comprensión; las tres sujetas a limitación como consecuencia de la existencia de barreras [1].

La accesibilidad se refiere a que es de fácil acceso por cualquier persona. Es la característica que permite que los entornos, los productos, y los servicios sean utilizados sin problemas por todas las personas, para conseguir los objetivos para los que están diseñados [2].

## 3 Plataformas Virtuales que incumplen con la Accesibilidad

Una primera guía sobre accesibilidad a la formación virtual, se puede encontrar en las especificaciones desarrolladas por la Iniciativa de Accesibilidad en la Web (WAI) del W3C, en las “Pautas de Accesibilidad al Contenido Web”. Estas pautas hacen el beneficio de hacer las plataformas virtuales más accesibles para todos los usuarios, o para los que utilizan navegadores diferentes o nuevos ordenadores.

Esta especificación está compuesta por 14 pautas que describen las normas básicas de diseño Web accesible. Cada una de estas pautas se asocia a uno o más puntos de verificación, que describen cómo aplicar esa pauta a las características particulares de las páginas Web.

En la formación virtual la brecha digital o brecha tecnológica, aparece cuando las desigualdades de acceso a la información surgen a medida que se desarrolla el uso de internet, ordenadores, telefonía móvil, y en este caso los sistemas operativos. La Brecha Digital está relacionada con cuatro elementos [3]:

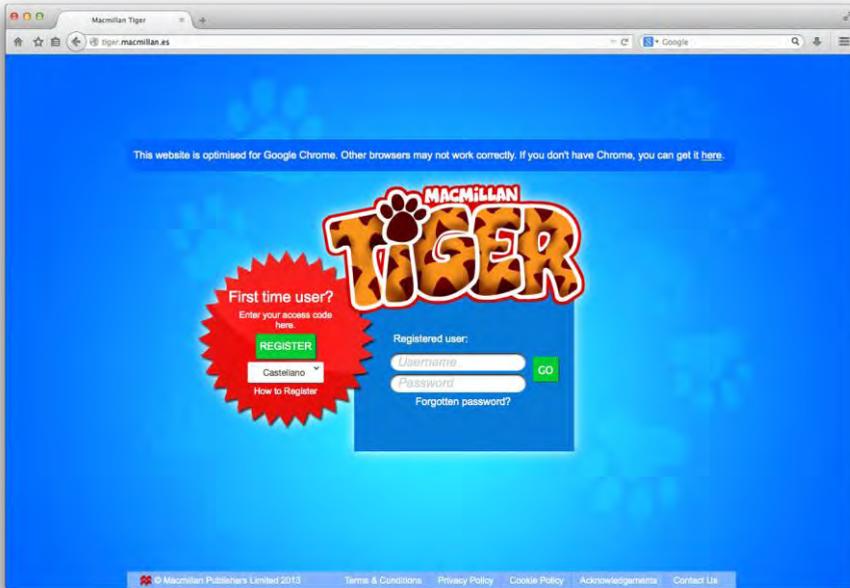
1. Disponibilidad de hardware, dispositivos que permitan acceder a la información.
2. La posibilidad de conectarse desde cualquier lugar: hogar, trabajo, oficina.
3. Conocimiento de las herramientas para poder acceder.
4. Capacidad para hacer que la información accesible se convierta en “conocimiento”.

### 3.1 Caso plataforma web para la formación virtual

En la figura 1, se muestra la página principal que aparece a un estudiante que accede por primera vez a la plataforma de formación virtual Tiger, de Macmillan, para la asignatura de inglés de primaria, en la que se encuentran tres apartados:

1. Formulario de acceso a la plataforma de formación, solicitando el nombre de usuario y su clave.

2. Botón para realizar el registro del nuevo estudiante si es la primera vez que se accede.
3. En la parte superior una frase con el mensaje: “This website is optimised for Google Chrome. Other browsers may not work correctly. If you don't have Chrome, you can get it here.”



**Fig. 1.** Formación virtual en la asignatura de inglés de primaria.

El mensaje indica que el sitio web está optimizado para el navegador Chrome de Google, y el uso de otros navegadores podría hacer que no funcione apropiadamente la plataforma de formación virtual. En este ejemplo se observa el incumplimiento de las siguientes pautas de accesibilidad a las páginas web:

1. El color del texto como primer plano y de fondo tienen un tono similar, pueden no proporcionar suficiente contraste en las pantallas, se debe asegurar que las combinaciones de colores de fondo y primer plano aportan suficiente contraste (pauta 2, punto de verificación 2.2, prioridad 3).
2. Los desarrolladores de contenidos deberán hacer que sus páginas sean usables y funcionen con navegadores más antiguos, y para quienes decidan desconectar scripts, applets u otros objetos programáticos. En su caso, puede proporcionar también una página accesible equivalente (pauta 6, punto de verificación 6.3, prioridad 1).

### 3.2 Caso aplicación usada en la formación virtual

La figura 2, muestra la página *Soporte Técnico BurlingtonEnglish* del portal UNED Idiomas. BurlingtonEnglish es un programa de autoaprendizaje semipresencial de inglés, con módulos online, y para acceder es necesario instalar una aplicación en el ordenador. La página muestra el siguiente mensaje: “El software de instalación de BurlingtonEnglish sólo es compatible con sistemas operativos MS Windows (2000, XP, Vista, 7). Si tiene cualquier duda puede consultar el manual de usuario de BurlingtonEnglish o contactar directamente con el soporte técnico de BurlingtonEnglish.”

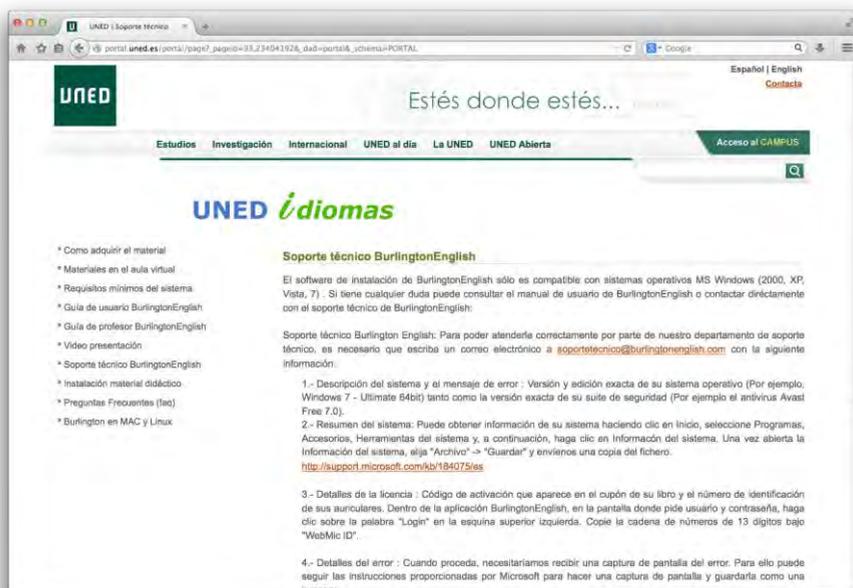


Fig. 2. Ejemplo de programa para formación virtual

Se observa que el programa BurlingtonEnglish, solo es ejecutable en ordenadores con el sistema operativo de Microsoft Windows, así pues, los estudiantes que tengan ordenadores de la marca Apple, con sistema operativo Mac, o los que tengan instalado cualquier distribución de Linux, no podrán acceder a los módulos de idioma. Aparece la llamada Brecha Digital debido a la desigualdad por el uso de diferente sistema operativo, impidiendo el acceso a la información que ofrece la formación virtual.

Una opción para los estudiantes de Mac y Linux sería el uso de una máquina virtual, que es una aplicación emulando a un ordenador y puede ejecutar programas como si fuese un ordenador real. Pero las máquinas virtuales más conocidas son de pago, y existen alternativas de software libre, en ambos casos necesita la instalación

del sistema operativo Windows y su correspondiente licencia, y el servicio técnico de *BurlingtonEnglish* no da soporte, ni garantiza que la aplicación funcione al 100%, en estas condiciones.

### 3 Conclusiones

Si un estudiante no pudiera acceder a un recurso web utilizando un dispositivo o un navegador, diferentes al que usa la mayoría, también podría considerarse un problema de accesibilidad del recurso. Una plataforma virtual accesible será aquella que no dificulte o impida el acceso de los alumnos, independientemente de si tienen alguna discapacidad, al hardware o software empleado para su acceso, o de los conocimientos que posean sobre el uso de la tecnología [4].

Como se ha indicado, en las definiciones de accesibilidad no se hace referencia a la discapacidad, favorece a toda la población, y en la formación virtual las personas más favorecidas son los estudiantes con discapacidad. La inclusión educativa y en este caso la inclusión digital educativa implica que todos los estudiantes pueden realizar las mismas actividades digitales en las mismas condiciones. Esto se puede extrapolar a todos los planos de accesibilidad: física, electrónica, educación, plataformas virtuales, web, etc.

### Referencias

1. Universidad Autónoma de Barcelona. *Libro Verde: La Accesibilidad en España. Diagnóstico y bases para un plan integral de supresión de barreras..* INSERSO. ISBN: 84-8446-048-7. (2002).
2. ALONSO LÓPEZ, F. (dir.). ACCEPLAN. *Plan de Accesibilidad 2003-2010. Libro Blanco.* CEAPAT. (2003).
3. BALLESTEROS, F. *La Brecha Digital: El Riesgo de Exclusión en la Sociedad de la Información.* Fundación Retevisión. ISBN: 9788493154295. (2002).
4. SÁNCHEZ CABALLERO, M. Software libre y accesibilidad. [sitio Web] En: No Solo Usabilidad, nº 9, 2010. <nosolousabilidad.com>. ISSN 1886-8592. Disponible en: [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/software\\_libre.htm](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/software_libre.htm) (2010).

# Experiencia de instalación de una plataforma Moodle accesible y su comparación con la herramienta eXaminator

José Fager<sup>1</sup>, Regina Motz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Información  
Facultad de Información y Comunicación  
Universidad de la República  
Emilio Frugoni 1427 (Montevideo)  
Tfno: (+598) 2408.0912  
E-mail: jose.fagera@fic.edu.uy

<sup>2</sup>Instituto de Computación  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de la República  
Julio Herrera y Reissig 565 (Montevideo)  
Tfno: (+598) 2711.0698  
E-mail: rmotz@fing.edu.uy

**Resumen.** En el año 2014 en el marco de un proyecto internacional de cooperación, surge la necesidad de instalar una plataforma LMS, con la finalidad de preparar a docentes en temas de accesibilidad en un entorno que también sea accesible. En ese contexto se toma la decisión de instalar una plataforma basada en Moodle y dotarla de los mayores niveles de accesibilidad que Moodle permite en la actualidad.

**Palabras clave:** Accesibilidad, Moodle, LMS.

## 1 Introducción

El objetivo era la instalación de una plataforma LMS accesible, la cual se usaría para formar a docentes en materia de accesibilidad en el ámbito educativo. En ese sentido se buscó instalar una plataforma que pudiera ser dotada del mayor nivel de accesibilidad posible, según las funcionalidades que la propia aplicación provee. Con lo cual la metodología usada fue:

1 – Instalar la versión más reciente de Moodle al momento que se tuviese disponible.

- 2 – Encontrar e instalar los módulos de Moodle que indiquen extender funcionalidades que permitan dotar al sistema de mayores niveles de accesibilidad.
- 3 – Adaptar o instalar un tema gráfico de Moodle que permita tener opciones básicas de accesibilidad.
- 4 – Realizar otra instalación idéntica pero sin dotarla de características de accesibilidad para comparación.

## 2 Instalación

Se instala la versión de Moodle 2.7+ (Build: 20140522), sobre un sistema operativo Ubuntu Server 14.04 de 64 bits, con PHP 5.5.9 y como motor de base de datos Mysql 5.5.40, siguiendo el procedimiento estándar sugerido por Moodle.org.

Se agregan a los módulos ya incluidos en el núcleo de Moodle los siguientes módulos externos: “Accesibilidad” (block\_accessibility, release 2.1.5) y “Text to Speech” (block\_tts, release 1.0.6).

Se selecciona “Clean” como tema gráfico por defecto tanto para todo tipo de dispositivo (móvil, tablet y computador personal).

Módulo “Accesibilidad”: Este módulo provee un bloque que permite a los usuarios personalizar Moodle a sus necesidades visuales. Permite el cambio de tamaño del texto y los esquemas de colores. Permite además de que las preferencias seleccionadas estén disponibles durante la sesión de usuario, que las mismas se pueden guardar en la base de datos, lo que permite que al iniciar una nueva sesión recuerde las opciones seleccionadas de forma permanente. El bloque también integra ATBar de Southampton Universidad ECS. Esto proporciona herramientas adicionales y opciones de personalización, incluyendo diccionario de búsqueda y texto a voz. [1]

Módulo “Text to Speech”: Este bloque agrega a Moodle la funcionalidad de “text to speech”, puede ser configurado para utilizar el motor de voz de Google o el motor de voz de Microsoft, cuando se añade a un recurso permite leer su contenido. [2]

Tema “Clean”: Este tema permite entre otras ventajas vinculadas a la accesibilidad el contar con un diseño responsivo para todos los tamaños de pantalla. [3]

## 3 Evaluación de la plataforma usando “eXaminator”

Una vez instalado el sistema que se pretende sea accesible era necesario poder tener algún elemento que mida su nivel de accesibilidad, esa medida se obtiene aplicando al front-page del sistema el resultado de su evaluación en eXaminator. Esta herramienta de evaluación se autodefine como “... un servicio en línea para evaluar de modo automático la accesibilidad de una página web, usando como referencia algunas técnicas recomendadas por las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web 2.0 ... eXaminator adjudica una puntuación entre 1 y 10 como un indicador rápido de la accesibilidad de las páginas y proporciona un informe detallado de las pruebas ...”. [4]

Además de evaluar la plataforma en estudio, también se evalúa otra plataforma basada en Moodle (a la que llamaremos “plataforma X”)<sup>1</sup> pero que no tiene instaladas las características de accesibilidad, con la intención de comparar los resultados.

#### 4 Resultados obtenidos con eXaminator en la plataforma accesible

El resultado general de la evaluación es 7.3, los resultados obtenidos se pueden apreciar en detalle en la “Tabla 1”, los resultados consolidados se muestran a continuación categorizados por características de necesidades de accesibilidad:

- Limitación total para ver: 7.2/10.0 (16 pruebas)
- Limitación grave para ver: 6.9/10.0 (16 pruebas)
- Limitación de los miembros superiores: 9.3/10.0 (9 pruebas)
- Limitación para comprender: 7.0/10.0 (10 pruebas)
- Limitaciones derivadas de la edad: 7.0/10.0 (15 pruebas)

**Tabla 1.** Resultados detallados obtenidos de la evaluación en eXaminator, se indica la nota (N) en una escala del 1 al 10 y también la ponderación (P) de cada ítem analizado.

COMENTARIO		N	P
a)	Hay 4 enlaces con el mismo texto pero diferentes destinos	1	2.2
b)	En 2 casos se especifican valores absolutos para el tamaño de las fuentes	1	2
c)	Se usan 3 elementos o atributos HTML para controlar la presentación del texto	2	1.2
d)	Falta el encabezado principal de la página	4	3.8
e)	Hay 4 imágenes con el atributo alt nulo	4	0.8
f)	En 2 casos, el atributo title de un enlace sólo repite el texto del enlace	5	2.4
g)	El tipo de documento no admite el atributo xml:lang	5	2
h)	En 2 casos de reglas CSS no se especifican los colores de primer plano y fondo a la vez	5	1.08
i)	Se usan 10 elementos de encabezado	10	3.42
j)	No se usan atributos para controlar la presentación visual	10	3.2
k)	Todas las imágenes tienen una alternativa textual	10	2.7
l)	Todos los controles de formulario tienen una etiqueta asociada	10	2.66
m)	El primer enlace de la página lleva al contenido principal de la página	10	2.24
n)	Hay 7 enlaces que permiten saltar bloques de contenido	10	2.24
o)	No se usan elementos para controlar la presentación visual	10	2.2
p)	Se identifica el idioma principal de la página con el código "es"	10	1.8
q)	La página tiene un elemento title	10	1.62
r)	os los formularios tienen un botón de envío	10	0.8

<sup>1</sup> La “plataforma X” es la que usualmente se utiliza para el dictado de cursos en la organización que tenía como cometido instalar la plataforma accesible.

## 5 Resultados obtenidos con eXaminator en la “plataforma X”

El resultado general de la evaluación es 5.5, y los resultados categorizados son:

- Limitación total para ver: 6.2/10.0 (19 pruebas)
- Limitación grave para ver: 5.1/10.0 (21 pruebas)
- Limitación de los miembros superiores: 6.2/10.0 (14 pruebas)
- Limitación para comprender: 4.5/10.0 (10 pruebas)
- Limitaciones derivadas de la edad: 5.3/10.0 (20 pruebas)

## 5 Conclusiones

La plataforma accesible muestra en el resultado de la evaluación mejores valores que la “plataforma x”, también muestra mejores resultados en los valores consolidados.

En los valores consolidados la plataforma accesible muestra un rendimiento en la evaluación muy bueno para usuarios con limitación en los miembros superiores y resultados aceptables para usuarios con: limitaciones graves para ver, limitaciones para comprender y limitaciones derivadas de la edad.

La información obtenida de los comentarios de evaluar la plataforma accesible permite detectar que serían mejorables los resultados obtenidos en la evaluación en caso de realizar modificaciones en el tema “Clean” según el siguiente detalle:

- Realizar a la hoja de estilos del tema modificaciones según lo especificado en los ítems b y h de la “Tabla 1”.
- Agregara información a las etiquetas “img” y “a” para manejo de imágenes y links (ítems a, e y f).
- Incluir elementos vinculados a la información del documento (ítem g).
- Tomar en cuenta los comentarios de los ítems c y d relacionados a la estructura del documento y la presentación del texto.

Para poder evaluar las mejoras que aportan los módulos “Accesibilidad” y “Text to Speech” se debería usar otros métodos ya que con eXaminator no es posible evaluar este aspecto ni el aspecto de esta plataforma en otras dispositivos (tablets, teléfonos celulares, etc.) diferentes de un computador personal.

## Referencias

1. Blocks: Accessibility, ([https://moodle.org/plugins/view.php?plugin=block\\_accessibility](https://moodle.org/plugins/view.php?plugin=block_accessibility)) Moodle.org. Última visita: 30/12/2014.
2. Block: Text to Speech, ([https://moodle.org/plugins/view.php?plugin=block\\_tts](https://moodle.org/plugins/view.php?plugin=block_tts)) Moodle.org. Última visita: 30/12/2014.
3. Clean theme, ([https://docs.moodle.org/dev/Clean\\_theme](https://docs.moodle.org/dev/Clean_theme)) Moodle.org. Última visita: 30/12/2014.
4. Evaluación de la accesibilidad web. (<http://examinator.ws/>) Examinator.ws. Última visita 30/12/2014.

# Uso de ayudas técnicas sin licencias

Matías Sánchez Caballero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Doctorando en Comunicación y educación en Entornos Digitales  
Línea de investigación en Accesibilidad e Inclusión Digital.  
Facultad de Educación  
Universidad Nacional de Educación a Distancia UNED  
E-mail: matias\_sc@yahoo.es

**Resumen.** El presente ensayo muestra que un elevado número de personas afiliadas a la Organización ONCE, usan aplicaciones de ayudas técnicas sin licencias. Es resultado como parte del Trabajo Fin de Master Universitario en Comunicación y Educación en la Red , que consiguió conocer cómo son informadas las personas con problemas funcionales de las posibilidades tecnológicas que se les plantea a través de ayudas técnicas, para poder acceder a la información y comunicación, y con ello mejorar su calidad de vida [1].

**Palabras clave:** Ayuda Técnica, Software Libre, Puesto de Estudio, Licencias.

## 1 Introducción

La implantación de las TIC se ha producido con una gran rapidez, siendo un gran avance para una sociedad moderna y desarrollada. La realidad es que nace con barreras ya que las tecnologías digitales no están diseñadas bajo el concepto de diseño para todos, implicando que la Brecha Digital [2] sea cada vez más grande y dificultando a las personas con discapacidad el acceso y participación en la sociedad de la información.

El desarrollo de dispositivos y aplicaciones aportan nuevas soluciones y hacen más factible la inclusión de las personas con discapacidades, proporcionando acceso a la educación virtual, al ocio y cultura, al empleo.

Pero esto no siempre es así, el sector de la población con discapacidad es pequeño y muy variable, por lo cual, realizar aplicaciones y dispositivos adaptados y personalizados hace que las empresas, para sacar beneficios, pongan los precios excesivamente altos, haciendo que adquirir ayudas técnicas sea económicamente difícil. Con ello lo que surge es la doble discriminación por discapacidad y por limitación económica, impidiendo que este tipo de personas puedan acceder a las TIC, siendo éste uno de los mecanismos para acceder a la educación, ocio, cultura,

trabajo, [3] y tener unas condiciones sociales similares a la del resto de la población sin ningún tipo de degradación sensorial, intelectual o física.

En España las personas con baja visión que no pueden mejorar su calidad visual bien por una solución médica, bien por algún tipo de terapia, se afilian a la Organización Nacional de Ciegos de España (ONCE), siempre que estén dentro de límites establecidos, donde su objetivo es mejorar la calidad de vida de las personas ciegas y con discapacidad visual. El afiliarse supone que pueden acceder a prestaciones que dispone la organización para mejorar su calidad de vida, como por ejemplo poder adaptar el puesto de estudio.

## **2 Justificación de la metodología**

La metodología seguida en el trabajo de investigación ha sido, estudios de casos en las áreas de accesibilidad, de las tecnologías digitales y de la inclusión, y realización de entrevistas abiertas a usuarios con discapacidades, donde se ha examinado y analizado el uso de las tecnologías por parte de estas personas, realizada entre diciembre de 2012 y febrero de 2013.

Se invitó a varias personas a participar en el trabajo de investigación. La entrevista incluía preguntas relacionadas con los usos, hábitos y necesidades con las tecnologías de las personas con discapacidad, en concreto el conocimiento por parte de estas que tienen sobre Ayudas Técnicas o el uso de Tecnologías digitales.

Las personas que fueron entrevistadas eran mujeres y hombres, en edades comprendidas entre los 20 y los 70 años, el 85,7%, se encontraban con titulaciones superiores, un 14,3% con bajos estudios y ninguno de ellos con estudios medios.

## **3 Datos encontrados de usos de Aplicaciones sin Licencias**

Las personas entrevistadas pertenecientes a la organización ONCE, son usuarios de tecnología y de ayudas técnicas, en sus vidas diarias, tanto en el trabajo como en los estudios, y su principal fuente de información es la misma organización, estén o no afiliados a más organizaciones.

Extrayendo de los resultados a usuarios que por su desinterés en las tecnologías y ayudas técnicas aún utilizándolas para comunicarse con la familia y leer, no les es imprescindible para su día a día, ya que como indica Jiménez [4] no están motivados al no apreciar la utilidad real que puede hacer la tecnología en su vida, realizando un mero desinterés.

Los datos obtenidos de las personas que se encuentran afiliadas en el periodo que se realizó las entrevistas, a la organización ONCE y con interés por la tecnología, tanto para el ordenador como para teléfonos móviles muestra que el 82% son usuarios de programas de ayudas técnicas sin licencia del propietario.

Estos programas son prestados por la organización ONCE como ayuda al puesto de trabajo (APT) o ayuda al puesto de estudios (APE), pero con todo ello hay

usuarios que tienen la licencia en el trabajo y en casa tienen el programa sin licencia que han conseguido de amigos, familiares o de sitios Web.

## 4 Conclusiones

Se puede afirmar que para las personas con discapacidad las tecnologías de la información y comunicación suponen un medio que posibilita su inclusión en el trabajo, ocio, cultura, educación, favoreciendo su autonomía personal. Las tecnologías y ayudas técnicas suponen un apoyo básico en el desarrollo diario de las personas con discapacidad, es por lo cual que resultan de vital importancia que desde las asociaciones u organismos realicen iniciativas dirigidas a impulsar un verdadero acercamiento de las tecnologías digitales facilitando su uso y permitiendo con ello su accesibilidad e inclusión digital.

Una solución al precio inaccesible a las aplicaciones de software privativo es la existencia de productos de software libre usadas como adaptaciones de apoyo tecnológico.

Richard Stallman [5] indica que las razones por las cuales las escuelas tienen el deber de enseñar software libre en las actividades educativas, son por su ahorro económico que supone a la institución, ya que tienen la libertad de redistribuir el software libre sin coste alguno. Además la misión social de enseñar a sus alumnos de ser ciudadanos de una sociedad fuerte, solidaria y libre, rechazando la enseñanza de la dependencia, si usa y enseña software libre a sus alumnos estos seguirán utilizándolo cuando se gradúen, e incluso animarles a continuar aprendiendo contribuyendo en el progreso de dichos alumnos. Pero la razón más profunda es la educación moral, enseñando a los alumnos a ser buenos ciudadanos, lo que incluye el hábito de ayudar a los demás. Todas estas razones para el uso del software libre en la escuela muestran una lección cívica llevada a la práctica.

Trasladando y adaptando la idea anterior a las asociaciones y organizaciones, siendo de ámbito de conocimiento distintos, y se une lo observado y reflexionado sobre los datos obtenidos de la organización nacional de ciegos ONCE, donde el 82% de los afiliados son usuarios de programas de ayuda técnica sin licencia del propietario, se puede afirmar que:

“Las asociaciones y organizaciones como misión social, tienen el deber moral de enseñar y mostrar en diferentes actividades, ayudas técnicas no dependientes, rechazando la sujeción del dominio económico.”

Si la organización enseña a emplear ayudas técnicas de software libre o de desarrollos realizados por la misma institución, supondrá un ahorro económico para la organización y el usuario, ya que tendrá la libertad de redistribuir las aplicaciones sin coste alguno. Con esta medida no se llegaría a casos como los encontrados en la entrevista.

“Las que tengo ahora son en préstamo, porque como me he apuntado a la Escuela Oficial de Idiomas las tengo en préstamo por la ONCE, luego ya las tendré que devolver y comprármelas.”

Como misión social ayudando a sus afiliados y socios el ser ciudadanos en una sociedad justa, solidaria y libre, rechazando la dependencia en la adquisición de

ayudas técnicas. Una persona apostillo que es amoral, pero que para acceder a la información hay quién no se puede permitir comprar una licencia.

“Aunque esté mal, porque está mal, pero muchas veces, te obligan. Vamos a ver, es totalmente ilegal y amoral, pero hay gente que no se pueden gastar 800€ en un JAWS, entonces ¿Qué hace? Piratear, para su uso personal y acceder a la información.”

La razón más profunda es la educación moral de las organizaciones a sus afiliados, enseñándoles a ser buenos ciudadanos, para el uso de ayudas técnicas mostrando una lección cívica llevada a la práctica. Como comentó una persona en la entrevista.

“Si estás fomentando la inclusión, fomenta la inclusión para todos no sólo para la inclusión de la clase alta.”

## Referencias

1. SÁNCHEZ CABALLERO, M. El rol de las asociaciones de personas con discapacidad en el fomento de la inclusión y accesibilidad tecnológica en la Sociedad de la Información y el Conocimiento. Trabajo Fin de Master. UNED. Facultad de Educación. (2013). Disponible en: <http://espacio.uned.es/fez/view.php?id=bibliuned:masterComEdred-Msanchez>
2. BALLESTERO, F. *La Brecha Digital: El Riesgo de Exclusión en la Sociedad de la Información*. Madrid. Fundación Retevisión. ISBN: 9788493154295. (2002)
3. VALVERDE MONTESINO, S. *El aprendizaje de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en Personas con Síndrome de Down*. Pérez, L. (dir.). Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. ISBN: 84-669-2742-5. (2005).
4. JIMÉNEZ LARA, A. *El Estado Actual de la Accesibilidad de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)*. Observatorio Fundación Vodafone-CERMI. Cinca, S. A. Madrid. ISBN: 978-84-96889-85-9. (2011)
5. STALLMAM, R. *Why Schools Should Exclusively Use Free Software*. [Sito Web] Free Software Foundation. (2009) isponible en: <http://www.gnu.org/education/edu-schools.en.html>

## Lecciones aprendidas de un curso online accesible de comunicación escrita eficaz.

Luis Fernández Sanz<sup>1</sup>, Marina Pinteño Bustillos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias de la Computación  
Universidad de Alcalá  
28871 Alcalá de Henares (Madrid)  
E-mail: [luis.fernandezs@uah.es](mailto:luis.fernandezs@uah.es), [marina.pinteno@uah.es](mailto:marina.pinteno@uah.es)

María José Rueda<sup>2</sup>

<sup>2</sup> DEISER  
C/Valentín beato, 22  
28037 Madrid  
[mj.ruedabernao@gmail.com](mailto:mj.ruedabernao@gmail.com)

**Resumen.** Como parte de los cursos formativos creados e impartidos en el proyecto europeo ESVIAL financiado dentro del programa Alfa de la Unión Europea, se diseñó un curso sobre redacción eficaz para la actividad profesional. Uno de los elementos clave para la formación en comunicación escrita es la concienciación sobre los errores que se cometen y su importancia dentro de la actividad profesional diaria. En esta comunicación se analizan los datos obtenidos durante el curso dentro del contexto de un conjunto de alumnos en el que el 43% tiene algún tipo de discapacidad sensorial o motora. Se presentan algunas de las lecciones aprendidas respecto del esfuerzo requerido, la accesibilidad, los resultados obtenidos y la importancia percibida por los distintos grupos de alumnos en función de su perfil de discapacidad.

**Palabras clave:** redacción, comunicación escrita, curso online, errores, accesibilidad.

### 1 Introducción

La formación virtual es una realidad con amplio protagonismo en la actual Sociedad de la Información. Para garantizar que el desarrollo y la impartición de cursos virtuales se lleven a cabo de forma inclusiva, es necesario poner un especial énfasis en la accesibilidad [1]. En este contexto el proyecto ESVIAL, financiado por la Comisión Europea a través del programa ALFA, tiene entre sus actividades la generación de desarrollos curriculares virtuales accesibles y la adaptación de campus virtuales para asegurar su accesibilidad. Uno de estos contenidos desarrollados ha sido el curso de “Redacción para la comunicación” promovido desde el CEVUNA (Centro de Estudios Virtuales de la Universidad Nacional de Asunción –Paraguay).

Como todas las acciones formativas de ESVAL, el curso ha estado avalado por diez universidades, tres de Europa (Universidad Metropolia de Finlandia, Universidad de Lisboa en Portugal y la Universidad de Alcalá de Henares en España) y siete universidades de América Latina, Universidad Galileo de Guatemala, Universidad Politécnica de El Salvador, Universidad Católica del Norte de Colombia, Universidad Nacional de Asunción en Paraguay, Universidad de la República de Uruguay, Universidad Continental de Perú y Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador). En la línea marcada por el proyecto ESVAL, la matrícula del curso fue gratuita.

Este curso se ha diseñado con filosofía inclusiva, tanto en contenidos como en plataforma de impartición, utilizando la metodología para la implantación de los desarrollos curriculares virtuales accesibles desarrollada por el proyecto ES-VIAL [2]. En cuanto a la plataforma, se ha utilizado una versión de Moodle 2.4. ESVAL accesible que ha sido expresamente desarrollada por el proyecto como base para las acciones formativas y verificada por especialistas en accesibilidad, tanto con discapacidad como no discapacitados. Como elementos, tecnológicos, se añadieron algunas funciones de correo a través de Quickmail así como la realización de una videoconferencia mediante Adobe Connect en cada unidad.

El curso se desarrolló desde el 29 de Septiembre hasta el 30 de Noviembre 2014, totalizando nueve semanas lectivas. El diseño del curso consta de tres unidades. La primera fue gestionada en exclusiva por el CEVUNA con la colaboración del profesor J. Montero Tirado y se centró en la importancia de la comunicación escrita y en una promoción no guiada de la creatividad literaria. La segunda y la tercera fueron implementadas y tutorizadas por los profesores Luis Fernández Sanz y María José Rueda Bernao designados por la Universidad de Alcalá, que aplicaron su experiencia en cursos de comunicación eficaz en el Máster de Dirección de Proyectos Informáticos, en cursos de verano y en programas formativos a empresas y otras instituciones. Estas unidades abordaban temas prácticos para la escritura en ámbitos profesionales como son los aspectos lingüísticos del texto y errores frecuentes o el uso de recursos como el corrector ortográfico, del diccionario académico y de la tipografía. En esta comunicación abordaremos los resultados obtenidos durante el desarrollo de estas dos unidades para obtener conclusiones y lecciones aplicables a los cursos online accesibles y a la formación en comunicación escrita orientada al empleo y al desarrollo profesional.

## **2 Descripción del curso y de las unidades analizadas**

El objetivo del curso es desarrollar las destrezas básicas necesarias para una comunicación escrita eficaz aplicable al mundo profesional en cualquier tipo de documento. Se ha configurado como un curso abierto y de formación continua de carácter transversal para cualquier rama profesional o disciplina académica y puede ser incorporado en cualquier currículo que desarrolle competencias básicas. Los únicos prerrequisitos que se exigen es que el estudiante sepa utilizar un ordenador, tenga destrezas o habilidades de manejo básico de procesador de textos, internet y correo electrónico. También es necesario que tenga disponibilidad de estos medios

informáticos y de comunicación para el seguimiento del curso que podrían resumirse en los seguimientos requisitos:

- Hardware: ordenador multimedia conectado a internet con un ancho de banda mínimo de 1 MB.
- Software: procesador de textos, Adobe Reader pdf, navegador y aplicaciones de accesibilidad requeridas en función de su discapacidad.

Estos requisitos se relacionan con los formatos de contenidos accesibles empleados en el curso: ficheros Word y pdf así como enlaces y contenidos en la plataforma Moodle. Como ya se ha mencionado también se han utilizado videoconferencias como un medio para explicar los objetivos de cada unidad y comunicarse con los estudiantes, dejando las grabaciones de dichas conferencias a disposición de los participantes. La comunicación se ha complementado con la interacción en foros y mediante el uso de mensajes directos en Moodle.

Como se ha mencionado el diseño formativo del curso consta de tres unidades principales. La estructura completa se puede ver en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Estructura del curso.

<b>Unidad</b>	<b>Duración</b>	<b>Responsable</b>
Introducción	Semana 1	CEVUNA
1. El proceso creativo de la escritura	Semanas 2-4	CEVUNA
2. Aspectos lingüísticos del texto. Vicios y errores frecuentes.	Semanas 5-6	Univ. de Alcalá
3. Tipografía. El corrector ortográfico. La Real Academia Española de la Lengua.	Semanas 7-8	Univ. de Alcalá
Evaluación final del curso	Semana 9	CEVUNA y Univ. de Alcalá

El diseño de la evaluación consta de pruebas específicas para cada unidad así como de una evaluación final en la última semana del curso que cuenta con 3 pruebas específicas correspondientes a cada una de las unidades principales del temario. El formato de las pruebas ha sido variado incluyendo desde exámenes online con preguntas de opción múltiples implementados en Moodle a ejercicios de redacción o contribuciones en foros. Así mismo, en las unidades 2 y 3 se han recogido a través de cuestionarios, datos adicionales no orientados a la calificación pero que permiten un análisis más eficaz de resultados de los alumnos y que sirven de base para las lecciones aprendidas que se presentarán en las siguientes secciones de este trabajo.

### **3 Participación y desarrollo del curso**

La participación en el curso se promocionó, como es habitual en el proyecto ESVIAL, a través del coordinador, en este caso CEVUNA, con el soporte de difusión

de los socios del consorcio del proyecto. En dos días de inscripción se totalizaron 152 solicitudes de inscripción desde diversos países de América Latina (Colombia, Guatemala, Paraguay, Perú, Venezuela, etc.) confirmando el prestigio de la formación desarrollada en ESVAL y el interés que genera la mejora de la comunicación escrita.

En cuanto a las características de los alumnos del curso, el grupo es bastante heterogéneo en países y culturas diferentes así como en estado profesional y personal. En el caso de la discapacidad y experiencia profesional, en la Tabla 2 podemos ver que las cifras para los alumnos que completaron el curso muestran una gran variedad de situaciones de discapacidad así como un perfil de mayoritaria experiencia laboral. Dejando aparte la representación muy pequeña o nula de alumnos con discapacidad auditiva, las diferencias en empleo y años de experiencia son más o menos acordes con la hipótesis de que aún persisten más dificultades de empleo para los discapacitados en general.

**Tabla 2.** Perfil de discapacidad y experiencia laboral de los alumnos.

<b>Discapacidad</b>	<b>%</b>	<b>Trabaja o ha trabajado</b>	<b>Años de experiencia</b>
Visual total	13,0%	83,3%	3,03
Visual parcial	15,2%	85,7%	5,04
Motora	13,0%	83,3%	9,00
Ninguna	56,5%	96,2%	10,02
Auditiva parcial	2,2%	0,0%	9,00
Auditiva total	0,0%	NA	NA

El aprovechamiento final del curso entre los alumnos que finalmente lo completaron mínimamente (47) puede analizarse también en función de estos dos parámetros de segmentación: discapacidad y experiencia laboral. En la Tabla 2 debemos los resultados segmentados en una escala de calificación sobre 100 calculadas como media de las calificaciones de cada unidad y de la evaluación final. Teniendo en cuenta que las muestras para cada segmento no son amplias y, por tanto, significativas, no se pueden extraer conclusiones fiables. No obstante, es significativo que los alumnos con discapacidad hayan obtenido mejores promedios en todos los segmentos respecto de quienes no tenían discapacidad. Esto sugiere tanto una gran motivación entre el colectivo de discapacitados como que el curso cuenta con una accesibilidad aceptable ya que, de lo contrario, estos alumnos no habrían podido superar a los no discapacitados.

**Tabla 3.** Calificaciones promedio por tipo de discapacidad y experiencia laboral

	<b>Global</b>	<b>Experiencia</b>	
		<b>Sí</b>	<b>No</b>
Media	65,3	57,7	78,8
Visual total	71,9	67,6	89,2
Visual parcial	66,5	66,2	68,3
Motora	72,4	72,4	NA
Ninguna	65,6	65,6	NA

Auditiva parcial	63,3	63,3	NA
------------------	------	------	----

#### 4 Análisis de la encuesta inicial de opinión sobre la comunicación escrita

Como una primera actividad online de las unidades 2 y 3 del curso de “Redacción para la Comunicación” se planteó una encuesta obligatoria, similar a la que han empleado los profesores responsables de estas unidades en anteriores acciones formativas. La encuesta trata de explorar varios aspectos importantes que influyen en la percepción de la importancia otorgada por los alumnos a la comunicación escrita así como sus costumbres al redactar textos y su percepción de los resultados que consiguen. Las preguntas realizadas son las siguientes:

1. ¿Qué importancia otorga al hecho de escribir correctamente en su entorno laboral?
2. ¿Con qué frecuencia escribe documentos o textos? (no se incluyen textos simples de SMS o mensajería básica)
3. ¿Con qué frecuencia cree que comete errores al escribir?
4. ¿Revisa el texto una vez que lo ha escrito?
5. ¿Se siente satisfecho con lo que escribe?
6. ¿Le ha causado algún problema en su trabajo, profesión o actividad habitual interpretar un documento mal escrito?
7. ¿Le ha causado algún problema en su trabajo, profesión o actividad haber escrito mal un documento?

En esta comunicación vamos a centrar nuestro análisis en los resultados relacionados con la importancia que se otorga a la escritura así como en la percepción de los problemas causados por documentos mal escritos, al leerlo o al producirlos. En la Tabla 4, se pueden ver los resultados segmentados sobre las preguntas 1, 6 y 7.

**Tabla 4.** Opiniones sobre la importancia de la comunicación escrita y sobre errores en documentos

Discapacidad	Leer documentos mal escritos			Escribir mal documentos			Importancia	
	Nunca	Problemas leves	Problemas graves	Nunca	Problemas leves	Problemas graves	Mucha	Moderada
Visual total	16,7%	83,3%	0,0%	66,7%	33,3%	0,0%	50,0%	50,0%
Visual parcial	28,6%	71,4%	0,0%	57,1%	42,9%	0,0%	85,7%	14,3%
Motora	16,7%	83,3%	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	83,3%	16,7%
Ninguna	19,2%	76,9%	3,8%	38,5%	57,7%	3,8%	100,0%	0,0%
Auditiva parcial	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%

Como era previsible, se confirma que todos los alumnos que voluntariamente han solicitado realizar el curso otorgan a la comunicación escrita una gran importancia. No existe ninguna respuesta indicando una importancia escasa o nula. Por otra parte, como se observa en todos los cursos sobre comunicación escrita realizados por los profesores, una buena cantidad de participantes han experimentado problemas leves (molestias, mayor esfuerzo, etc.) o problemas graves (errores significativos, etc.) en el ámbito profesional tanto al tener que entender un documento mal escrito por otros como al entregar documentos redactados por ellos mismos. Realizando una comparación poco detallada con experiencias previas, sorprende en este curso la cantidad de alumnos que declaran no haber tenido problemas. No obstante, la tendencia general de los alumnos a reconocer más problemas en documentos ajenos que en los propios es coincidente con otros cursos anteriores.

Además de este informe sobre opiniones, la encuesta realizada permite un análisis adicional sobre la accesibilidad de la misma, creada con el mecanismo estándar de cuestionarios de la plataforma Moodle de ESVIAL. En la Tabla 5 puede verse el tiempo requerido por cada perfil de alumno para contestar a las preguntas. Hay que aclarar que esta medición procede de los mecanismos estándar de Moodle que calcula este lapso de tiempo como la diferencia desde que se abre el cuestionario hasta que se pulsa el botón de envío. No se realiza ningún control de actividad que realice el usuario. Por ello, se ha procedido a eliminar dos valores marginales excesivos (de varias horas) al ser evidente que no se corresponden con un esfuerzo real y continuado para responder de los usuarios correspondientes. Así mismo, se ha analizado esta medición de tiempos con esta encuesta de opinión ya que no existen sesgos en la dedicación de esfuerzo por un mayor conocimiento de la materia, como podría ocurrir un cuestionario de evaluación de conocimientos convencional.

**Tabla 5.** Segmentación de los tiempos requeridos para contestar el cuestionario

<b>Discapacidad</b>	<b>Tiempo medio</b>
Visual total	09:19
Visual parcial	05:35
Motora	04:28
Ninguna	02:56
Auditiva parcial	03:35*
Auditiva total	NA

Como era previsible de acuerdo a la experiencia sobre las dificultades que suelen causar los distintos tipos de discapacidad para realizar tareas con ordenador, los tiempos medios para cada grupo se ajustan a la idea prevista. Evidentemente los usuarios sin discapacidad fueron los más rápidos mientras que los alumnos con discapacidad visual total fueron los que tuvieron que dedicar más tiempo a las tareas.

## 5. Conclusiones y trabajos futuros

El curso de “Redacción para la comunicación” ha sido una experiencia gratificante para profesores y alumnos si atendemos a las opiniones recogidas de unos y otros. Pero ha sido también especialmente interesante por los datos recogidos y por las lecciones que pueden extraerse de ellos. A continuación mencionamos algunas de ellas:

- La confirmación del mayor esfuerzo que los alumnos con discapacidad deben realizar de acuerdo a sus necesidades especiales para interactuar con un curso online. Aunque los datos reflejados en la Tabla 5 son limitados, pueden ser un primer indicador de la proporción de tiempo adicional que puede requerir la interacción con un ordenador, en concreto con un cuestionario, a un usuario según su tipo de discapacidad. Esta indicación puede ayudar a los diseñadores de cursos y profesores a analizar el esfuerzo requerido para cada tipo de alumno.
- A pesar de la confirmación del mayor esfuerzo requerido, hay que destacar los mejores resultados académicos obtenidos por los alumnos discapacitados respecto de los que no tenían discapacidad. Se demuestra así la gran motivación de estos alumnos por aprovechar las oportunidades de formación que, como estos cursos de ESVI-AL, se les ofrecen con la accesibilidad apropiada. Este éxito académico es además un indicador de que la accesibilidad tiene un nivel apropiado puesto que, de lo contrario, estos alumnos no habrían podido superar a los no discapacitados, a pesar de su motivación.
- La constatación de que los problemas provocados por la mala comunicación escrita son comunes a todos los colectivos como ya se había constatado en anteriores experiencias formativas [3] [4]. Es además una confirmación objetiva de la importancia que debe dedicarse a esta habilidad básica para el éxito profesional.

Como trabajos futuros en esta línea de investigación sobre formación en comunicación escrita para la actividad profesional, queremos mencionar la realización de análisis más completos de los datos detallados de cada actividad y de cada pregunta de los cuestionarios realizados en las unidades 2 y 3 del curso. Además de explorar posibles relaciones de datos entre los distintos elementos disponibles, se procederá a realizar análisis comparativos con los datos recogidos en anteriores experiencias formativas. Así mismo, se realizarán análisis específicos sobre los aspectos diferenciales que podrían influir en las percepciones y en los resultados obtenidos por los alumnos discapacitados, diferenciando según tipo de discapacitados y por otros factores formativos, personales o profesionales.

## **Agradecimientos**

Este trabajo ha sido financiado en parte por la Comisión Europea a través del proyecto ESVI-AL del programa ALFA III.

## Referencias

1. Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual, Bengochea, L., Hilera, J.R. (eds.), Universidad de Alcalá, España, (2012).
2. Hilera, J.R. Guía metodológica para la implantación de desarrollos curriculares virtuales accesibles. Universidad de Alcalá de Henares (2013).
3. Fernández Sanz, L., Martínez Herraiz, J. J., Rueda Bernao, M. J., "Promoción y desarrollo de habilidades no técnicas (soft skills) en másteres oficiales de dirección informática". En VIII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria. (2011).
4. Gutiérrez de Mesa, J.A., Fernández Sanz, L., Rueda Bernao, M.J., "Experiencias para la mejora de habilidades de trabajo en equipo y comunicación escrita en un programa de postgrado". en "XVI Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática." (2010)

# **Desarrollo de contenidos virtuales accesibles: El diseño universal al servicio de la personalización del aprendizaje**

Alba María Hernández Sánchez  
José Antonio Ortega Carrillo  
Departamento de Didáctica y Organización Escolar  
Universidad de Granada  
18071, Campus Universitario de Cartuja, s/n, Granada, 958249923  
albamaria@ugr.es , jaorte@ugr.es

**Resumen.** La generación de experiencias educativas inclusivas requiere de la provisión de desarrollos curriculares basados en el diseño universal. Premisa necesaria para que todas las personas participantes puedan aprender independientemente de sus necesidades y preferencias de acceso y aprovechamiento de la información. El presente trabajo muestra el desarrollo de contenidos virtuales en vídeo que permiten la personalización de la experiencia al reproducir el material hipermedia. La selección de unas u otras opciones hacen que la adquisición de los contenidos en lengua de signos española sea única e irreplicable, dotando de accesibilidad al contenido en sí mismo y ofreciendo la posibilidad de aplicar estrategias didácticas y organizativas que amplifiquen el aprendizaje de lo visualizado.

**Palabras clave:** accesibilidad, diseño universal, contenidos virtuales, personalización.

## **1. Introducción**

La falta de accesibilidad en la enseñanza a distancia en entornos virtuales es una realidad que se extiende hasta nuestros días. El informe del Observatorio de la accesibilidad TIC de Discapnet sobre tecnología educativa 2.0 (2013) demuestra que la acuciante demanda de programas inclusivos no está siendo respondida de forma adecuada. Muchas de las ofertas formativas a distancia propuestas en la actualidad siguen sin dar respuesta a los tres principios que se señalan en el Diseño Universal del Aprendizaje (Hilera y Hernández, 2013:124) orientados a la proporción de múltiples medios para la representación, la acción y la expresión y la implicación.

La pretensión del presente trabajo radica en la exposición de las aplicaciones didácticas desarrolladas para aprovechar los actuales avances tecnológicos de lenguaje de marcado. El diseño y desarrollo del Campus Virtual Iberoamericano Inclusivo y Accesible (CaVir-In) del Grupo de Investigación Tecnología Educativa e Investigación Social (HUM-848) está generando una serie de instrumentos, estrategias y modelos

necesarios para que el diseño universal en entornos virtuales comience a materializarse. En concreto, la realización de la última edición del Diploma en *Lengua de Signos Española y su Interpretación aplicada a la enseñanza presencial y virtual* (3.ª edición semipresencial, nivel A1-A2 MCERL) de la Escuela Internacional de Posgrado de la Universidad de Granada, ha generado una experiencia formativa donde personas sordas y oyentes han interactuado en un espacio diseñado para que todos y todas formen parte activa de su propio proceso de aprendizaje.

Se pretende analizar el uso de determinadas etiquetas de vídeo que proveen de accesibilidad a una serie de contenidos virtuales incluidos en la experiencia formativa. Puntualizando que para que el aprovechamiento de los avances tecnológicos actuales sea óptimo, se precisa de la generación de aplicaciones y estrategias didácticas creativas que den respuesta a las necesidades de toda la población. Tal como muestra Raposo (2004), la formación técnica es necesaria para aprovechar los recursos pero no ha de perderse de vista la formación didáctica que favorece el uso correcto y el mejor aprovechamiento para aplicaciones y posibilidades didácticas.

## **2. Hacia el diseño personalizable: contenidos virtuales accesibles**

La mejora constante de la accesibilidad de nuestro entorno educativo virtual responde al compromiso por desarrollar entornos, productos y servicios que sean comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas (UNE, 2012). Trabajando de forma proactiva y en función a los principios de diseño universal expuesto por Díez (2013):

- Uso equitativo.
- Flexibilidad en el uso.
- Uso simple e intuitivo.
- Información perceptible.
- Tolerancia al error.
- Mínimo esfuerzo.
- Espacios y tamaños adecuados.

Los contenidos virtuales accesibles referenciados en este trabajo posibilitan el uso equitativo de los mismos a través de la personalización de diferentes opciones de visualización, ofreciendo una reproducción flexible que se adapta a las necesidades de cada persona. Su manejo es simple y requiere de un esfuerzo mínimo permitiendo que el estudiantado concentre todos sus esfuerzos en la comprensión del contenido y no en la instrucción del manejo de sus utilidades. Igualmente, el material puede ser manipulado en línea de forma recurrente adaptando las opciones de espacio y tamaño según las preferencias seleccionadas.

El empleo de la percepción aumentada con tecnología HTML5 y CSS3, posibilita las funcionalidades que se explicitan a continuación:

- Incrementar o disminuir el tamaño del material a voluntad del usuario.
- Modificar la velocidad a la que se ejecutan o reproducen los materiales.
- Eliminar o poner música de fondo.
- Seleccionar, eliminar o realzar determinadas frecuencias sonoras.
- Añadir subtitulación opcional en diversos idiomas.

- Audiodescripción del material visualizado.
- Sincronización de escenas visualizadas desde perspectivas distintas.
- Eliminación de fondos de color y su substitución por otros.
- Incorporación de una ventana sobre la vista general o lateralmente incrustada.
- Cuando su duración lo sugiere, es posible incluir un índice de contenidos seleccionable al margen del contenido.

A pesar de que el *uso de la nueva etiqueta < vídeo > tiene el problema de que el soporte de los formatos o codecs más utilizados en los navegadores actuales no es uniforme* (Díez, Domínguez, Martínez y Sáenz, 2012:124), las incesantes mejoras de los últimos tiempos y las posibilidades que ofrece, nos invitan a experimentar sus amplias posibilidades de accesibilidad, con la correspondiente recomendación de uso de navegador.

### **3. Posibilidades didácticas de las aplicaciones tecnológicas**

Los desarrollos tecnológicos aplicados han sido aprovechados para la generación de materiales virtuales accesibles incorporados en la experiencia formativa referenciada. De forma que los materiales didácticos en vídeo contenedores de *situaciones comunicativas* en lengua de signos española tienen la posibilidad de ofrecer un contenido ajustable a las necesidades y preferencias de la persona que lo visualiza. Éste es un claro ejemplo de las bondades de la accesibilidad, que no solo facilita el acceso a la información a toda la población sino que incide en la exaltación de un método de enseñanza basado en la pluralidad y la flexibilidad didáctica (Pérez, 2012), importantísimo para enriquecer la experiencia educativa de todo el estudiantado.

Las posibilidades didácticas aplicadas en los contenidos virtuales pueden resumirse del siguiente modo:

- Las opciones de modificación del tamaño de la pantalla favorece el ajuste de la misma a las necesidades de la persona.
- La modificación de la ejecución del vídeo ha sido una de las funcionalidades más aprovechadas ya que permite acceder al contenido en lengua de signos ralentizando su reproducción o acelerándola según la necesidad del o la estudiante. La observación de cada detalle se ve favorecida por la percepción aumentada del vídeo al ralentizar su reproducción sin los artificios que supondría la ejecución *in situ* de cada contenido. La personalización de la velocidad es una estrategia que redundante en el ajuste deseado que es utilizado como recurso para la visualización reiterada con diferentes características.
- El añadido de la subtítulos opcional manipulable por el estudiantado a través de la activación de un botón, incorpora tanto la accesibilidad de contenido como la posibilidad de generar una dinámica de autoaprendizaje que flexibiliza y favorece la experiencia educativa de la persona.

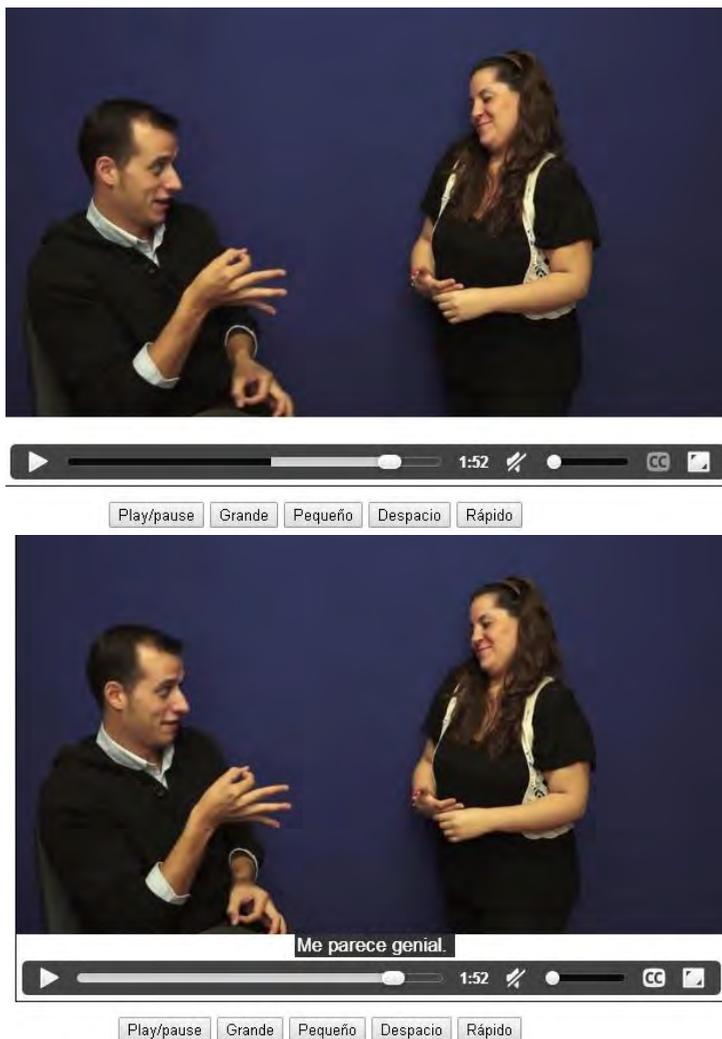


Figura 1. Capturas de la reproducción de una *situación comunicativa* en lengua de signos española con y sin la utilización de subtítulos.

Cada aplicación o utilización insertada ha sido guiada por el equipo tutorial y coordinador a través de videotutoriales y tutoriales que explicitan recomendaciones de uso. De esta forma, se redonda en una serie de estrategias organizativas y didácticas que orientan el modo de uso de la información en función a diversos estilos de aprendizaje y al nivel de adquisición previa de los contenidos trabajados.

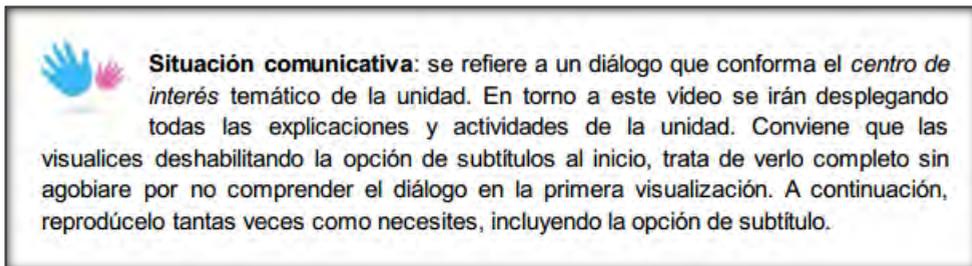


Figura 2. Modelo de recomendación-guía para la utilización de los contenidos virtuales referentes a las *situaciones comunicativas* destinada principalmente al estudiantado sin experiencia previa en la temática.

#### 4. Conclusiones

La utilización creativa de las nuevas funcionalidades de lenguaje de marcado nos ofrece la posibilidad de generar contenidos virtuales accesibles que no solo facilitan el acceso a la información en sí mismo, sino que hace de la experiencia de aprendizaje una vivencia personalizada que enriquece al o la estudiante. La flexibilidad y dinamismo de las estrategias generadas en esta experiencia demuestra la viabilidad en la materialización de los principios de diseño universal necesarios para que toda la población pueda interactuar de forma satisfactoria en un mismo entorno de aprendizaje de eLearning.

#### Referencias bibliográficas

1. Díez, E. Accesibilidad y diseño universal. En Verdugo, M.A. y Schalock, R.L. (Coords.), "Discapacidad e inclusión. Manual de docencia", pp. 406-421. Salamanca: Amarú Ediciones. (2013).
2. Díez, T.; Domínguez, M.J.; Martínez, J.J. y Sáenz, J.J. Creación de páginas Web accesibles con HTML5. En Bengochea, L. y Piedra, N. (eds.), en "IV Congreso Internacional sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas (ATICA)". Obras colectivas Tecnología. (2012). Recuperado de <http://www.esvial.org/atica2012/>
3. Hilera, J. R., Hernández, G. R. (coords). "Proyecto ESVI-AL: Guía metodológica para la implantación de desarrollos curriculares virtuales accesibles". Madrid: Servicio de publicaciones de la Universidad de Alcalá. (2013). Recuperado de: [http://www.esvial.org/guia/wpcontent/uploads/2013/05/2013\\_GuiaMetodologica-ESVIAL\\_accesible.pdf](http://www.esvial.org/guia/wpcontent/uploads/2013/05/2013_GuiaMetodologica-ESVIAL_accesible.pdf)
4. Observatorio de la accesibilidad TIC. "Tecnología educativa 2.0: Accesibilidad de plataformas eLearning, recursos educativos y libros electrónicos". Discapnet. (2013) Recuperado de [http://www.discapnet.es/Castellano/areastematicas/Accesibilidad/Observatorio\\_infoacesibilidad/informesInfoacesibilidad/Documents/Informe%20detallado%20Observatorio%20Tecnolog%C3%ADa%20Educativa%202.0%2001-04-2013.pdf](http://www.discapnet.es/Castellano/areastematicas/Accesibilidad/Observatorio_infoacesibilidad/informesInfoacesibilidad/Documents/Informe%20detallado%20Observatorio%20Tecnolog%C3%ADa%20Educativa%202.0%2001-04-2013.pdf)
5. Pérez, Á. "Educar en la era digital". Madrid: Morata. (2012).

6. Raposo, M. “¿Es necesaria la formación técnica y didáctica sobre tecnologías de la información y la comunicación? Argumentos del profesorado de la Universidad de Vigo”. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 24, 43-58. (2004). Recuperado de <http://redined.mecd.gob.es/xmlui/handle/11162/95184>
7. UNE 66181 Gestión de la Calidad: Calidad de la Formación Virtual. Agencia Española de Normalización y Acreditación (AENOR). (2012).

# La universidad ante la riqueza de la diversidad funcional: retos y desafíos para una formación on line de calidad y accesible<sup>1</sup>

Nuria Villa Fernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Educación  
Universidad Internacional de La Rioja (UNIR)  
Grupo de Investigación Educación Accesible en la Diversidad – EDADI

Gran Vía Rey Juan Carlos I, 41. 26002 Logroño, La Rioja, España  
Tfno: 941 21 02 11  
E-mail: nuria.villa@unir.net

**Resumen.** En este artículo nos planteamos y damos respuesta a algunos de los retos y desafíos que la universidad y la formación virtual tienen que afrontar ante la riqueza de la diversidad funcional de su alumnado. Entre esas cuestiones señalamos las siguientes: ¿hay grupos de personas que se encuentran con más barreras en su acceso a los niveles superiores? ¿Cuáles son estos grupos? ¿Cómo se pueden eliminar esas barreras? ¿Qué entendemos por inclusión? ¿Es la universidad un espacio inclusivo? ¿Qué medidas se están tomando en las universidades españolas para favorecer la inclusión plena de las personas con diversidad funcional? ¿Qué propuestas de mejorar nos planteamos desde el ámbito universitario on line? ¿Las medidas adoptadas desde la universidad son facilitadoras de la vida independiente de las personas con diversidad funcional?

**Palabras clave:** Diversidad funcional, universidad on line, educación inclusiva, calidad, accesibilidad.

## 1. Introducción

Una sociedad democrática, abierta, plural, solidaria con la diversidad humana y cultural, que aporte riqueza y sentido a nuestro desarrollo personal y social, es hacia donde debemos dirigirnos para alcanzar un mundo más humano y justo. Por lo tanto, si buscamos justicia, primero necesitamos aprender a respetar las diferencias y enriquecernos con ellas. La Educación es uno de los Derechos Humanos básicos para alcanzar una mayor Igualdad de Oportunidades real entre todas las personas, en tanto

<sup>1</sup> Esta investigación ha sido financiada por el GdI-08: EDADI de UNIR Research (<http://research.unir.net>), Universidad Internacional de La Rioja (UNIR, <http://www.unir.net>), dentro del Plan Propio de Investigación, Desarrollo e Innovación [2013- 2015].

en cuanto contribuye a nuestro desarrollo personal y social. Así, la Universidad debe tender “puentes” accesibles e integradores que consoliden la diversidad y la igualdad de oportunidades como elementos básicos cohesionadores de dicha sociedad [1].

El 9% de la población española tiene algún tipo de diversidad funcional [2] (discapacidad) que, a pesar de la heterogeneidad del grupo, comparten dificultades comunes cuando barreras de todo tipo (mentales, arquitectónicas, urbanísticas, de comunicación, de diseño...) les impiden realizar sus vidas con normalidad. En el ámbito de la Educación, como consecuencia de todos estos obstáculos, ni tan siquiera tienen garantizado el disfrute de este Derecho en todos los niveles del sistema educativo. Así, los datos nos muestran que las personas con diversidad funcional apenas tienen presencia en la universidad.

Por todo ello, el objetivo principal de este artículo es generar un espacio de reflexión y debate sobre la situación de las personas con diversidad funcional en el ámbito universitario desde el paradigma del movimiento de vida independiente, con la finalidad de analizar las experiencias vividas y plantearnos horizontes más integradores e inclusivos.

## **1.1. Educación: un Derecho Universal**

Tal y como se recoge en la Declaración Universal de los Derechos Humanos (1948), Normas Uniformes sobre la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad (ONU, 1993), Constitución Española (1978), Ley de Integración Social de los Minusválidos (LISMI) (1982), Ley Orgánica de Universidades (LOU) (2001), Ley de Igualdad de Oportunidades, No Discriminación y Accesibilidad Universal de las personas con discapacidad (LIONDAU) (2003), y en distintas Declaraciones: Salamanca (1994), Madrid (2002), Roma (2002), Defensores Universitarios (2003), la Convención de Naciones Unidas sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (2006), el 2º Manifiesto sobre los Derechos de las Mujeres y Niñas con Discapacidad de la Unión Europea (2011), el Informe Mundial sobre la discapacidad (2011), Estrategia Europea sobre Discapacidad (2010-2020) entre otras, el Derecho a la Educación tiene un carácter Universal, es decir, que toda persona debe tener acceso a una educación, sin excepción alguna.

Sin embargo, no todo el mundo tiene este derecho reconocido de igual manera, como es el caso del colectivo de personas con diversidad funcional, que ve mermadas sus expectativas académicas la mayor parte de su desarrollo educativo. Llegado este punto, cabe destacar el Informe SOLCOM [3] entre las conclusiones a la que llega figura la que afirma que en España se excluye y discrimina desde temprana edad. Se señala que el artículo más vulnerado es el artículo 24 (Educación), que representa el 49,3% de los casos en 2011 y el 60% de los casos de 2010. Difícilmente se dejará de excluir y discriminar en un futuro a quien sufre la segregación desde la niñez; y difícilmente se cambiará la mentalidad social si se segrega evitando la convivencia desde la infancia [4].

Para que las personas con diversidad funcional “vivan la Universidad” con absoluta normalidad y en plena Igualdad de Oportunidades, consideramos que se precisa de dos cosas:

- a. Un cambio de conceptualización: se necesita “re-pensar la diversidad funcional” y todo lo que ello conlleva para poder empezar a trabajar por/para/y desde este grupo y así intentar lograr la igualdad en todas las facetas de sus vidas.
- b. Como consecuencia del cambio conceptual, resultará necesario implantar la “transversalidad de la diversidad funcional”, ya que es fundamental que todos los ámbitos del saber y del conocimiento tengan en consideración a estas personas. Tal y como se puede apreciar recorriendo las universidades públicas españolas, hasta ahora apenas han incorporado en sus campos temáticos los llamados Estudios sobre Discapacidad (Disability Studies) [5].

## 1.2. Cambio en las concepciones en torno a la Diversidad Funcional

A grandes rasgos, cuando hablamos de diversidad funcional lo hacemos desde dos perspectivas diferentes, pero que en el peor de los casos comparten “espacios”, al menos en la práctica.

- Modelo Médico: este planteamiento afirma que las personas con diversidad funcional son personas enfermas, a las que hay que rehabilitar a fin de lograr su normalidad, de modo que la base de todos los males recae en la deficiencia (desarrolla la denominada Teoría de la Tragedia Personal [6]).

- Modelo Social: este planteamiento, por el contrario, se centra en el aspecto social de la realidad de la diversidad funcional; es decir, ya no son “personas enfermas”, sino que es la sociedad la que pone las barreras y les “discapacita” (desarrolla la Teoría de la Opresión Social de la discapacidad [6]). El “Movimiento de Vida Independiente” ha desarrollado sus postulados en este modelo [7].

- Modelo de la Diversidad: para promover este cambio se propone un nuevo término en el que la persona con discapacidad pueda encontrar una identidad que no sea percibida como negativa. El término defendido en el modelo de la diversidad es el de personas con “diversidad funcional” [2], en sustitución de otras denominaciones habituales de semántica negativa, como *discapacidad*, *minusvalía*, *invalidez*, *incapacidad*, etc., presentes en el lenguaje cotidiano y en el legislativo. Con el término diversidad funcional se propone una nueva visión, no negativa, que afirma el hecho de que se refiere a personas que realizan algunas de sus funciones de manera diferente a la media de las personas. En este nuevo enfoque se parte, pues, de una realidad: la diversidad del ser humano, y se considera que ésta es una fuente de riqueza en toda sociedad [8].

## 2. El alumnado con diversidad funcional en las universidades españolas

## 2. 1. Normativa y medidas de apoyo existentes

Sin duda alguna, la sociedad española se encuentra en estos últimos años en uno de los desafíos más importantes para con el colectivo de personas con diversidad funcional: cada vez más, se hace necesario llevar a la práctica, el derecho a una verdadera Igualdad de Oportunidades en todos los ámbitos de la vida, acorde con la Ley 51/2003, de Igualdad de Oportunidades, No Discriminación y Accesibilidad Universal para las Personas con discapacidad y el Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.

Los datos de la Encuesta sobre Discapacidades, Deficiencias y Estado de Salud (EDDES) (Instituto Nacional de Estadística, 1999) mostraban que el 2,7% de las personas con diversidad funcional poseen estudios superiores o universitarios, frente al 21% de la población española. Este dato es un indicio de que esta igualdad de oportunidades dista de ser tal en la práctica. Las cifras de la Encuesta de Integración Social y Salud (Instituto Nacional de Estadística, 2012) muestran una mejora de las cifras en ambos colectivos: un 14,7% de las personas con diversidad funcional poseen estudios superiores frente a un 31,7% de las personas sin diversidad funcional. Sin embargo, a pesar del progreso general, las diferencias se mantienen.

Por otro lado, a medida que aumenta el nivel de estudios disminuye su presencia. Los datos de la Encuesta de Integración Social y Salud (Instituto Nacional de Estadística, 2012) resultan alarmantes, ya que si unimos las personas con diversidad funcional analfabetas (13,4%) y las que no tienen estudios (35%), la cifra supera el millón y medio (48% del total). Tal y como se señala en la Estrategia española sobre discapacidad 2012-2020, el limitado acceso a la formación, particularmente en los niveles superiores del sistema educativo, es uno de los factores que intervienen decisivamente en los procesos de exclusión social de las personas con diversidad funcional. Las carencias en la educación y formación, y un nivel bajo de conocimientos, van a limitar decisivamente las oportunidades de progreso individual y de integración social [9].

El fin de la política social y educativa es que todo el estudiantado con diversidad funcional puedan tener acceso a la educación sobre una base de igualdad de condiciones. En los últimos años cada vez accede mayor número de alumnado con diversidad funcional a las universidades españolas, constituyendo un grupo heterogéneo; fundamentalmente acceden personas con diversidad funcional sensorial (visual y auditiva) y física; hay una presencia muy puntual de personas con diversidad funcional intelectual [10]. Por otro lado, hay personas con diversidad funcional no manifiestas (como la enfermedad mental) que pueden preferir no declarar su situación en muchas ocasiones, con lo cual no se tiene constancia de su presencia en la universidad.

El aumento de estudiantes con diversidad funcional en la universidad ha producido la necesidad de crear servicios y programas que les atiendan, con la intención de garantizar la igualdad de oportunidades y la no discriminación. En este sentido destacamos la labor que se realiza desde las Oficinas para la Integración de Personas con Discapacidad. Pero hay que indicar que no existen programas en todas las universidades ni se dispone de un censo del personal con diversidad funcional en las universidades españolas.

Entre las medidas de apoyo existentes que favorecen el acceso y permanencia de las personas con diversidad funcional en las universidades podemos señalar las siguientes: supresión de barreras urbanísticas, arquitectónicas, “didácticas” y de comunicación; creación de Unidades o Servicios específicos de atención al alumnado con diversidad funcional; uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación; exención del pago de precios públicos por servicios académicos y un porcentaje de reserva de plazas; elaboración de Jornadas de sensibilización y de Reuniones sobre “universidad y discapacidad” y firma de acuerdos, convenios, proyectos entre asociaciones del sector de la diversidad funcional y las universidades.

### **3. Mejoras y nuevas propuestas a realizar**

Las medidas que hemos indicado con anterioridad en la praxis en numerosas ocasiones se muestran insuficientes, principalmente por su incumplimiento. Por tanto, consideramos que las mejoras necesarias serían las siguientes: puesta en práctica real y efectiva de las normativas que ya existen; todos los servicios y programas deben estar regidos por principios de Igualdad de Oportunidades y de No Discriminación, desde la filosofía del Movimiento de Vida Independiente; necesidad de crear censos de universitarios/as con diversidad funcional; que las actuaciones o medidas a seguir estén reflejadas en los Estatutos de las universidades; el alumnado con diversidad funcional debe formar parte activa en su proceso de Integración en la comunidad universitaria, tanto en el ámbito académico, social y personal; potenciar la investigación en materia de diversidad funcional desde una perspectiva transversal; crear Grupos de Investigación interdisciplinarios en las universidades teniendo presente la variable diversidad funcional y género, en los que participen expertos con diversidad funcional; establecer convenios de colaboración entre las universidades y Servicios Sociales con el fin de garantizar Asistencia Personal a todas aquellas personas que lo requieran; promover la conexión entre los distintos agentes sociales que participan en la integración (universidad, administraciones públicas, mundo asociativo, y empresas), con el fin de desarrollar acciones de orientación académico profesional que permitan hacer más fácil el camino hacia la inclusión sociolaboral.

Para conseguir esas propuestas, es esencial que el alumnado universitario con diversidad funcional desempeñe un papel activo en su proceso de integración e inclusión. Para ello es clave que forme parte de los equipos de trabajo destinados a tales tareas, desterrando de esta manera prejuicios y favoreciendo el conocimiento y el intercambio [11]. La creación de estos equipos inter y multidisciplinares supondría

beneficios a varios niveles, tanto al alumnado universitario con diversidad funcional como a la comunidad universitaria y la sociedad en su conjunto.

#### **4. Conclusiones**

Finalizamos resaltando algunas de las ideas claves que hemos ido recogiendo a lo largo de nuestra exposición y que nos permiten dar respuesta a los interrogantes que nos planteábamos en el resumen:

- Las personas con diversidad funcional son sujetos de pleno derecho con todo lo que ello implica.

- La Educación es un derecho universal y debe reconocerse para todas las personas con y sin diversidad funcional, con lo cual dicha universalidad debe ser capaz de acoger las individualidades que todo ser humano posee, y las actuaciones que atiendan las especificidades deben ser personalizadas ya que las necesidades serán distintas.

- Se han producido avances en la inclusión de las personas con diversidad funcional en la universidad, pero se precisa de una aproximación de conocimientos humanísticos y tecnológicos para una mayor comprensión de esta realidad.

- Las universidades españolas públicas y/o privadas, así como la Sociedad en general, deben abogar por la puesta en práctica de medidas específicas dirigidas a esta población, así como potenciar la transversalidad, a fin de promover el principio de igualdad de oportunidades y de no discriminación garantizando los derechos humanos, las libertades fundamentales y la igualdad de todos los seres humanos.

- La unión e intercambio entre los distintos agentes implicados (personas con diversidad funcional, profesionales, centros de investigación, instituciones, etc.) en equipos interdisciplinares es clave para lograr la inclusión efectiva de la persona con diversidad funcional en la universidad y en la sociedad.

- Es necesario potenciar la creación de proyectos de investigación que promuevan la accesibilidad en la comunidad universitaria, así como que faciliten su permanencia y finalización en la misma y potencien una vida más independiente y el paso al mundo laboral. Con el fin de alcanzar una ciudadanía plena para todas las personas no debemos olvidar que la universidad se encuentra ante la riqueza de la diversidad funcional y esto es un reto y un desafío para continuar trabajando.

#### **Referencias**

1. Villa Fernández, N y Arnau Ripollés, M<sup>a</sup>. S.: I Jornadas Universidad y Diversidad Funcional: en busca de nuevos horizontes. Madrid. (2006).
2. Romañach, J. y Lobato, M.: Diversidad funcional, nuevo término para la lucha por la

- dignidad en la diversidad del ser humano. Foro de Vida Independiente, 5. (2005).
3. SOLCOM: Informe SOLCOM. Violaciones en España de la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad (diversidad funcional) de la ONU (diciembre 2011)
  4. Villa Fernández, N.: El derecho a la educación inclusiva de las niñas y mujeres con diversidad funcional. Nº17, Revista con la A. Mujeres con capacidades diferentes, mujeres plenas (8 diciembre 2012)
  5. Villa Fernández, N y Arnau Ripollés, M<sup>a</sup>. S.: Universidad y diversidad funcional: un desafío posible. En Lafuente Guantes, M<sup>a</sup> I. (Coord.) ¿Hacia dónde va la Educación Universitaria Americana y Europea?. Historia, temas y problemas de la Universidad. León, Universidad de León, pp. 379--386, (2006)
  6. Oliver, M.: ¿Una sociología de la discapacidad o una sociología discapacitada? Madrid: Morata. (1998)
  7. García, J. V.: El movimiento de vida independiente. Madrid: Fundación Luis Vives. (2003)
  8. Palacios, A. y Romañach, J.: El modelo de la diversidad: La Bioética y los Derechos Humanos como herramientas para alcanzar la plena dignidad en la diversidad funcional. Ediciones Diversitas-AIES. (2006)
  9. Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad.: Estrategia Española sobre discapacidad 2012-2020. Real Patronato sobre discapacidad (2011)
  10. Fundación Universia: II Estudio sobre el grado de inclusión del Sistema universitario español respecto a la realidad de la discapacidad. Fundación Universia y CERMI. (2014)
  11. Villa Fernández, N. y Arnau Ripollés, M. S.: Las personas con discapacidad en la Universidad: un reto necesario en una sociedad para todas y todos. Seminario COITT de Telecomunicaciones y Discapacidad, Madrid, 11 de junio de 2004. (177), pp. 48--54. (2009)

# Mejora de la navegación de sitios Web educativos para personas daltónicas mediante la creación de patrones de accesibilidad y usabilidad Web

Miguel Duque<sup>1</sup>, Ivonne Rodríguez<sup>1</sup>, Gloria Arcos<sup>1</sup>, José Luis Castillo Sequera<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Informática y Electrónica - Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

<sup>2</sup>Universidad de Alcalá

{ m\_duque, ivonne.rodriguez, garcos}@epoch.edu.ec  
jluis.castillo@uah.es

**Resumen.** La creciente popularización de las aplicaciones web ha creado una brecha entre los usuarios que pretenden acceder a los múltiples servicios existentes, muchos trabajos han basado su estudio en la creación de sitios web accesibles y usables para todo tipo de usuarios y muy pocos han brindado soluciones efectivas. La presente investigación plantea el estudio del comportamiento de las personas daltónicas y de visión normal frente a un sitio web modelo, varias pruebas basadas en los diferentes principios de accesibilidad WCAG 2.0 y criterios de usabilidad permitieron crear patrones de interacción implementados en el diseño del sitio web educativo planteado, mismo que evidencio un incremento del 17% en la navegabilidad de las personas daltónicas sin afectar la navegabilidad de las personas de visión normal.

**Palabras clave:** Daltonismo, Usabilidad Web, Accesibilidad Web, Navegabilidad.

## 1. INTRODUCCIÓN

La falta de accesibilidad en entornos web es un problema que afecta a todo el mundo, el creciente número de usuarios afectados ha provocado la llamada brecha digital [1], el problema parece creciente, más aún cuando cada día aparecen nuevos sitios web de la misma manera que otros son dados de baja.

Un reporte tomando del portal Holandés Wordwidewebsite.com [2], indica que el número de páginas web indexadas hasta el mes de mayo 2014 suman alrededor de 4.51 billones. Si tantas personas utilizan la web la pregunta es, estos sitios ¿están preparados para todo tipo de usuario?, y si ¿cumplen con los estándares establecidos para la web? lamentablemente la respuesta es no, la figura 1 muestra un estudio realizado en la Universitat Oberta de Catalunya a 40 webs corporativas de la lista Fortune 500 y también las clasificaciones Alexa de webs con más tráfico, para sorpresa de todos o tal vez no, el 85% de las webs sondeadas no pasaron la validación de ninguna manera [3].



**Figura 1.** El 85% de las webs sondeadas no pasaron la validación de ninguna manera. (Fuente: UOC)

Accesibilidad y Usabilidad web son conceptos muy ligados, pero a la vez distintos, mientras la usabilidad está centrada en conceptos de calidad y efectividad de uso la accesibilidad se centra en la posibilidad de uso [4], es decir ambos conceptos pretenden conseguir que todos los usuarios puedan acceder a los contenidos del sitio web y puedan usarlo de forma eficiente y eficaz.

Varios trabajos han abordado la accesibilidad y la usabilidad como mecanismos para poder mejorar la interacción entre los usuarios y los sitios web, entre ellos destacar los avances en tarea de estándares desarrollados por el consorcio W3C [5], estudios sobre usabilidad realizados por Jakob Nielsen [6], las IMS Guidelines for Developing Accessible Learning Applications desarrolladas para aplicaciones web en ámbito de e-learning [7] o el checklist de accesibilidad web desarrollado por IBM [8], en los cuales se considera mejorar la experiencia del usuario incluyendo en estos estudios a personas con algún tipo de discapacidad, sin embargo, el daltonismo no ha sido considerado el momento de crear estas directrices, razón por la cual es necesario investigar esta deficiencia para poder brindar una solución incluyente a las personas que la padecen. Según Stresing “El daltonismo usualmente afecta la habilidad de una persona para distinguir entre los tonos rojos y verdes o entre los tonos de azul y amarillo. El daltonismo completo, el cual es muy raro, ocasiona que una persona vea a la mayoría de los objetos en tonalidades grises” [9], por su parte Cassan afirma que el daltonismo. “es un trastorno de la capacidad sensorial cromática, llamado así en honor al físico y químico inglés John Dalton” [10], quien a finales del siglo XIX descubrió por primera vez este defecto genético hereditario que altera la correcta visión de los colores afectando por ende el normal uso de las tecnologías de la información y comunicación, expertos afirman que la lectura en un medio digital es aproximadamente un 30% más lenta que la lectura sobre papel, y que la comprensión del texto se reduce en un 50% [11], sin duda, es un aspecto preocupante ya que uno de los campos donde más se utiliza la tecnología web es el ambiente educativo, dentro del cual el color, es muy utilizado para facilitar la adquisición de ciertos conocimientos y lograr distribuir los espacios de los sitios web en donde el contraste, degradados y transparencias son elementos a considerar para mejorar la legibilidad que esta proyecta a los usuarios.

Que un texto sea legible ayuda a hacer el contenido de un sitio más fácil de leer para todos y en especial para las personas con discapacidades para la lectura y/o cognitivas [12], en el 2011 la Organización Mundial de la Salud y el Grupo del Banco Mundial presentan el primer Informe mundial sobre la Discapacidad [13]. En dicho informe se indica que, más de mil millones de personas viven en todo el mundo con alguna forma de discapacidad, y esta cifra está al alza. Pero también se menciona que, la falta de accesibilidad a las tecnologías de la información y la comunicación, se constituye como uno de los obstáculos que tienen este grupo vulnerable.

Ecuador, a partir del 28 de enero de 2014 cuenta con la aprobación y publicación en el Registro Oficial n° 171 de la norma NTE INEN-ISO/IEC 40500 “Tecnología de la Información – Directrices de accesibilidad para el contenido web del W3C (WCAG) 2.0 (ISO/IEC 40500:2012, IDT)” que es una traducción exacta de la Norma Internacional ISO/IEC 40500:2012, esta adopción permitirá reducir los costes de implementación debido a que se podrá utilizar métodos y herramientas propias del estándar ISO [14], permitiendo por ende implementar políticas sobre gobierno electrónico para conseguir que los servicios públicos estén pensados para dar respuestas, se centren en la ciudadanía y no sean excluyentes como lo reconoce el estudio de las Naciones Unidas sobre Gobierno Electrónico [15].

Según The Columbia Electronic Enciclopedia el daltonismo es una deficiencia genética hereditaria y que a nivel mundial afecta alrededor del 8% de los hombres y el 0,5% de todas las mujeres [16], lo que indica que en el mundo existen personas a quienes les resulta difícil, por ejemplo, diferenciar el color exacto que muestra la luz del semáforo, orientarse mediante una señalética que utilice colores como medio para destacar los elementos, llenar campos obligatorios de formularios donde se destaque con colores los niveles de importancia, navegar por sitios web donde necesite realizar acciones en elementos característicos y reconocer errores o alarmas en interfaces que distinguen a través de colores el tipo de error, entre otros.

“Cada patrón describe un problema que ocurre una y otra vez en nuestro entorno, y describe la esencia de la solución a ese problema, de tal modo que pueda utilizarse esta solución un millón de veces más, sin siquiera hacerlo de la misma manera dos veces” [17], siguiendo este criterio, esta investigación tiene como objetivo, determinar los problemas de contraste, degradados y transparencia presentes en las personas daltónicas al momento de navegar por un sitio web, además de crear patrones de usabilidad y accesibilidad que permitan dar solución a los problemas de navegabilidad suscitados por el uso del color en el diseño de sitios web.

## **2. Metodología**

La presente investigación aplica un diseño Cuasi Experimental, en el que se manipula la variable independiente y se trabaja con una muestra no probabilística, considerando el muestreo discrecional o comúnmente conocido como muestreo intencional, a partir de esto, se seleccionó bajo ciertos parámetros a los grupos objetivos más idóneos para llevar a cabo la investigación bajo cuatro escenarios, un grupo se formó con usuarios daltónicos y un grupo de usuarios de visión normal, ambos grupos fueron sometidos a las mismas pruebas en ambientes separados, inicialmente se solicitó que

ambos grupos navegaran el sitio web escogido para el estudio para poder determinar el porcentaje de usabilidad que cada uno de los usuarios obtenía, a partir de esto participaron del test de satisfacción y colaboraron en la medición de accesibilidad del sitio web utilizando las herramientas on-line seleccionadas dentro de los escenarios 1 y 2, para los escenarios 3 y 4 se repitieron las pruebas con un sitio en el que se implementó los patrones de interacción.

El número idóneo de usuarios a utilizar durante las pruebas en los cuatro ambientes propuestos, se determinó utilizando un modelo matemático [18], la accesibilidad se evaluó utilizando herramientas on-line, es decir se realizó un análisis automático utilizando eXaminator, Nibbler y WebAIM que fueron seleccionadas considerando que cada una de ellas cumpla con el estándar WCAG y que abarquen dentro de su alcance aspectos relacionados a la discapacidad, por su parte, la usabilidad se midió utilizando un test manual validado de nombre SIRIUS [19], a continuación la tabla I, muestra las herramientas utilizadas y sus principales características [20].

**Tabla I.** Herramientas utilizadas para medir accesibilidad y usabilidad.

Herramienta	Tipo de revisión	Estándar	Permite medir
eXaminator	Automática	WCAG 2.0	Accesibilidad
Nibbler	Automática	WCAG 1.0	Accesibilidad
WebAIM	Automática	WCAG 2.0	Accesibilidad
SIRIUS	Manual	WCAG 2.0	Usabilidad

El proceso de medición se basa en 10 indicadores con 83 criterios de usabilidad y 4 principios con sus 12 pautas de accesibilidad que se detallan en la tabla II.

**Tabla II.** Indicadores y principios para medir accesibilidad y usabilidad.

Categoría	Indicadores	Criterios
Usabilidad	• Aspectos generales del sitio	10
	• Identidad e información	7
	• Estructura y navegación	14
	• Rotulado	6
	• Layout de la página	10
	• Entendimiento y facilidad en la interacción	7
	• Control y retroalimentación	10
	• Elementos multimedia	6
	• Búsqueda	8
	• Ayuda	5
	<b>Principios</b>	<b>Pautas</b>
Accesibilidad	• Perceptible	4
	• Operable	4
	• Comprensible	3
	• Robusta	1

Los datos recogidos de los procesos de medición realizados en los escenarios 1 y 2, permiten determinar los principales problemas que presentan los usuarios

daltónicos en relación a los usuarios de visión normal y que dificultan la navegabilidad por el sitio web considerado para el estudio, con esta información se procede a crear los patrones de interacción, dos enfocados en la usabilidad y dos enfocados en la accesibilidad y que se crearon siguiendo un modelo propuesto en el trabajo Patrones de diseño de interacción [21], los datos recogidos en los escenarios 3 y 4 permiten medir la navegabilidad del sitio web creado en el que fueron implementados los patrones de interacción, esto permite determinar si existe mejora en los niveles de accesibilidad y usabilidad con respecto al sitio en el que no tenía implementado ningún patrón de interacción.

### 3. Resultados y Discusión

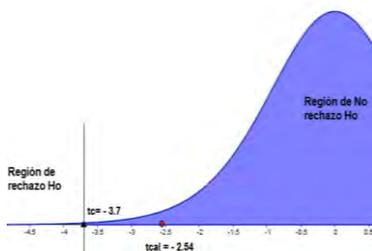
De los datos obtenidos al realizar las mediciones en los diferentes escenarios, se puede determinar que en la mayoría de indicadores, los usuarios daltónicos obtienen un menor porcentaje de usabilidad con respecto a los usuarios de visión normal, los resultados se presentan en la tabla III, cada uno de los valores referentes a los indicadores que se muestran, son el resultado de promediar los valores que obtuvo cada uno de los participantes en sus respectivos grupos.

**Tabla III.** Valores generales de Usabilidad escenarios 1, 2, 3 y 4.

Criterios de usabilidad	Sitio web sin patrones		Sitio web con patrones	
	Escenario 1 Usuarios Daltónicos	Escenario 2 Usuarios Visión normal	Escenario 3 Usuarios Daltónicos	Escenario 4 Usuarios Visión normal
Aspectos generales	6,39/10	7,47/10	8.66/10	9.13/10
Identidad e información	6,09/10	7,73/10	8.81/10	9.61/10
Estructura y navegación	8,1/10	8,83/10	9.18/10	9.51/10
Rotulado	9,48/10	9,62/10	9.5/10	8.23/10
Layout de la página	9,18/10	8,22/10	9.64/10	9.47/10
Entendimiento y facilidad	9,07/10	8,78/10	9.22/10	8.96/10
Control y retroalimentación	6,8/10	7,48/10	8.47/10	8.78/10
Elementos multimedia	9,42/10	9,33/10	9.67/10	9.2/10
Búsqueda	7,46/10	8,6/10	8.28/10	8.33/10
Ayuda	9,09/10	7,51/10	9.34/10	9.18/10

En los escenarios 1 y 2 se aplica la prueba t con un valor de significancia de 0,01 y se obtiene como resultado que las dos medias de usabilidad entre usuarios

daltónicos y de visión normal son iguales, debido a que el valor calculado  $t_{cal} = -2,5402$  en este caso, está en la región de no rechazo de  $H_0$  como muestra la figura 2, por lo tanto se acepta la hipótesis nula  $H_0$ ; es decir que las varianzas son iguales o en este caso que los porcentajes de usabilidad del grupo G1 (usuarios daltónicos) son iguales a los resultados obtenidos por el grupo G2 (usuarios con visión normal).



**Figura 2.** Curva gaussiana que muestra donde se ubican los puntos calculados.

Este resultado permite determinar que existe una diferencia mínima entre los porcentajes de usabilidad obtenidos por los usuarios daltónicos y los usuarios de visión normal que contrarresta con los resultados obtenidos en el test de satisfacción del usuario en el cual se muestra una serie de problemas durante la navegación del sitio web por parte de los usuarios daltónicos, de entre los que se destaca.

**Notoriedad.-** Imposible identificación de elementos gráficos producidos por la utilización de excesivos colores.

**Transparencia.-** Pérdida de luminosidad como consecuencia de utilizar transparencias en ventanas deslizantes y/o menús interactivos.

**Referencia por color.-** Dificultad de encontrar información, botones y demás elementos producto de la utilización del color como elemento principal del diseño.

**Degradado.-** Problema de legibilidad de textos incrustados sobre fondos degradados.

Con respecto al nivel de accesibilidad se presenta los resultados obtenidos al medir el sitio web sin patrones y el sitio web con patrones, se utiliza las herramientas on-line seleccionadas y los resultados se muestran en la tabla IV, cabe indicar que se presenta únicamente los valores numéricos que proporcionan las herramientas eXaminator y Nibbler, debido a que los resultados que proporciona la herramienta WebAIM a través del portal WAVE son únicamente cualitativos.

**Tabla IV.** Resultados de accesibilidad de los sitios web utilizados en el estudio.

Herramienta	Sitio web sin patrones		Sitio web con patrones	
	eXaminator	Nibbler	eXaminator	Nibbler
Puntuación	3.5/10	4.1/10	6.0/10	5.9/10

Los patrones de interacción que permitieron mejorar los niveles de navegabilidad se detallan a continuación, referente a usabilidad, el primero se denomina “Información previa del sitio” y tiene por objetivo permitir que el visitante se informe

con anticipación de todos los aspectos relacionados con el sitio web a visitar, el segundo se denomina “Ubicación e identidad”, considera aspectos que permiten una forma fácil de reconocer elementos del sitio web legibles por todo tipo de usuario sin importar su tipo de daltonismo u otro tipo de discapacidad visual, los patrones 3 y 4 se enfocan en el criterio accesibilidad, el patrón 3 se denomina “Notoriedad” y tiene por objeto utilizar tonalidades correctas que permitan distinguir elementos sin importar el tipo de deficiencia visual que presente el usuario, finalmente el patrón 4, denominado “Luminosidad”, propone la utilización de elementos deslizantes o menús desplegados únicamente si se utiliza como fondo colores planos que evidencien contraste con el color del texto utilizado en estos recursos.

Finalmente la tabla V, muestra el promedio general de los resultados obtenidos para comprobar que los patrones de interacción creados han permitido mejorar la navegabilidad de los usuarios daltónicos.

**Tabla V.** Resultados finales de navegabilidad de las personas daltónicas.

Navegabilidad		SIN PATRONES	CON PATRONES
	Usabilidad	8,108	9,077
	Accesibilidad	3,5	6
	SUMATORIA	<b>11,608</b>	<b>15,077</b>
	PROMEDIO	<b>5,804</b>	<b>7,5385</b>

Expresando los resultados en porcentajes se tiene que la navegabilidad del sitio web sin utilizar los patrones de interacción es del 58%, mientras que con la utilización de patrones se incrementa a 75%.

#### 4. Conclusiones

Las herramientas utilizadas para medir usabilidad y accesibilidad de los sitios web, han sido de mucha ayuda para determinar ciertos aspectos considerados en la creación de los patrones, sin embargo se ha comprobado su deficiencia el momento de validar problemas de navegabilidad ocurridos en personas daltónicas.

Existen estudios que manifiestan que el daltonismo no afecta el proceso de aprendizaje, sin embargo esta investigación demostró que las personas daltónicas presentan cierta dificultad de legibilidad evidenciándose un grave problema de comprensión debido a que esta no puede ser adquirida sin la legibilidad.

Los patrones de accesibilidad y usabilidad web aplicados sobre el sitio web de estudio han permitido mejorar el nivel de navegabilidad por parte de las personas daltónicas en un 17%, sin afectar la navegabilidad de las personas de visión normal.

#### Referencias

- [1] Moreno, L., Martínez, P., Ruiz, B. 2009. Integrating HCI in a Web Accessibility Engineering. Madrid, España : s.n., 2009. LNCS 5616.
- [2] Kunder, M. 2014. WorldWideWebSize.com. <http://www.worldwidewebsite.com/>.

- [3] Lane, J. 2008. Introducción al mundo de los estándares web. Un pequeño sondeo de compatibilidad de estándares. <http://mosaic.uoc.edu/ac/le/es/m1/ud4/index.html>.
- [4] Moreno, L. 2010. AWA, Marco metodológico específico en el dominio de la accesibilidad para el desarrollo de aplicaciones web. [ed.] Universidad Carlos III de Madrid. Leganés, España : s.n., 2010.
- [5] W3C. 2008. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. <http://www.w3.org/TR/WCAG20/>.
- [6] Nielsen Norman Group. 2012. Usabilidad 101: Introducción a la Usabilidad. <http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>.
- [7] IMS Global. 2002. Learning IMS Guidelines for Developing Accessible Learning Applications. <http://www.imsglobal.org/accessibility/accessiblevers/index.html>.
- [8] IBM Web accessibility checklist. 2011. Web checklist. <http://www-03.ibm.com/able/guidelines/web/accessweb.html>.
- [9] Stresing, D. 2008. Color Blindness. <http://www.beliefnet.com/healthandhealing/getcontent.aspx?cid=102895>.
- [10] Cassan, A. 2010. Daltonismo: ceguera a los colores. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/ejemplar?codigo=241259>.
- [11] Garcia, S. 2002. Legibilidad y comprensión en la World Wide Web. <http://bigital.org/tipo2-venacio/>.
- [12] Lujan, S. 2008. Legibilidad: facilidad de lectura y comprensión. <http://accesibilidadenlaweb.blogspot.com/2008/10/legibilidad-facilidad-de-lectura-y.html>.
- [13] OMS y Banco Mundial. 2011. Informe mundial sobre la Discapacidad. [http://www.who.int/disabilities/world\\_report/2011/summary\\_es.pdf?ua=1](http://www.who.int/disabilities/world_report/2011/summary_es.pdf?ua=1).
- [14] Instituto Ecuatoriano de Normalización. 2014. NTE INEM-ISO/IEC 40500 "Tecnología de la Información – Directrices de accesibilidad para el contenido web del W3C (WCAG) 2.0". <http://apps.inen.gob.ec/descarga/index.php/buscar>.
- [15] Naciones Unidas. 2012. Gobierno Electrónico 2012. [http://workspace.unpan.org/sites/Internet/Documents/EGovSurvey2012\\_Spanish.pdf](http://workspace.unpan.org/sites/Internet/Documents/EGovSurvey2012_Spanish.pdf).
- [16] The Columbia Electronic Encyclopedia. 2013. Color blindness. Nueva York, United States : Columbia University Press, 2013.
- [17] Alexander, C. 1977. The Timeless Way of Building. New York : Oxford University Press, 1977. ISBN 0-19-502402-8.
- [18] Nielsen, J., Landauer, T. 1993. A mathematical model of the finding of usability problems. Amsterdam : s.n., 1993. Proceedings of ACM INTERCHI'93 Conference. págs. pp. 206-213.
- [19] Suárez, M. 2011. SIRIUS Sistema de Evaluación de la Usabilidad Web Orientado al Usuario y basado en la determinación de Tareas Críticas. <http://di002.edv.uniovi.es/~cueva/investigacion/tesis/Sirius.pdf>.
- [20] Rodríguez, I., Duque, M., Castillo, J. 2014. Accesibilidad y Usabilidad en la web enfocado al proceso educativo para personas Daltónicas, Actas CAFVIR 2014.
- [21] Hassan, Y. 2012. Patrones de diseño de interacción. <http://www.human-computer.net/blog/2012/11/patrones-de-diseno-de-interaccion/>.

# Posibilidades legales de modificación de un archivo con finalidades de dotarlo de características de accesibilidad

José Fager<sup>1</sup>, Patricia Díaz<sup>2</sup>, Regina Motz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Información  
Facultad de Información y Comunicación  
Universidad de la República  
Emilio Frugoni 1427 (Montevideo)  
E-mail: jose.fagera@fic.edu.uy

<sup>2</sup>Instituto de Computación  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de la República  
Julio Herrera y Reissig 565 (Montevideo)  
E-mail: patricia.diaz@fing.edu.uy

<sup>3</sup>Instituto de Computación  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de la República  
Julio Herrera y Reissig 565 (Montevideo)  
E-mail: rmotz@fing.edu.uy

**Resumen.** En el presente artículo se hace un análisis de las posibilidades legales de modificar archivos digitales con fines de dotarlos de características de accesibilidad. En particular obras disponibles en formato digital que han sido licenciadas bajo licencias Creative Commons (CC) que no permiten generar obras derivadas y su transformación en documentos HTML

**Palabras clave:** Accesibilidad, Creative Commons, Reutilización.

## 1 Acerca de Creative Commons

Según el portal web de “Creative Commons España”, “Creative Commons es una corporación sin ánimo de lucro basada en la idea de que algunas personas pueden no querer ejercer todos los derechos de propiedad intelectual que les permite la ley”. [1]

Se basa en cuatro dimensiones: Reconocimiento (BY), “No comercial” (NC), “Sin Obras derivadas” (ND) y “Compartir Igual” (SA). [2]

Las anteriores dimensiones permiten generar diferentes tipos de combinaciones, y cada combinación es considerada una licencia, de todas las posibles combinaciones sólo seis son consideradas válidas, y de las cuales solo dos no permiten derivar obras

a partir de ellas, esas licencias son: "Reconocimiento – No Comercial – Sin Obra Derivada" By-NC-ND) y "Reconocimiento – Sin Obra Derivada" (By-ND).

Estas licencias constituyen actualmente un estándar de facto para la publicación de REA (Recursos Educativos Abiertos) REA o OER (Open Educational Resources). Veremos como éste tipo de materiales educativos, por la forma en que se encuentran licenciados, poseen la característica de permitir su modificación y adaptación a formatos accesibles.

## 2 Criterios de accesibilidad web tenidos en cuenta

Como el objetivo es transformar las obras en documentos HTML se buscará que cumplan las las reglas de accesibilidad web.

La "accesibilidad web" según la "Web Accessibility Initiative" (WAI) significa que "personas con algún tipo de discapacidad van a poder hacer uso de la Web. En concreto, al hablar de accesibilidad Web se está haciendo referencia a un diseño Web que va a permitir que estas personas puedan percibir, entender, navegar e interactuar con la Web, aportando a su vez contenidos." [3].

En función de lo anterior surgen las Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), las WCAG son documentos que "explican cómo hacer que el contenido Web sea accesible para personas con discapacidad. El término "contenido" Web normalmente hace referencia a la información contenida en una página Web o en una aplicación Web, incluyendo texto, imágenes, formularios, sonido, etc." [4].

Criterio "estructura frente a presentación": Este criterio enuncia: que se debe asegurar de que toda la información transmitida con colores también esté disponible sin color, por ejemplo mediante el contexto o por marcadores [5], y entre los sub-ítems desagregados de este criterio se encuentra que: no se debe utilizar tablas para maquetar, a menos que la tabla tenga sentido cuando se alinee, de lo contrario, si la tabla no tiene sentido, se debe proporcionar una alternativa equivalente (la cual puede ser una versión alineada) [5].

Criterio "texto equivalente": Este criterio indica que: se debe proporcionar un texto equivalente para todo elemento no textual (por ejemplo, a través de "alt", "longdesc" o en el contenido del elemento), incluyendo imágenes, representaciones gráficas del texto (incluyendo símbolos), mapas de imagen, animaciones (por ejemplo, GIFs animados), applets y objetos programados, el arte ASCII, marcos, scripts, imágenes usadas como viñetas en las listas, espaciadores, botones gráficos, sonidos (ejecutados con o sin interacción del usuario), archivos exclusivamente auditivos, banda sonora del vídeo y vídeos [5].

Criterio "Revisión de tecnologías para la accesibilidad": Dentro de este criterio se propone que: se deben utilizar tecnologías W3C cuando estén disponibles y sean apropiadas para la tarea y en las últimas versiones que sean soportadas, y en la descripción de las tecnologías actuales del W3C se destacan: HTML, XHTML, XML para documentos estructurados y PNG para gráficos [5].

### 3 Posibilidad legal de modificación de archivos marcados con licencias CC que no permiten obras derivadas

En las licencias “By”, “By-SA”, “By-NC” y “By-NC-SA” se permite al licenciataro efectuar todas las adaptaciones, resignificaciones, remixes u obras derivadas que necesite, siempre y cuando cumpla los términos de la licencia. Estas tres licencias son las utilizadas para la publicación de REA (Recursos Educativos Abiertos).

Si una obra se encuentra licenciada bajo “By-ND” o “By-NC-ND”, se entiende que no permite ser modificada (es decir generar obras derivadas), pero si se quiere modificar no en su contenido sino en su soporte para hacerla accesible, ¿es posible? Por ejemplo si se tiene un archivo en una página web con licencia “By-ND” pero sin características de accesibilidad, ¿se puede generar un archivo HTML con el mismo contenido pero con características de accesibles?

Para dar respuesta a esta pregunta tomamos en cuenta dos aspectos centrales de las licencias “By-ND” y “By-NC-ND”:

#### A. Los Derechos concedidos en la licencia (Licensed Rights)

Éstos se encuentran definidos en todas las licencias de la siguiente forma:

*“Licensed Rights means the rights granted to You subject to the terms and conditions of this Public License, which are limited to all Copyright and Similar Rights that apply to Your use of the Licensed Material and that the Licensor has authority to license.” [7]*

En el caso de la Licencia CC “By-ND” los derechos otorgados al licenciataro son:

*“A. reproduce and Share the Licensed Material, in whole or in part; and B. produce and reproduce, but not Share, Adapted Material.” [7]*

Y, en el caso de la licencia By-ND-NC los derechos otorgados al licenciataro son:

*“A. reproduce and Share the Licensed Material, in whole or in part, for NonCommercial purposes only; and B. produce and reproduce, but not Share, Adapted Material for NonCommercial purposes only.” [8]*

Por lo que se concede el derecho de reproducción, distribución y publicación del material sin modificaciones y también se concede el derecho de producir material adaptado siempre y cuando el resultado de esta modificación no se distribuya o publique, es decir, para uso personal del licenciataro. En la licencia By-NC-ND se prohíben además los usos comerciales (con fines de lucro) del material.

#### B. La cláusula que permite efectuar “modificaciones técnicas”

Las dos licencias CC que contienen la condición ND admiten cierto tipo de modificaciones técnicas sobre la obra, esto se prevé en esta cláusula:

*“Media and formats; technical modifications allowed. The Licensor authorizes You to exercise the Licensed Rights in all media and formats whether now known or hereafter created, and to make technical modifications necessary to do so. The Licensor waives and/or agrees not to assert any right or authority to forbid You from making technical modifications necessary to exercise the Licensed Rights, including technical modifications necessary to circumvent Effective Technological Measures. For purposes of this Public License, simply making modifications authorized by this Section 2(a)(4) never produces Adapted Material.”* (Section 2(a)(4)) [7]

En la primera oración de esta cláusula se autoriza el ejercicio de los derechos de reproducción, distribución y publicación en cualquier tipo de formato. Por lo que un simple cambio de formato no constituye una infracción a los términos de la licencia.

La segunda parte de la cláusula permite también hacer todas las modificaciones necesarias para que los licenciarios puedan ejercer los derechos concedidos por la propia licencia: ("making technical modifications necessary to exercise the Licensed Rights"), el resultado de estas modificaciones de formato no se considerará como una obra derivada.

A primera vista podríamos pensar que esta cláusula admite todas las modificaciones técnicas necesarias para transformar un material licenciado con “By-ND” o “By-NC-ND” a un formato accesible sin considerar el resultado como una obra derivada. Pero debemos centrarnos en la frase: "making technical modifications necessary to exercise the Licensed Rights" y determinar su alcance.

Siguiendo el análisis efectuado en el punto A, entendemos que “las modificaciones necesarias para ejercer los derechos que otorga la licencia” son las que permitan la reproducción, distribución y publicación sin modificaciones y, las que permitan la producción de material adaptado siempre y cuando no se distribuya o publique.

Vemos también que aquí se regula principalmente la situación de materiales que se distribuyan con DRM (Medidas de protección digital de derechos de autor), que dificultan el derecho de reproducción. El licenciario podrá vulnerar este tipo de medidas para lograr reproducir y modificar el material bajo las condiciones establecidas en la licencia.

No obstante, en las licencias que contienen la condición ND, sería discutible utilizar la cláusula que permite modificaciones técnicas (Section 2(a)(4)) para justificar otros cambios necesarios para generar y distribuir un documento 100% accesible como, por ejemplo, para proporcionar un texto equivalente para todo elemento no textual (como las imágenes), ya que estas modificaciones exceden el simple cambio de formato.

## 4 Conclusiones

En conclusión, **todas las licencias Creative Commons** (no solo las que permiten obras derivadas) **admiten modificaciones técnicas para lograr mayores niveles de accesibilidad.**

Las licencias con la condición ND permiten.

- **Modificaciones para uso personal:** realizar cualquier tipo de modificación siempre y cuando el resultado de esta modificación no se distribuya o publique.
- **Cambios de formato:** Reproducir, publicar y distribuir el material en formatos diferentes a la publicación original. Por ejemplo podemos convertir un archivo en Formato PDF de imagen a PDF con reconocimiento de texto (OCR) o a un archivo HTML, logrando así una versión accesible para personas con discapacidad visual.
- **Vulnerar las DRM:** (Medidas de protección digital de derechos de autor) para ejercer los derechos otorgados por la licencia.

Sería discutible utilizar la cláusula que permite modificaciones técnicas para justificar otros cambios que excedan el simple cambio de formato.

## Referencias

1. “Preguntas más frecuentes sobre Creative Commons”.  
<http://es.creativecommons.org/blog/pmf/http://wordpress.org/plugins/creative-commons-license-widget/>. Última visita: 27/12/2014.
2. “Creative Commons – Licencias”. <http://es.creativecommons.org/blog/licencias/>.  
Última visita: 27/12/2014.
3. “Introducción a la Accesibilidad Web”.  
<http://www.w3c.es/Traducciones/es/WAI/intro/accessibility>. Última visita:  
27/12/2014.
4. “Introducción a las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG)”.  
<http://www.w3c.es/Traducciones/es/WAI/intro/wcag>. Última visita: 27/12/2014.
5. “Core Techniques for Web Content Accessibility Guidelines 1.0”.  
<http://www.w3.org/TR/WCAG10-CORE-TECHS/>. Última visita: 27/12/2014.
6. “Guía para la elaboración de documentos accesibles”.  
<http://www.senadis.gob.cl/descarga/i/987/documento>. Última visita 02/01/2015.
7. “Attribution 4.0 International”.  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>. Última visita 02/01/2015.
8. “Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International”.  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>. Última

## **Continuación del Proyecto ESVI-AL en el Mercosur: REd Mercosur para la Accesibilidad y la generación colaborativa de Recursos educativos abiertos (REMAR)**

Alicia Díaz<sup>1</sup>, Alejandro Fernández<sup>1</sup>, Cristian Cechinel<sup>2</sup>, Christiano Avila<sup>2</sup>, Ellen Mendez Xavier<sup>3</sup>, María Elena García<sup>3</sup>, Regina Motz<sup>4</sup>

<sup>1</sup>LIFIA, Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata (UNLP)  
50 y 120, (1900) La Plata, Argentina  
E-mail: {alicia.diaz, alejandro.fernandez}@lifia.info.unlp.edu.ar

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas (UFPel)  
Rua Gomes Carneiro, 01 - Centro, Pelotas (RS) - Brazil  
E-mail: contato@cristiancechinel.pro.br, christianoavila@gmail.com

<sup>3</sup>Departamento de Informática, Facultad Politécnica  
Universidad Nacional de Asunción (UNA)  
Campus Universitario, San Lorenzo, Paraguay  
E-mail: {emendez,[mgarcia](mailto:mgarcia@pol.una.py)}@pol.una.py

<sup>4</sup>Instituto de Computación, Universidad de la República (UdelaR)  
Julio Herrera y Reissig 565, 11300 Montevideo, Uruguay  
E-mail: rmotz@fing.edu.uy

**Resumen.** Este trabajo presenta la continuidad del Proyecto Europeo ALFA III - ESVI-AL en el Mercosur a través de la iniciativa REMAR para la formación y consolidación de una red de docentes de Mercosur interesados en el desarrollo colaborativo de recursos educativos abiertos y accesibles. La principal contribución de este artículo es difundir los objetivos de la red REMAR. El principal objetivo de la red consiste en desarrollar un espacio virtual de comunicación donde los docentes de la región interesados en el tema de formación inclusiva puedan compartir experiencias y disponer de herramientas que faciliten el uso de contenidos educativos abiertos y accesibles. La propuesta se basa en usar repositorios de recursos educativos que sean abiertos y fomenten la colaboración. Particularmente se trabajarán con aplicaciones wikis que favorezcan no solo la edición colaborativa de los recursos sino también la edición de los metadatos de accesibilidad.

**Palabras clave:** Recursos educativos accesibles, metadatos de accesibilidad, repositorios de objetos de aprendizaje.

## 1 Introducción

Durante el período de Diciembre 2011 a Diciembre 2014 el proyecto *ALFA III- ESVI-AL: Educación Superior Virtual Inclusiva – América Latina* ([www.esvial.org](http://www.esvial.org)) realizó actividades de formación en el tema de accesibilidad en cursos virtuales.

El objetivo específico del ESVI-AL ha sido el de mejorar la accesibilidad de la educación superior virtual, a través de la creación e implantación de metodologías que establezcan un modelo de trabajo para el cumplimiento de requisitos y estándares de accesibilidad en el contexto de la formación virtual, especialmente a través de la Web. También contemplaba planes de estudio conceptualizados según las necesidades sociales, de sostenibilidad y empleabilidad de las personas con discapacidades físicas de los países de AL. Se busca que la accesibilidad y calidad como formación virtual pueda ser verificable para los programas definidos, y pueda ser mejorada continuamente en la búsqueda de la excelencia fomentando las relaciones duraderas entre las IES de AL y de la UE. ESVI-AL contó con la participación de 3 Universidades europeas y 7 Universidades latinoamericanas, siendo partícipes de la región del Mercosur la Universidad de la República (Uruguay) y la Universidad Nacional de Asunción (Paraguay). Durante el año 2014 la Universidad de la República y la Universidad Nacional de Asunción con el apoyo de ESVI-AL y en conjunto con la Universidad Nacional de La Plata (Argentina) y la Universidad Federal de Pelotas (Brasil) obtienen financiamiento del Programa de Apoyo al Sector Educativo del Mercosur (PASEM) para la formación y consolidación de una red de docentes de Mercosur interesados en el desarrollo colaborativo de recursos educativos abiertos y accesibles.

La Red Mercosur para la Accesibilidad y la generación colaborativa de Recursos Educativos Abiertos (REMAR) propone integrar el uso de tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs), con especial énfasis en herramientas de la Web 3.0, con la realización de actividades para la formación en la práctica de los docentes hacia una mejora en el uso y la elaboración colaborativa de Recursos Educativos Abiertos y Accesibles (REAA). La finalidad principal del proyecto consiste en brindar a los docentes de la región interesados en el tema de formación inclusiva un espacio virtual de comunicación para compartir experiencias y disponer de herramientas para facilitar el uso de contenidos educativos accesibles.

La creación y uso de REAA tiene impacto en varios aspectos del proceso educativo. Un aspecto relevante es referente a contemplar la formación inclusiva. Se entiende por formación inclusiva la capacidad de brindar acciones y recursos que faciliten el aprendizaje evitando las barreras que impidan o dificulten el uso de esos recursos o la realización de esas acciones. En algunos casos se relacionan estas barreras con discapacidades (físicas o intelectuales) que algunas personas puedan tener y se utilizan términos como ayudas técnicas o tecnologías asistenciales. Sin embargo, creemos preferible abordar el tema desde la concepción del Diseño Universal [1], considerando que el objetivo final es garantizar un acceso a los contenidos educativos adecuado para Todos.

Es importante remarcar que no solamente en los casos de discapacidades existen las barreras que dificultan el aprendizaje, muchas veces estas barreras existen debido a motivos contextuales, como por ejemplo el impacto de jóvenes que llegan a la Universidad desde comunidades pequeñas y se encuentran perdidos en el anonimato y

la soledad de los grupos masivos con los que muchas de las Universidades Públicas de la región (caso de Argentina y Uruguay) deben lidiar. En estas condiciones muchos estudiantes se enfrentan únicamente a materiales de texto con muy escaso contacto directo con el docente cuando procedían de una cultura de transmisión de contenidos orales.

El uso de Recursos Educativos Abiertos Accesibles [1] posibilita desde el punto de vista de cada estudiante la personalización de los recursos educativos a sus necesidades, aportando de esta forma a la inclusión del estudiante en la institución educativa y disminuyendo el riesgo de su deserción. Contemplando también la realidad de la región, donde la población con mayores problemas de accesibilidad es también la población más pobre, es que se enfatiza la filosofía de generación y uso de recursos digitales de aprendizaje que sean abiertos.

Inevitablemente el costo del Diseño Universal es una de sus mayores limitaciones, pero la idea del reuso y la creación colaborativa de los REAA subsanan esta dificultad. Para mejorar el reuso de los REAA [2, 3] esta acción propone sensibilizar a los docentes en las prácticas de uso de recursos abiertos y profundizar en la utilización de herramientas de la Web 3.0 para mejorar el proceso de marcado y recuperación de los REAA.

Los recursos digitales educativos, conocidos también como objetos de aprendizaje [4], pueden ser una colección de contenidos, ejercitaciones y/o elementos de evaluación que se combinan de acuerdo a un único objetivo de aprendizaje. Estos objetos de aprendizajes se almacenan en repositorios digitales. Algunas iniciativas son: Connexion (<http://cnx.org/>), Ariadne [5], MIT Open Courseware (<http://ocw.mit.edu>) u Open Learning Initiative (<https://oli.cmu.edu/>). En la actualidad muchos de ellos promueven ser repositorios “abiertos”, es decir, permiten que los recursos educativos que almacenan puedan ser reutilizados para sostener alguna actividad de aprendizaje. El éxito en reutilización de los recursos educativos depende fuertemente que ante una consulta al repositorio, se recuperen aquellos recursos pertinentes a la actividad y a las capacidades de los estudiantes. Tecnológicamente, esto se logra describiendo los recursos educativos con los metadatos adecuados. En particular, en esta acción nos preocupamos por generar un repositorio regional conteniendo aquellos metadatos que faciliten recuperar recursos educativos accesibles.

Para la creación colaborativa de los recursos educativos abiertos accesibles esta acción trabaja en la formación de docentes de la región en el uso de plataformas virtuales para trabajo colaborativo junto con la creación de un espacio virtual de encuentro y reflexión, que llamamos la Red. No sólo los contenidos educativos virtuales deben cumplir con varios requisitos para que sean accesibles sino que los docentes deben pensar sus prácticas educativas de forma que sean accesibles, es en este sentido muy importante la existencia de una red como la que se plantea en este proyecto que les permita a los docentes compartir experiencias y trabajar colaborativamente.

En lo que resta de este artículo presentamos los problemas identificados en REMAR (Sección 2), el plan de acciones y soluciones propuestas (Sección 3) y los resultados esperados (Sección 4). En la Sección 5 describimos las actividades

programadas y en la Sección 6 la metodología a seguir. Por último se presentan algunas conclusiones.

## 2 Identificación de los problemas

En esta sección se detallarán los problemas que dieron origen a esta propuesta:

**Problema 1.** Existen carencias en la formación del profesorado del Mercosur sobre técnicas de re-uso, anotación y creación colaborativa de recursos educativos digitales abiertos y accesibles, por lo que es necesario actualizar sus conocimientos específicos.

**Problema 2.** Los materiales educativos digitales utilizados, en general no están diseñados para su completo seguimiento por estudiantes con discapacidad, y no cumplen estándares de accesibilidad ni de Diseño Universal.

**Problema 3.** El fracaso escolar, la dificultad de acceso y de permanencia, de estudiantes, especialmente con discapacidad y de zonas vulnerables y las carencias en los conocimientos de ciencias básicas, hace difícil si no imposible, el acceso a estudios universitarios para los estudiantes de estas zonas y de las comunidades indígenas. La mayoría de las universidades no cuentan con medidas de acompañamiento que sigan el Diseño Universal. Otra problemática presenta la dificultad para el transporte en las zonas rurales alejadas de centros urbanos, que dificultan la movilidad a los jóvenes con discapacidad de comunidades vulnerables.

## 3 Plan de acciones y soluciones propuestas

La acción REMAR da respuesta a las necesidades y limitaciones descritas en el párrafo anterior (la enumeración de las soluciones propuestas se corresponde con la de los problemas enunciados):

**Solución 1.** Capacitar a los docentes universitarios para la creación colaborativa de recursos educativos abiertos y accesibles.

Se prevé la capacitación a través de la implementación de talleres de cursos de especialización en contenidos accesibles y se formará a docentes en el uso de plataformas de trabajo colaborativas.

**Solución 2.** Integrar el trabajo de los profesores de la Red y de los talleres de capacitación siguiendo el modelo de formación en la práctica, generando REAAs disponibles para procesos de aprendizaje dentro de las Universidades participantes.

**Solución 3.** Aportar un paquete de recursos educativos abiertos accesibles para nivelación al menos en el área de matemáticas.

## 4 Resultados esperados

El principal resultado esperado de la acción REMAR es la sensibilización de docentes con el problema de la accesibilidad y su formación para crear de forma colaborativa Recursos Educativos Abiertos Accesibles, anotarlos semánticamente y re utilizarlos desde repositorios institucionales. Para alcanzar estos resultados, los siguientes resultados intermedios deben ser alcanzados : (1) Un espacio virtual de discusión y reflexión sobre el uso de REAAs, (2) Identificar Metodologías para la creación colaborativa de REAAs, (3) Una plataforma tecnológica para soportar la creación colaborativa, la anotación semántica y el reuso de REAAs desde Repositorios.

Para alcanzar este tercer resultado una plataforma basada en la web proveerá las funcionalidades necesarias para permitir la creación colaborativa de REAAs, su anotación semántica y su reuso guiado por recomendaciones sociales provenientes de la Red. Para ello se usará la wiki semántica Wikilor [8] que funciona como un repositorio de objetos de aprendizaje, extendido para soportar anotaciones con metadatos de accesibilidad [9]. Esta plataforma también soportará la recuperación de objetos de aprendizaje acordes al contexto de accesibilidad a través del uso de una estrategia de recomendadores semánticos [10].

## 5 Actividades

Las actividades previstas son: **(1) Generación de una plataforma para la creación colaborativa de REAA:** Esta actividad apunta a contar con una plataforma digital que favorezca el desarrollo de la red de docentes a través de la cual se formarán. Se prevee que la red esté asociada a la Red de ESVI-AL. **(2) Generación de un repositorio de REAA:** En paralelo a su formación en los talleres, los docentes evaluarán su avance y adquirirán experiencias concretas al publicar en el repositorio REAAs provistos por el proyecto y REAAs creados por ellos. y en el uso del vocabulario controlado que expresa las semánticas de accesibilidad. Al repositorio y a la plataforma de creación colaborativa serán incorporados metadatos y una semántica de accesibilidad, así como mecanismos de recuperación de REAA basados en esa semántica. Para ello se tendrá en cuenta la definición de un vocabulario controlado para la descripción semántica de los conceptos de accesibilidad de los recursos que serán incorporados al repositorio. Aquí se aprovecharan los resultados del proyecto ESVI-AL relativos al estudio de los estándares de accesibilidad. **(3) Realización de Talleres sobre Generación Colaborativa de REAA:** Los docentes recibirán capacitación metodológica y de uso de tecnología para la creación colaborativa de REAAs y su posterior depósito/publicación en repositorios de REAAs.

## 6 Metodología

Para el desarrollo de las actividades previstas, se considera el análisis de tres facetas que es necesario armonizar para la consecución de los objetivos: (1) **Dimensión técnica**: con respecto al objetivo de realizar repositorios, vocabularios, plataformas, (2) **Dimensión humana**: la acción REMAR se propone realizar formación docente pertinente para la mejora de la creación, anotación y reuso de REAAs, (3) **Variable de coordinación**: como catalizador que permite que el resto de los elementos se comporten adecuadamente.

Para la dimensión humana en particular, es necesario considerar el modo en que se van a impartir los talleres de formación del profesorado, para ello se realizarán encuentros presenciales seguidos de encuentros virtuales soportados por las TIC, y metodologías pedagógicas basadas en el aprendizaje centrado en el alumno (en este caso profesores de las universidades).

## 7 Conclusiones

Esta propuesta de acción REMAR (<https://proyectoremar.wordpress.com/>) establece fuertes vínculos de cooperación con los proyectos ALFA: ESVI-AL, LATIN e IGUAL.

Respecto al proyecto ESVIAL se cuenta con la guía de creación de materiales accesibles que deberá ser ampliada para Recursos Abiertos. Respecto al proyecto LATIN se espera poder acceder a las redes de docentes que dispone para hacer difusión de la Red de REAAs. También se espera poder comparar su propuesta de red y metodología de trabajo colaborativo con las distintas opciones que se analizarán. Se espera que a mediano y largo plazo la acción REMAR permitirá a través de la integración a la Red de REAAs de docentes de los proyectos ESVIAL y LATIN la transferencia y consolidación del uso del modelo de calidad virtual accesible definido en el proyecto ESVIAL hacia las comunidades de escritura colaborativa de eBooks desarrolladas por el proyecto LATIN. El vínculo con el proyecto IGUAL es respecto al uso que hace de los repositorios y sus lenguajes de consulta pero estos serán extendidos con los metadatos de accesibilidad. También se espera poder re-utilizar sus Objetos de Aprendizaje para el contexto Abierto y Accesible. Esta acción no forma parte de un programa más amplio, pero una vez completada la acción se espera integrarla a la comunidad LACLO.

**Agradecimientos:** Se agradece a la Comisión Europea, a través del proyecto ESVI-AL del programa ALFA y a todos los miembros de los proyectos ESVI-AL, LATIN e IGUAL por su apoyo y colaboración.

## Referencias

1. Lancaster P., "Universal design for learning," *Colleagues*, vol. 3, p. 5 (2011).
2. Hodgins H. W., "The future of learning objects," *e-Technologies in Engineering Education: Learning Outcomes Providing Future Possibilities*, p. 11 (2004).
3. Polsani P. R., "Use and Abuse of Reusable Learning Objects," *Journal of Digital Information*, vol. 3 (2003).
4. A. Littlejohn, "Reusing Online Resources: A Sustainable Approach to E-learning" Routledge (2003).
5. J. Klerkx, B. Vandeputte, G. Parra, J. Santos, F. Van Assche, and E. Duval, "How to Share and Reuse Learning Resources: The ARIADNE Experience," in *Sustaining TEL: From Innovation to Learning and Practice*. vol. 6383, M. Wolpers, P. Kirschner, M. Scheffel, S. Lindstaedt, and V. Dimitrova, Eds., ed: Springer Berlin Heidelberg, 2010, pp. 183-196.
6. S. da Silva Camargo, C. Cechinel, and C. M. Betemps, "Contribuições do Projeto IGUAL: Um estudo de caso," *Conferencias LACLO*, vol. 4, 2013.
7. Vidal J. I., Fernández A., Díaz A., "From a Semantic Wiki to a Virtual Learning Environment: An Usage Scenario," presented at the World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2012, Denver, Colorado, USA. (2012).
8. Vidal J. I., Fernández A., Díaz A., "Thinking semantic wikis as learning object repositories," in *CEUR Workshop Proceedings*. (2013).
9. Motz R., Badell C., Barrosa M., Sum R., "La Extracción de Objetos de Aprendizaje con Metadatos de Diseño Pedagógico," *IEEE-RITA*, vol. 5, pp. 49-55. (2010).
10. Díaz A., Motz R., Rohrer E., Tansini L. "An Ontology Network for Educational Recommender Systems," in *Educational Recommender Systems and Technologies: Practices and Challenges*, C. S. Olga and G. B. Jesus, Eds., ed Hershey, PA, USA: IGI Global, pp. 67-93 (2012).

## *Área 2*

### **Evaluación de la calidad de la formación virtual**

# **Matriz tridimensional para la autoevaluación y el aseguramiento de la calidad en los programas educativos a distancia**

Dr. José Pedro Rocha Reyes

Universidad Abierta y a Distancia de México (UnADM)

**Resumen.** El aseguramiento de la calidad en la Educación a distancia constituye un factor fundamental del éxito en esa modalidad educativa; en este artículo se aborda el aseguramiento de la calidad a partir de una autoevaluación, siguiendo un enfoque matricial tridimensional. La matriz propuesta combina las estepas del proceso administrativo como son: planificar, organizar, dirigir y controlar con las dimensiones definidas en el marco de referencia para la evaluación y aseguramiento de la calidad de los programas de aprendizaje en línea a nivel superior, Rocha, Maina y Sangrá, (2012), para el aseguramiento de la calidad. Se incluye una proyección en el tiempo como tercera dimensión en el modelo o guía propuesta para la evaluación de la calidad en la Educación a distancia. La dimensión sobre el tiempo: corto, mediano y largo plazo es equiparada a las actividades operacionales, tácticas y estratégicas en una organización. Se resalta el dominio sobre la evaluación institucional como una actividad fundamental, fuera de la matriz propuesta, como responsable de la retroalimentación y subsiguiente mejora de los niveles de calidad obtenida.

**Palabras clave:** Autoevaluación, aseguramiento de la calidad, evaluación

## **1. Introducción**

La evaluación de programas académicos tradicionales que se han desarrollado históricamente, se basan en una valoración destacada de un conjunto de indicadores asociados a los insumos y a los procesos como mecanismo de medición de la calidad de la enseñanza. Bajo este modelo se evalúan diversos factores que se presume constituyen los determinantes de los aprendizajes y se pretende establecer una relativa ponderación y jerarquización de esos insumos educativos. Actualmente están cambiando los conceptos de la calidad, la lógica de la enseñanza está más focalizada en un aprendizaje no memorístico sino basado en la adquisición de competencias, así como el uso de dinámicas de enseñanza apoyadas en recursos tecnológicos y didácticos con un mayor peso en el autoaprendizaje y por ende, en dinámicas no presenciales.

El presente artículo toma como base el estudio de Mauro José Hernández Delgado, Arsenio Pérez Pérez de la UCLA y Anymir Orellana de la Nova Southeastern University. Donde se ha conjuntado su propuesta de una matriz tridimensional para la aproximación al aseguramiento de la calidad en la educación a distancia, con un marco de referencia para la evaluación y aseguramiento de la calidad de los programas de aprendizaje en línea a nivel superior, Rocha, Maina y Sangrá (2012), utilizando por las agencias que están relacionadas con la evaluación y acreditación de las universidades Universitat Oberta de Catalunya (UOC) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Este último estudio se refiere a los procesos descritos por agencias e instituciones de evaluación y entidades académicas para medir la calidad de los programas en línea a nivel superior. Su propósito es identificar aquellos mecanismos que puedan facilitar la internacionalización de los programas y acuerdos entre las instituciones de educación superior de Europa y América Latina. Para el análisis se seleccionaron dos casos paradigmáticos de las instituciones antes mencionadas. A partir de ellas se identificaron las agencias de acreditación correspondientes a las instituciones: a nivel local, nacional y regional.

## 1. Fundamentos teóricos

### 1.1 El Proceso Administrativo para el aseguramiento de la calidad

Para Reyes Ponce (1990), el proceso administrativo es un conjunto sistemático de reglas para lograr la máxima eficiencia en los objetivos de la organización, contiene dos etapas: la estática o mecánica conformada por la planeación y la organización, y la dinámica conformada por la dirección y el control.

James, Stoner y Freeman (1995), dicen que el proceso administrativo es planear, organizar, liderar y controlar el trabajo de los miembros de la organización y utilizan todos los recursos disponibles de la empresa para alcanzar los objetivos de las organizaciones establecidas.

Concretizando, es la herramienta administrativa que consiste en planear, organizar, dirigir y controlar los recursos de la organización para alcanzar sus objetivos y nos permite tomar decisiones a corto, mediano y largo plazo:

**Planificar:** anticipar acontecimientos futuros y delimitar acciones para cumplir con los objetivos organizacionales.

**Organizar:** combinar personal y recursos materiales por medio del diseño de estructuras formales de tareas y autoridad.

**Dirigir:** guía y motivación a subordinados para cumplir los objetivos organizacionales.

**Controlar:** evaluación del rendimiento organizacional en el cumplimiento de objetivos organizacionales.

## 1.2 Las Dimensiones de Evaluación para el Aseguramiento de la calidad

Según Rocha, Maina y Sangrá, (2012), el marco de referencia para la evaluación y aseguramiento de la calidad de los programas de aprendizaje en línea a nivel superior, integrado por las siguientes 8 dimensiones de evaluación, en su total abarcan los 34 criterios utilizados con más frecuencia por las instituciones y modelos considerados en el análisis:

1) Estructura del programa, 2) Resultados / Impactos, 3) Alumnos / Estudiantes, 4) Profesores / Docentes, 5) Infraestructura, 6) Servicios, 7) Organización Institucional y 8) Cooperación.

En adición a las anteriores ocho, también se ha identificado una novena dimensión que, por su reciente incorporación, a menudo no se considera dentro de las guías y normas de calidad, siendo relevante por su enfoque: la accesibilidad. A continuación, se describe brevemente cada una de las anteriores dimensiones de calidad.

**1. Estructura del Programa.** Por estructura del programa se entiende el diseño, desarrollo e implementación de la propuesta formativa, con sus elementos curriculares y el modelo educativo. La evaluación de la estructura del programa implica medir los siguientes criterios, todos relacionados con el desarrollo de los contenidos del programa, desde su planificación, hasta su Implementación.

**2. Resultados / Impactos.** Esta dimensión contempla la efectividad del programa, en relación con las competencias realmente alcanzadas por los egresados, así como con su impacto social; por tanto, se trata de medir aspectos como la evaluación del aprendizaje, la bondad de los conocimientos y valores de los egresados, la satisfacción del alumno, y la trascendencia del programa.

**3. Alumnos / estudiantes.** La dimensión se refiere a la trayectoria académica de ingreso, permanencia, egreso y titulación del alumno, se centra en los recursos, medios y servicios de los que dispone el alumno a lo largo de todo el proceso de enseñanza aprendizaje.

**4. Profesores / Personal docente.** Atributos del programa y características de los profesores, de los cuales se consideran el perfil y la trayectoria académica, la forma de evaluación y el relativo sistema de reconocimiento, así como los recursos con los que se disponen para la ejecución de sus funciones.

**5. Infraestructura.** Con referencia en un programa a distancia, la infraestructura se constituye tanto por espacios y equipamiento físico en el que laboran los académicos y administrativos que lo sostienen, como por las redes informáticas y las telecomunicaciones que soportan los recursos de aprendizaje y de administración de los servicios.

**6. Servicios** La dimensión contempla mecanismos administrativos y académicos de soporte a la formación.

**7. Organización institucional.** Por organización institucional entendemos una serie de criterios que se refieren al marco legal, estratégico y organizativo de la institución, en el cual se fundamenta y desarrolla el programa de aprendizaje en línea.

**8. Cooperación.** La cooperación se refiere a las acciones realizadas para proyectar los beneficios derivados del programa a otras empresas e instituciones privadas y públicas, beneficios que deben ser evaluados con base en los recursos invertidos en el programa mismo, o en la institución que lo ofrece.

**Accesibilidad.** La accesibilidad es el grado en el que todas las personas pueden utilizar el programa en línea independientemente de sus capacidades técnicas, cognitivas o físicas.

### 1.3 Objetivo de la Investigación

Proponer una matriz tridimensional donde se integre las estepas del proceso administrativo con las estrategias de toma de decisiones a corto, mediano y largo plazo, por cada una de las dimensiones para evaluar un programa educativo a distancia de nivel superior.

## 2 Metodología

Un primer paso es relacionar las dimensiones de la calidad con el proceso administrativo para crear una matriz de dos dimensiones.

**Tabla 1.** Se ha diseñado una matriz que vincula las dimensiones de evaluación del marco de referencia y el proceso administrativo.

Dimensión	Planeación	Organizar	Dirigir	Controlar
<b>Estructura</b>	Planificar todos los elementos académicos necesarios para la adecuada operación de la estructura del programa.	Integrar los procesos académicos necesarios para el buen desarrollo de la estructura del programa.	Impulsar la operación de los procesos académicos para el logro de los objetivos de la estructura del programa	Vigilar la implementación de los procesos académicos y el logro de los resultados establecidos en la estructura del programa, por medio de las evaluaciones correspondientes.
<b>Resultados</b>	Establecer los instrumentos o mecanismos necesarios para medir y cuantificar, los resultados del programa, en términos de calidad y eficiencia.	Establecer los procesos que integran los indicadores que reflejan la medición de los objetivos contemplados en los resultados del programa.	Promover que los responsables de proporcionar la información para evaluar los resultados establecidos del programa.	Supervisar que estén cumpliendo los indicadores establecidos de calidad, proporcionando, retroalimentación y promoviendo la mejora continua.
<b>Alumnos</b>	Proyectar la trayectoria académica de los alumnos, desde su ingreso hasta su titulación, así como también los recursos, servicios que necesiten en el proceso enseñanza aprendizaje.	Integrar los procesos de registros estadísticos de la permanencia académica de los alumnos y los servicios académicos-administrativos ofrecidos.	Motivar e impulsar a los alumnos para que cumplan sus estudios en los tiempos establecidos por el plan académico, y utilicen los recursos o servicios disponibles.	Alertar o corregir toda desviación de la trayectoria académica de los alumnos, así como la calidad de los servicios académico-administrativo.
<b>Profesores</b>	Prever la plantilla básica de profesores que	Integrar los recursos humanos docentes en la	Motivar e impulsar a los profesores para que	Supervisar las evaluaciones del desempeño

	atienda la demanda de alumnos, así como establecer el perfil académico requerido.	dinámica del proceso enseñanza-aprendizaje, su trayectoria académica y la utilización recursos disponibles para el desempeño de sus actividades académicas.	desempeñen su actividad docente, utilizando los recursos asignados o disponibles para el mejor desempeño de sus actividades.	docente, así como su trayectoria académica para su reconocimiento y la actualización docente.
<b>Infraestructura</b>	Prever los requerimientos técnicos y de infraestructura necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza/aprendizaje del programa.	Ensamblaje tecnológico-humano adecuado para el logro de los objetivos planteados en el programa.	Impulsar a los miembros de la organización (profesores, alumnos y personal administrativo), al aprovechamiento de la tecnología e infraestructura disponibles en el desempeño de sus actividades académicas-administrativas.	Supervisar el buen aprovechamiento de la tecnológica e infraestructura para el cumplimiento de los objetivos del programa.
<b>Servicios</b>	Proyectar los servicios técnicos y administrativos necesarios para atender a los alumnos, profesores o personal administrativo, para el logro de los objetivos del programa.	Integrar los servicios suficientes para satisfacer las necesidades de los alumnos, profesores o personal administrativo, involucrado en el desarrollo del programa.	Supervisar la atención oportuna de soluciones, para resolver cualquier requerimiento de los alumnos, profesores o personal administrativo, involucrado en el desarrollo del programa.	Inspeccionar niveles de satisfacción estudiantil y del profesorado del programa.
<b>Organización Institucional</b>	Determinar la estructura y la normatividad institucional necesaria para el desarrollo del programa.	Establecer las normativas / procedimientos, establecidos para asegurar el funcionamiento del programa.	Motivar a todo el personal al cumplimiento de la normatividad institucional para el logro de los objetivos del programa.	Vigilar el cumplimiento de la normatividad institucional para asegurar el desarrollo del programa.
<b>Cooperación</b>	Proyectar la vinculación académica con las Instituciones Educativas a nivel Superior (IES) nacionales e internacionales, para el fortaleciendo de la internacionalización del programa.	Integrar convenios de cooperación en proyectos que fomenten el desarrollo académico de los alumnos y profesores en un marco de internacionalización .	Promover la internacionalización a través de la cooperación entre las IES y los sectores de la sociedad, públicos y privados.	Evaluar los impactos o beneficios que generan los convenios de cooperación, en el marco de la internacionalización del programa.
<b>Accesibilidad</b>	Prever las estrategias Tecnopedagógicas referentes a la accesibilidad a los alumnos con capacidades	Integrar los procesos de accesibilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje para alumnos con capacidades	Motivar a los alumnos con capacidades diferentes para cumplir con la carga académica establecida en el programa.	Supervisar el desempeño del proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos con capacidades diferentes y

	diferentes en el programa.	diferentes en el programa.		promover mejores niveles de accesibilidad.
--	----------------------------	----------------------------	--	--

La matriz presentada en la Tabla 1 enfatiza que cada dimensión debe incluir una fase de planificación, organización, dirección y control. La autoevaluación de los programas educativos a distancia se debe analizar en cada una de estas fases y determinará la calidad existente y los correctivos a ser aplicadas en caso de ser necesario a los procesos involucrados.

La visión de los dimensiones de evaluación del marco de referencia de la calidad a través de las funciones gerenciales no es una actividad puntual para un sólo momento. En este sentido, una proyección en el tiempo es adecuada. El gráfico 1 muestra ésta proyección temporal de algunos de las dimensiones de evaluación señaladas anteriormente en diferentes periodos. Es significativo resaltar que el proceso de evaluación, como una actividad de retroalimentación, ocurre a todos los niveles y dimensiones de la matriz propuesta. Como es de observar, en esta otra matriz la calidad obtenida en cada función gerencial, con respecto a cada dominio, debe ser valorada en relación a tres lapsos diferentes: corto, mediano, y largo plazo. Estos lapsos de tiempo encajan dentro de las actividades operacionales, tácticas o estratégicas de cada dominio. La proyección temporal de la matriz original es la tercera dimensión del aseguramiento de la calidad educativa.

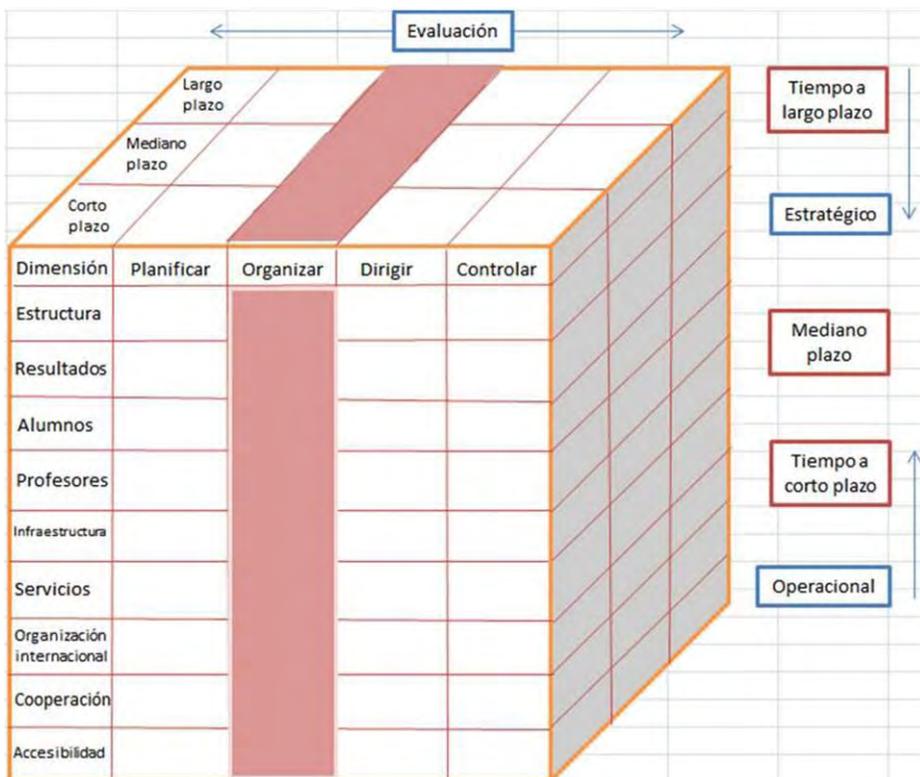
La matriz bidimensional enfatiza que cada dimensión de evaluación debe incluir una fase de planificación, organización, dirección y control. La evaluación del producto obtenido en cada una de esas fases determinará la calidad existente y los correctivos a ser aplicadas en caso de ser necesario a los procesos involucrados. La visión de las dimensiones de evaluación de la calidad a través del proceso administrativo no es una actividad puntual para un sólo momento. En este sentido, una proyección en el tiempo es adecuada.

La Figura 1 muestra la proyección temporal de algunos de los dominios señalados anteriormente en diferentes periodos. Es significativo resaltar que el proceso de evaluación, como una actividad de retroalimentación, ocurre a todos los niveles y dimensiones de la matriz propuesta. Como es de observar, en la otra matriz la calidad obtenida aplicando el proceso administrativo con respecto a cada dimensión de evaluación, debe ser valorada en relación a tres lapsos diferentes: corto, mediano, y largo plazo. Estos lapsos de tiempo encajan dentro de las actividades operacionales, tácticas o estratégicas de cada dominio. Esta proyección de la matriz tridimensional para la autoevaluación y el aseguramiento de la calidad. Los plazos de tiempo mencionados corresponden a los niveles de las actividades tradicionales de la gerencia: operacional, táctico y estratégico.

a) Nivel operacional: epicentro de la actividad educativa diaria. Medida inmediata de la calidad y eficiencia educativa (actividades realizadas corto plazo).

b) Nivel táctico: alineación a mediano plazo para lograr los objetivos educacionales estratégicos y actividades realizadas (mediano plazo).

c) Nivel estratégico: dar valor agregado a la institución educativa.



**Fig. 1** Matriz tridimensional para la Autoevaluación y el Aseguramiento de la Calidad

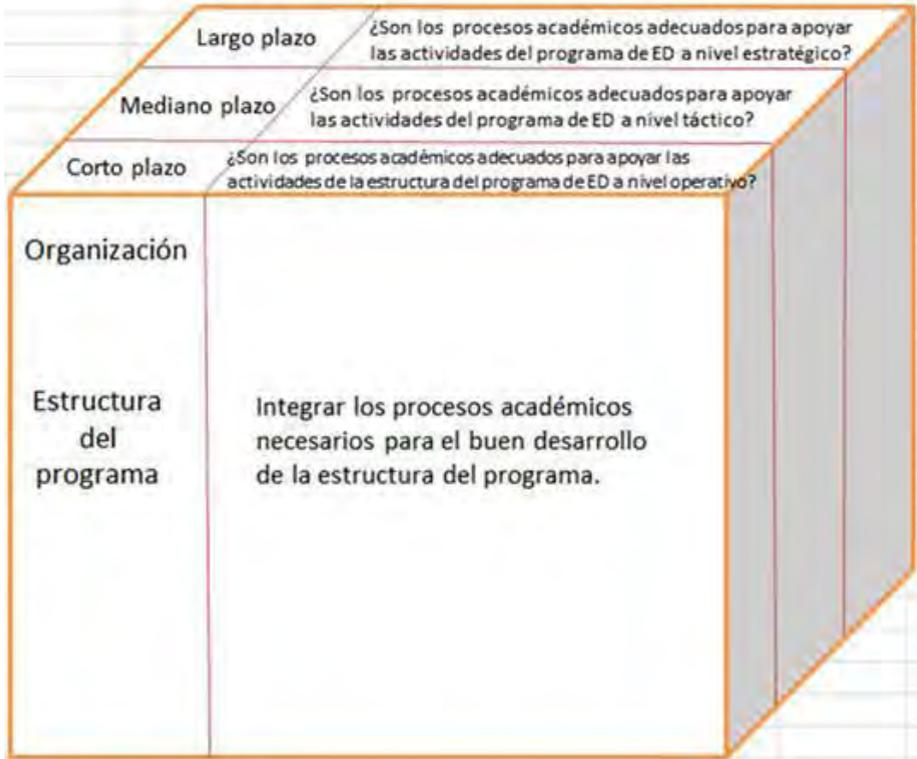
Tomando en cuenta los niveles gerenciales planteados, cualquier dimensión del aseguramiento de la calidad que utilice la institución educativa debe ser evaluada en estos tres lapsos de tiempo. Las preguntas genéricas básicas para una dimensión se plantearían de la siguiente forma:

- ¿Cómo se evalúan la(s) actividad(es) (en cuanto a planificar / organizar /dirigir / controlar) para la dimensión X en el nivel operacional o corto plazo?
- ¿Cómo se evalúan la(s) actividad(es) actividad (en cuanto a planificar / organizar /dirigir / controlar) para la dimensión X en el nivel táctico o mediano plazo?
- ¿Cómo se evalúan la(s) actividad(es) (planificar / organizar / dirigir /controlar) para la dimensión X en el nivel estratégico o largo plazo?

El propósito es enfatizar que esta activada debe ser ejecutada tanto en el plano de las dimensiones de evaluación como en cada parte del proceso administrativo en su proyección temporal. La autoevaluación del programa es una actividad global que por sus características representa la culminación del aseguramiento de la calidad en el plano temporal y sirve de base para el establecimiento del ciclo de la mejora continua. Con el propósito de observar la relación entre el tiempo a corto, mediano o largo plazo, es conveniente observar detenidamente por lo menos una de las celdas existentes en la matriz tridimensional.

La Figura 2 muestra la expansión y la dimensión estructura del programa en su intersección con la etapa de organización, y la dimensión sobre el plazo o tiempo de

evaluación. Es posible apreciar que para cada lapso de tiempo se pueden definir diferentes interrogantes.



**Fig. 2** Estructura del programa

### 3 Resultados

Estas interrogantes se establecen en función de las actividades gerenciales a nivel operacional, táctico y estratégico, en el siguiente Tabla 2 se plantean las preguntas en la etapa de organización por cada una de las todas dimensiones de evaluación, consideradas en el marco de referencia.

**Tabla 2.** Estructura del Programa

Estructura del Programa	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
Integrar los procesos académicos necesarios para el buen desarrollo de la estructura del programa, que contemple: 1. Plan de Estudios /Mapa curricular	¿Los procesos académicos son adecuados para apoyar las actividades de la estructura del programa de ED.? A nivel operacional.	A nivel táctico.	A nivel estratégico.

<p>2. Evaluación del proceso de aprendizaje                  3. Objetivos y competencia                  4. Modelo educativo                  5. Perfil de ingreso y egreso                  6. Diseño instruccional                  7. Proceso de enseñanza-aprendizaje/ utilizando las TIC</p>			
Resultados	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
<p>Establecer los procesos que integran los indicadores que reflejan la medición de los objetivos contemplados en los resultados del programa, contemplando:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Efectividad / productividad del programa/ Eficiencia terminal</li> <li>2. Evaluación del programa</li> <li>3. Seguimiento de egresados / Inserción laboral</li> <li>4. Contribución al conocimiento / Investigación</li> <li>5. Satisfacción del alumno</li> <li>6. Cobertura</li> </ol>	<p>¿Los procesos para medir los resultados de los programas son adecuados para el logro de los objetivos establecidos?                  A nivel operacional.</p>	A nivel táctico.	A nivel estratégico.
Alumnos	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
<p>Integrar los procesos de registros estadísticos de la permanencia académica de los alumnos y los servicios académicos-administrativos ofrecidos contemplando:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acceso y admisión de estudiantes</li> <li>2. Movilidad e intercambio</li> <li>3. Trayectoria escolar</li> <li>4. Tutorías</li> <li>5. Becas</li> </ol>	<p>¿Los registros estadísticos referentes a la permanencia y trayectoria de los alumnos son adecuados, para las actividades del programa ED.?                  A nivel operacional.</p>	A nivel táctico.	A nivel estratégico.
Profesores	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
<p>Integrar los recursos humanos docentes en la dinámica del proceso enseñanza-aprendizaje, su trayectoria académica y la utilización recursos</p>	<p>¿La selección e integración de los profesores son los necesarios y adecuados para el desarrollo de las</p>	A nivel táctico.	A nivel estratégico.

<p>disponibles para el desempeño de sus actividades académicas tomando en cuenta:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Núcleo académico básico</li> <li>2. Evaluación y reconocimientos</li> <li>3. Productividad y trayectoria académica</li> <li>4. Movilidad Académica</li> <li>5. Formación Técnico-Pedagógica para ED</li> </ol>	<p>actividades del programa ED? A nivel operacional.</p>		
Infraestructura	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
<p>Ensamblaje tecnológico-humano adecuado para el logro de los objetivos planteados en el programa, contemplando:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Equipamiento</li> <li>2. Tecnología de la información comunicación/ Campus virtual</li> <li>3. Espacios/ Instalaciones</li> </ol>	<p>¿El ensamblaje tecnológico-humano adecuado para apoyar las actividades del Programa ED? A nivel operacional</p>	A nivel táctico.	A nivel estratégico.
Servicios	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
<p>Integrar los servicios suficientes para satisfacer las necesidades de los alumnos, profesores o personal administrativo, involucrado en el desarrollo del programa., contemplando:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Orientación / servicios a los alumnos</li> <li>2. Información y documentación</li> <li>3. Bibliotecas digitales</li> </ol>	<p>¿La integración de los servicios para satisfacer las necesidades de los, alumnos, profesores y personal administrativo, son adecuados para las actividades del programa ED? A nivel operacional.</p>	A nivel táctico.	A nivel estratégico.
Organización Institucional	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
<p>Establecer las normativas / procedimientos, establecidos para asegurar el funcionamiento del programa.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normatividad y justificación</li> <li>2. Planeación</li> </ol>	<p>¿Las normas establecidas son adecuadas para el logro de los objetivos del programa ED? A nivel operacional.</p>	A nivel táctico.	A nivel estratégico.

3. Políticas generales / La institución			
Cooperación	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
<p>Integrar convenios de cooperación en proyectos que fomenten el desarrollo académico de los alumnos y profesores en un marco de internacionalización, contemplando:</p> <p>1. Vinculación con otras instituciones y sectores de la sociedad 2. Financiamiento / El retorno de la Inversión</p>	<p>¿Los convenios de cooperación fomentan el desarrollo académico de los alumnos o profesores, son adecuados para las actividades en un marco de internacionalización del programa ED? A nivel operacional.</p>	A nivel táctico.	A nivel estratégico.
Accesibilidad	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
<p>Integrar los procesos de accesibilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje para alumnos con capacidades diferentes en el programa.</p> <p><input type="checkbox"/> Normas de accesibilidad</p>	<p>¿Los procesos de accesibilidad al proceso de enseñanza-aprendizaje para los alumnos con capacidades diferentes son adecuados para las actividades del programa ED? A nivel operacional.</p>	A nivel táctico.	A nivel estratégico.

#### 4 Conclusiones y recomendaciones

Esta matriz tridimensional es un ejercicio práctico y estratégico para que las Instituciones de educación superior puedan desarrollar en cada una de las demisiones de evaluación que requieren abordar y proyectar acciones concretas en el futuro, con el fin de generar y consolidar una cultura de calidad en los programas educativos a distancia y de esta forma estar en condiciones óptimas para ser evaluados por un organismo evaluador nacional o internacional.

El enfoque multidimensional sobre el aseguramiento de la calidad en la educación a distancia posee varias implicaciones:

Primero, la evaluación del cumplimiento de estándares de calidad requiere por tanto, de la conformación de grupos y actividades multidisciplinarias.

Segundo, el aseguramiento de la calidad debe ser enfocado tanto desde la perspectiva gerencial como también de los dominios o áreas particulares al hecho educativo.

□ Tercero, investigaciones futuras deben definir la elaboración, aplicabilidad y validez de instrumentos que permitan evaluar el proceso de aseguramiento de la calidad en cada celda existente en la matriz propuesta.

## 5 Referencias

1. Hernández Delgado Mauro José, Pérez Pérez Arsenio.: Matriz tridimensional para la aproximación al aseguramiento de la calidad en la educación a distancia. UCLA y Nova Southeastern University USA. (2007)
2. Pascual, M. P.: El blended learning reduce el ahorro de la formación online pero gana en calidad. Educaweb, 69, octubre (2003)
3. Reyes, Agustín.: Administración de empresas. México: Limosa. (1990)
4. Rocha, Maina, Sangrá.: El marco de referencia para la evaluación y aseguramiento de la calidad de los programas de aprendizaje en línea a nivel superior, Virtual Educa 2013. (2012)
5. Stoner F. James y Freeman Richard.: Administración, sexta edición, México: Prentice Hall Hispanoamericana S.A. (1995).

# Política de revisión y mantenimiento de la calidad técnica y accesibilidad web institucional en la Universidad de Granada

Jose Luis Bernier Villamor; Marcelino Cabrera Cuevas; Maypher Román Durán  
Oficina Web UGR Universidad de Granada, España

**Resumen.** En la Universidad de Granada se ha diseñado un protocolo de revisión periódico de la calidad web de sus sitios institucionales. El objetivo es la detección de errores relacionados con la accesibilidad web, el cumplimiento de los estándares web y normativas vigentes, así como otras cuestiones relacionadas con la usabilidad, visibilidad en Internet e identidad visual corporativa.

A partir de los resultados obtenidos se elabora una puntuación orientativa para estimar la calidad técnica de los sitios web analizados y poder compararlos entre sí. Esta puntuación se calculó a partir del número total de errores detectados, de su diversidad, de su impacto y del número de páginas analizadas en cada sitio.

**Keywords:** accesibilidad web, calidad, usabilidad, estándares, W3C, WCAG

## 1 Introducción

El sitio web principal de la Universidad de Granada (UGR) ha sido referido en diversos estudios como uno de los más accesibles en el entorno universitario español [1,2]. Pero además de este sitio, en la UGR coexisten más de 200 sitios institucionales correspondientes a Centros, Departamentos o Servicios. Estos sitios prestan diversos contenidos y servicios a sus usuarios en los cuales se exige cada vez más colaboración e interacción con los mismos. El diseño de estos sitios debe contemplar por tanto ciertos requisitos mínimos de accesibilidad ya que es posible que se esté excluyendo de este lugar a todas aquellas personas que cuenten con algún tipo de problema de discapacidad.

Según la legislación española todos los sitios webs de entidades públicas (o financiadas con capital público completa o parcialmente) deben satisfacer un conjunto de estándares y directrices [3,4]. Estos requisitos mínimos se encuentran recogidos en la norma UNE 139803 [5], la cual fue actualizada en 2012 para incluir las pautas recomendadas en WCAG 2.0.

Por otra parte, la *Guía de Estilos para sitios web institucionales de la Universidad de Granada* [6] recoge una serie de requisitos mínimos relativos a la identidad visual de la institución, como otras normativas nacionales referidas a cuestiones tales como la Ley de Protección de Datos y Leyes de Privacidad.

Para poder supervisar el cumplimiento de estas normativas, la Oficina Web de la Delegación del Rector para las TIC inició en 2013 una campaña para diagnóstico de la calidad de los sitios web de la UGR [7]. En 2014 se ha repetido este estudio, ampliando el número de sitios web considerados, con objeto de detectar errores de accesibilidad web, cumplimiento de estándares web y normativa vigente, así como otras cuestiones relacionadas con la usabilidad, visibilidad en Internet e identidad visual corporativa. Estos análisis han sido realizados de forma exhaustiva sobre decenas o cientos de páginas de cada sitio web, y cada una de ellas se ha sometido a una batería de cerca de 45 test.

El objetivo de este estudio es identificar los principales problemas de accesibilidad, compatibilidad e identidad visual que presentan los sitios web institucionales, informar y motivar a los responsables para la corrección de los mismos; para ello se puntúa cuantitativamente cada sitio en relación a los demás, y se adjunta un extenso informe a cada webmaster donde se indica dicha puntuación su situación respecto a los demás, y la lista de errores detectados.

## 2 Metodología

En 2014 se analizaron 222 sitios web institucionales pertenecientes a la Universidad de Granada: órganos de gobierno (16 sitios), centros docentes (27 sitios) web, departamentos universitarios (119 sitios), institutos de investigación universitarios (16 sitios) y servicios institucionales (44 sitios). Cada uno de estos sitios es independiente del resto, con sus propios contenidos, documentos y recursos (distintos servidores, distintos CMS, distintas tecnologías de soporte, etc).

El análisis de cada sitio se realizó bajo las siguientes consideraciones:

1. A partir de la página principal del sitio fueron analizadas todas las páginas y archivos que distaban hasta 3 clics.
2. Cada página revisada fue sometida a una batería de unos 40 test automáticos. En total se revisaron 201.055 páginas web, sobre cada una de las cuales se realizaron dichos test.
3. Además, en el caso de los requisitos de identidad visual, se realizó una comprobación manual del sitio para comprobar el cumplimiento de los requisitos mínimos indicados en la Guía de Estilos de la UGR.
4. Los test realizados sobre cada página se pueden agrupar en las siguientes categorías:

- Categoría 1. Accesibilidad web
- Categoría 2. Compatibilidad con navegadores
- Categoría 3. Cumplimiento de estándares web
- Categoría 4. Optimización para motores de búsqueda (SEO)
- Categoría 5. Usabilidad
- Categoría 6. Configuración y programación
- Categoría 7. Identidad visual corporativa y legislación

Por ejemplo, en la Categoría 1 se validaron las directrices de WCAG 1.0 y WCAG 2.0, así como las recomendaciones de la sección 508 referente a Estándares de Accesibilidad Web (section508.gov). En la categoría 2 se revisó la compatibilidad con

Android, Blackberry, IOS, Internet Explorer, Mozilla, Chrome, Opera, Safari y Netscape. En la Categoría 5 se realizaron test para validar las pautas de legibilidad, las recomendaciones de diseño web usable indicadas por usability.gov [8] y un conjunto de mejores prácticas propuestas por el W3C.

En cada una de las categorías indicadas, se contabilizó el número de páginas que contenían errores y se procedió de la siguiente manera para otorgar una puntuación orientativa de la calidad del sitio:

- Para cada categoría se calculó el número total de páginas analizadas, el número de ellas que presentaban errores y el número total de errores distintos.
- Se calculó un indicador para cada categoría y se normalizó respecto del mejor obtenido en esa categoría sobre toda la muestra.
- Los indicadores normalizados se sumaron y se calculó su promedio.

De esta forma, a cada sitio web se le asignó una puntuación que varía entre 0 y 1, que estima la calidad del sitio web respecto de los mejores sitios analizados en este estudio, lo que permite referir cada sitio respecto a los demás.

### 3 Resultados

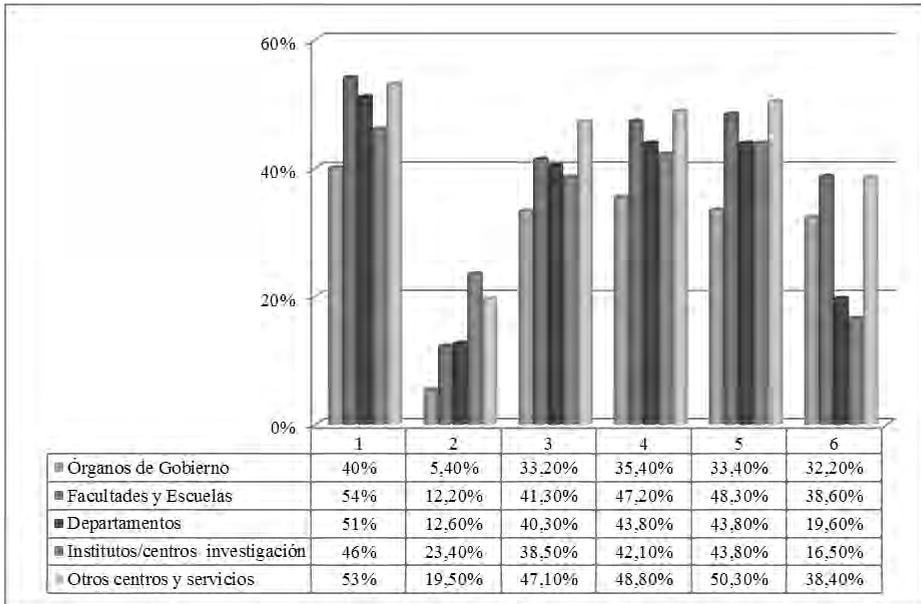
#### 3.1 Errores técnicos

La Tabla 1 muestra las tasas de páginas que mostraron algún error, agrupando por tipo de entidad técnicos (no se incluyen los errores relacionados con el incumplimiento de la Guía de Estilos e identidad visual de la UGR).

**Tabla 1.** Resumen de Sitios Web analizados por tipo de entidad.

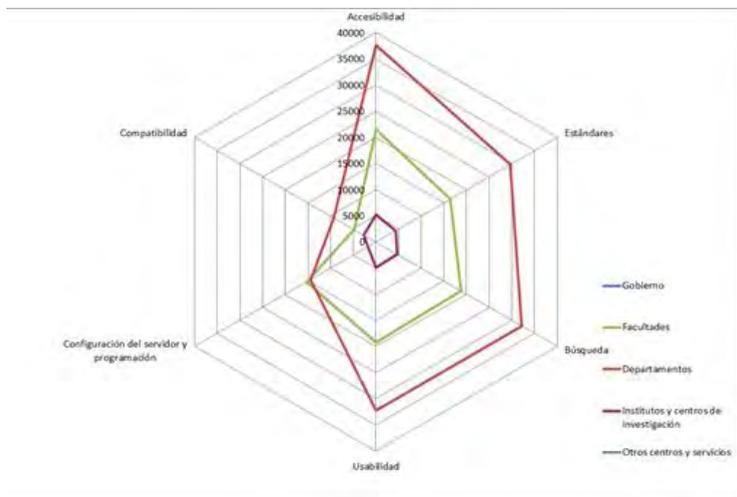
Tipo de entidad	Número de sitios	Total páginas analizadas	Tasa de error
Órganos de Gobierno	16	22.859	41,7%
Facultades y Escuelas	27	39.729	55,7%
Departamentos	119	73.669	53,6%
Institutos y centros de investigación	16	11.228	47,8%
Otros centros y servicios	44	53.570	55%
<b>TOTAL</b>	<b>222</b>	<b>201.055</b>	<b>52,3%</b>

Teniendo en cuenta las categorías analizadas, en la Figura 1 se muestran las tasas de error referidas a las mismas.



**Figura 1.** Número de páginas web con errores por cada categoría.

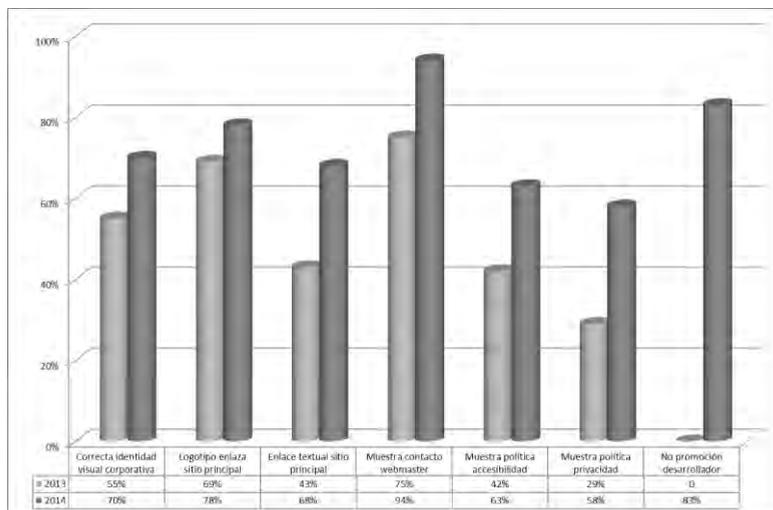
Los principales problemas detectados se localizaron en los aspectos de Accesibilidad, Usabilidad y Búsqueda, como se puede apreciar en la Figura 2.



**Figura 2.** Principales problemas agrupados por categoría.

### 3.2 Errores relacionados con incumplimiento de la identidad visual corporativa

La Figura 3 muestra el número de sitios web que cumplieron los requisitos mínimos que indica la Guía de Estilos de la Universidad de Granada. Se muestran los datos del estudio de 2013 y de 2014.



**Figura 3.** Tasa de cumplimiento de los requisitos de identidad visual corporativa.

Se observa un elevado grado de incumplimiento de la legislación vigente referente a la inclusión de las políticas de privacidad y de accesibilidad web. Además, destaca el elevado número de sitios web que no refieren el sitio web principal de la UGR. También puede apreciarse una mejora significativa de cumplimiento de estos requisitos respecto del estudio anterior.

### 3.3 Valores de Calidad Web

Con la información recopilada en este estudio se ha realizado un ranking orientativo que permite tener un criterio objetivo para ordenar los distintos sitios web analizados y poder comparar su calidad entre ellos.

Para la confección de este ranking se utilizaron 7 indicadores calculados a partir de la información recogida (un indicador por cada categoría):

1. Accesibilidad
2. Compatibilidad
3. Estándares
4. Búsqueda
5. Usabilidad
6. Configuración y Programación
7. Identidad visual y Legislación

Se calculó el valor medio de la suma de los indicadores normalizados para dar una calificación que estimase la calidad del sitio web. Una puntuación próxima a 1 indica mejor calidad del sitio web respecto al resto.

Respecto del estudio anterior, se ha refinado la configuración de algunos test para evitar algunas deficiencias detectadas en 2013, y la métrica utilizada para tener en cuenta variables tales como el número total de páginas analizadas en cada sitio (no se ponderan igual los errores en un sitio web que cuente con apenas una decena de páginas que el que cuenta con cientos o miles), y la diversidad de errores detectados (no se considera igual tener un único error repetido que tener muchos errores distintos).

**Tabla 2.** Resultados estadísticos relevantes

Medida	Valor 2013	Valor 2014
Promedio	0,58	0,91
Desviación típica	0,24	0,12
Mediana	0,58	0,98
Mayor puntuación	0,993	0,999
Menor puntuación	0,0	0,58

La Tabla 2 muestra un resumen de los resultados estadísticos más relevantes, comparando los obtenidos en los estudios de 2013 y 2014. Si bien la métrica utilizada en ambos casos difiere levemente, puede apreciarse que en cualquier caso, la calidad media es más próxima al mejor sitio web en 2014 (desviación típica mucho menor). En ambos casos, el sitio mejor puntuado fue el sitio web principal de la UGR, así que todas las puntuaciones están referidas respecto al mismo.

En la Tabla 3 se refleja la cantidad de sitios web analizados que quedan por debajo o por encima de un determinado valor de calidad web. El 30%, es decir 66 sitios web, superan una puntuación de 0,9941 (decil 3). Por otra parte, hay otro 30% que queda por debajo de 0,9003 (decil 7).

Se aprecia que hay un descenso significativo de valor de calidad en los sitios web que se encuentran en los últimos deciles respecto a la media, aunque cabe indicar que la mayor parte de estos corresponden fundamentalmente a sitios que se han incluido por primera vez en este estudio.

**Tabla 3.** Distribución de los valores de la calidad web por decil.

Decil	Valor de corte	Número de sitios con calificación inferior	Número de sitios con calificación superior
1	0,9973	200	22
2	0,9961	178	44
3	0,9941	156	66

4	0,9911	134	88
5	0,9811	112	110
6	0,9645	90	132
7	0,9003	68	154
8	0,8201	46	176
9	0,6678	24	198

## 4 Conclusiones

Tal y como muestran los resultados, la campaña iniciada en 2013 está teniendo repercusión en la UGR, consiguiendo una mejora importante en cuanto a la accesibilidad y calidad web de los sitios institucionales. En numerosas ocasiones se ha informado institucionalmente a los responsables de la necesidad de cumplir las normativas vigentes, y los requisitos de identidad visual, pero no ha sido hasta que se comenzó el protocolo de análisis y puntuación de los sitios web expuesto aquí que han empezado a tenerse en cuenta. Por un lado, la recepción de un informe detallado de errores realizado por expertos ha sido un motivo para que los responsables sean conscientes de los errores de forma explícita y procedan a su corrección y actualización de tecnologías pero, además, el uso de una puntuación para poder compararse respecto a otros sitios web de la institución ha servido de gran motivación para intentar mejorar.

El estudio además ha puesto de manifiesto que, además de existir aún sitios web con diversos errores técnicos que las hacen no accesibles e incompatibles con los distintos navegadores, hay un elevado grado de incumplimiento de la normativa de la UGR sobre identidad visual corporativa, así como de la legislación vigente acerca de las políticas de accesibilidad y privacidad. No obstante, en comparación con los resultados del estudio realizado en 2013, se ha observado una mejora significativa en todos los aspectos analizados, fruto de la política de revisión y puntuación expuesta en este trabajo.

Se han detectado diferencias significativas de calidad web en los sitios que han arrojado los peores resultados respecto de la media. Es decir, aunque la mayor parte de los sitios web analizados (más del 70%) cuentan con sitios web con calidad similar (sus puntuaciones difieren en milésimas en muchos casos), el 30% peor presenta una calidad significativamente inferior respecto a ellos. Hay que tener en cuenta que en este estudio se ha ampliado el número de sitios web analizados respecto del anterior, por lo que parte de ellos es la primera vez que son analizados y notificados de sus errores sin la posibilidad de rectificar los errores detectados que han disfrutado el resto de webs.

## Referencias

1. Chacón-Medina, A., Chacón-López, H., López-Justicia, M.D., Fernández-Jiménez, C.: Dificultades en la Accesibilidad Web de las Universidades Españolas de acuerdo a la Norma WCAG 2.0. Revista española de Documentación Científica, Vol 36, No 4 (2013).
2. Román Durán, M., Bernier Villamor, J.L., Fernández Rodríguez, G.: Diseño de un modelo para evaluar la accesibilidad web y validación sobre un ranking de las universidades españolas Ibersid. Revista de Sistemas de Información y Documentación, No 7, pp. 49--55 (2013).
3. Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre. Reglamento sobre las condiciones básicas para el acceso de las personas con discapacidad a la sociedad de la información (en <http://www.boe.es/boe/dias/2007/11/21/pdfs/A47567-47572.pdf>).
4. Ley 56/2007, de 28 de diciembre Medidas de Impulso de la Sociedad de la Información (en [http://www.boe.es/g/es/bases\\_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=2007/22440](http://www.boe.es/g/es/bases_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=2007/22440)).
5. Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web. Norma Española UNE 139803. Julio 2012 (en <http://administracionelectronica.gob.es/PAe/accesibilidad/UNE139803=2012.pdf>).
6. Guía de estilos para el diseño de sitios web institucionales en la Universidad de Granada. Oficina Web de la Delegación del Rector para las TIC, Universidad de Granada (en [http://ofiweb.ugr.es/pages/guiaestilos/guia\\_estilos\\_ugr](http://ofiweb.ugr.es/pages/guiaestilos/guia_estilos_ugr)).
7. Análisis de la calidad web de los sitios web institucionales de la Universidad de Granada 2013. Oficina Web de la Delegación del Rector para las TIC, Universidad de Granada (en <http://ofiweb.ugr.es/pages/analiticawebugr/estudio2013>).
8. Research-Based Web Design and Usability Guidelines. U.S. Department of Health & Human Services. (en <http://guidelines.usability.gov>).

# Evaluación interna de programas de estudios de educación virtual: variables e indicadores de calidad

Renata Marciniak<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Doctoranda en Educación por el Departamento de Pedagogía Aplicada de la Universidad de Autónoma de Barcelona.  
Edificio G6 Campus de la UAB 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès)  
E-mail: marciniak.renata@e-campus.uab.cat

## Resumen

El objetivo del presente artículo consiste en proporcionar un conjunto de variables e indicadores que permitan a la universidad medir la calidad del propio programa de estudios de educación virtual y, además, cada una de las tres fases de su ciclo de vida (inicial, desarrollo y final). De este modo las universidades podrán comprobar y valorar el grado y la calidad con el que el programa ha sido planteado, implementado, y los resultados obtenidos, de acuerdo con las metas establecidas, y verificar si el programa ha logrado otros valores.

**Palabras claves:** Evaluación Interna, Programa de Estudios, Calidad, Variables, Indicadores.

## 1. Introducción

Para mejorar la calidad de programas de estudios de educación virtual<sup>1</sup>, las universidades necesitan, además del punto de vista que les ofrecen las evaluaciones externas realizadas por las entidades ajenas a la universidad, una evaluación interna<sup>2</sup> para tener una visión propia sobre el estado del programa, sus fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora. De hecho, este tipo de evaluación (determinado también como autoevaluación) proporciona información acerca de los cambios que deberían introducirse en las concepciones que subyacen en la mejora de los programas educativos. Esto significa que la evaluación interna siempre debe preceder cualquier decisión y cualquier acción que emprenda la universidad para mejorar sus programas educativos.

Llevar a cabo la evaluación interna de un programa de estudios de educación superior virtual implica contar con un modelo de evaluación particular que tenga en cuenta las peculiaridades de estos programas. Por ello, propone un conjunto de variables e indicadores de calidad adecuados al objeto y al contexto en el que se produce y desarrolla este programa.

---

1 En el presente artículo entendemos por **programa de estudios de educación universitaria virtual** el programa cuyo proceso de enseñanza-aprendizaje se realiza en un aula virtual y cuyo todos los elementos se encuentran disponibles en línea y todas las actividades y comunicaciones se realizan a través de medios tecnológicos.

2 Por la **evaluación interna de un programa** entendemos la recogida de información sistemática realizada por la universidad sobre la calidad del propio programa y sobre cada fase de su ciclo de vida (inicial, desarrollo y final) con el objetivo de valorar la calidad con el que el programa ha sido planteado, desarrollado, y los resultados obtenidos, de acuerdo con las metas establecidas.

Cabe mencionar que actualmente, existen muchos modelos que indican qué variables se deben medir durante el proceso de evaluación de la calidad de programas de estudios de educación virtual y, a la vez, proponen un conjunto de indicadores para llevar a cabo dicha evaluación. En la Tabla 1 recogemos aquellos que presentan un mayor interés para nuestra investigación empírica.

**Tabla 1.** Modelos principalmente utilizados en la evaluación de programas de estudios de educación virtual

MODELO	VARIABLES DE LA EVALUACIÓN
Modelo de los cuatro niveles de Kirkpatrick	Nivel la reacción de los participantes Nivel el aprendizaje conseguido Nivel de transferencia alcanzado Nivel el impacto resultante
Modelo de García Aretio	Contexto socio institucional Metas y objetivos Componentes Procesos Resultados
Modelo Sistémico de Vann Slyke	Características institucionales Características de los destinatarios de la formación Características del curso Características de la formación a distancia
Modelo de los cinco niveles de evaluación de Marshall & Shriver	Dociencia Materiales del curso Curriculum Módulos de los cursos Transferencia del aprendizaje
Modelo de Fidalgo	Contenidos de aprendizaje Organización de contenidos Retroalimentación del alumnado Acción tutorial
Modelo de González, García & Jorge	Planificación estratégica Programa Diseño y desarrollo del curso Apoyo al estudiante Apoyo al profesor

Fuente: elaboración propia a partir de [1], [2], [3], [4], [5], [6].

Estos y otros modelos que podríamos haber citado, cuya utilidad resulta indudable, han hecho posible la evaluación de educación virtual a través de un conjunto de variables que reflejan la información que debe utilizarse con tal de elaborar planes de mejora de la calidad de la educación considerada. No obstante, la mayoría de dichos modelos suele orientarse a la evaluación de gestión y/o algunos de los componentes del programa de estudios sin hacer el debido énfasis en la evaluación del producto y la planificación del programa, su aplicación y resultado. Para llenar este hueco, el objetivo del presente artículo está orientado a la elaboración de un conjunto de variables de evaluación interna que abarcan, de forma compleja, todos los componentes del programa de estudios de educación superior virtual y propone un conjunto de indicadores adecuados para evaluar cada uno de estos componentes y cada una de los tres fases de realización de programa.

## 2. La polémica sobre la evaluación de la calidad de programas de estudios virtuales

Cuando un programa es llevado a cabo a través de una modalidad virtual, cabe preguntarse si debe evaluarse la calidad de dicho programa de la misma manera en que se haría en un entorno de educación presencial. Algunos autores consideran que la evaluación de la calidad en los entornos virtuales es fundamentalmente la misma que la evaluación presencial, y que tan solo difiere en la importancia e impacto de sus variables. En la opinión de Moreno [7] citado por Marúm-Espinosa [7]:

La calidad de la educación institucional no depende de la modalidad educativa, sino de la calidad de los procesos que se viven y aprenden, la cual está condicionada, fundamentalmente, por el personal académico, el currículum, el apoyo a estudiantes, los recursos de información y conocimientos, y su accesibilidad y procedimientos de evaluación válidos y confiables para la institución, la sociedad y el propio estudiante (p.52).

Padilla [8] plantea que en la planificación e implantación de programas de educación virtual, las instituciones deben proveer y garantizar la misma calidad y eficiencia de servicios, recursos y materiales que los proporcionados al estudiante en la modalidad presencial. Ello permitirá a las instituciones alcanzar los mismos estándares de excelencia.

Sin embargo, los autores Veytia & Chao [9] sostienen que:

„evaluar la calidad educativa desde una modalidad presencial y una modalidad virtual requieren de parámetros distintos, que den respuesta al modelo pedagógico en el que se sustentan, a sus fines y objetivos, y a los perfiles de estudiantes“ (p.13).

También para Silvio [10] la calidad de los programas de la educación virtual no es comparable con –ni puede reducirse a– los criterios otorgados para la educación presencial. Requiere variables, criterios, metodologías particulares y modelos de evaluación adecuados al objeto y a los distintos contextos en los que se produce y desarrolla este programa. Por lo tanto, como hemos mencionado en otra ocasión [11], es necesario superar perspectivas tradicionales de la evaluación de la calidad de programas de estudios, pensando que la evaluación de programas realizados en entornos virtuales debe ser distinta, proponiendo a su vez las variables y los indicadores de calidad que reflejen el contexto específico de este entorno.

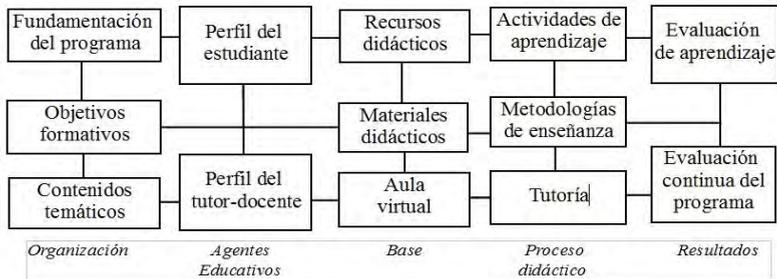
## 3. Propuesta de variables e indicadores de calidad para realizar la evaluación interna de programas de estudios de educación virtual

En la figura 1 se presentan las variables que se propone medir durante la evaluación interna de programas de estudios de educación virtual conforme a las necesidades que llevaron a la realización de dicha evaluación.

En este punto cabe destacar que las variables escogidas y los indicadores de calidad que se presentan más adelante se basan en el análisis de estudios bibliográficos sobre la evaluación de la calidad de educación virtual, en particular de sus programas de estudios, y el análisis de estándares que, hoy en día, se están utilizando con más frecuencia para evaluar y mejorar la calidad de la educación virtual. Entre ellos se encuentran: ISO/IEC 19796-1:2005, UNE 66181:2012, PAS 1032-1, UNIQUE, CWA 15660: 2007, CWA 15661:2007, BP Z 76-001, EFMD CEL.

La propuesta de variables e indicadores se sometió para su validación a un grupo de 5 expertos del área de la educación virtual, solicitando su colaboración en la

revisión de las variables e indicadores, en relación con su validez, univocidad e importancia. La validación realizada por los expertos permitió ajustar y mejorar las variables e indicadores iniciales gracias a la incorporación de las observaciones realizadas por los mismos.



**Fig.1.** Variables para evaluar la calidad de un programa de estudios de educación virtual

A continuación, se describe cada una de las variables propuestas y se presentan los indicadores principales que se recomienda utilizar para valorarlas.

### **Variable: Fundamentación del programa**

La fundamentación es uno de los primeros apartados de todo programa de estudios y es clave para el posterior desarrollo del mismo, dependiendo de la misma que el estudiante encuentre razonable el programa y le encuentre sentido al aprendizaje y desarrollo profesional. Por eso, en la fundamentación deben determinarse algunas de las razones de ser del programa, exponiéndose, por lo tanto, el para qué, o bien el por qué el estudiante debe hacer el esfuerzo de realizar el programa.

- Principales indicadores de la evaluación de la fundamentación:
  - ¿Se explica por qué es importante que el estudiante curse este programa?
  - ¿Se explica qué le aportará este programa a la formación del estudiante?
  - ¿Se describe qué vacío de su formación se cubrirá?

### **Variable: Objetivos formativos del programa**

Uno de los primeros pasos en el proceso de diseño del programa de estudios debe consistir en la declaración de los objetivos formativos que se pretende lograr con el mismo. La definición de dichos objetivos permite determinar qué se pretende conseguir, haciendo posible la planificación de las distintas acciones que deben emprenderse para ello.

- Principales indicadores de la evaluación de los objetivos formativos:
  - ¿Los objetivos describen qué aprenderán los estudiantes?
  - ¿Los objetivos explican que sabrán hacer los estudiantes al finalizar el programa?
  - ¿Los objetivos son comprensibles para los estudiantes?

### **Variable: Contenidos temáticos/temario**

Es una presentación de los temas y subtemas que constituyen un programa para que el estudiante conozca de manera general la problemática que se le presentará a lo largo de la realización del mismo. Esta presentación debe ser organizada en un

esquema cognoscitivo, que permita al estudiante, a partir de los contenidos generales a los particulares, conocer de forma clara e inequívoca los componentes temáticos del programa

- Principales indicadores de la evaluación de los contenidos temáticos:
  - ¿Los contenidos permiten lograr los objetivos del programa?
  - ¿Son claros para que los estudiantes sepan interpretar, sin equívoco alguno, el detalle de los contenidos?
  - ¿Los contenidos son proporcionales a su carga lectiva, que viene indicada en el plan de estudios?

#### **Variable: Perfil del estudiante**

Determinar el perfil de los estudiantes es una buena herramienta que permite adecuar los contenidos del programa formativo al perfil de los estudiantes. Por ello, deberá saberse si se tratará de estudiantes de pregrado, de personas adultas que hacen cursos de postgrado, de sectores populares o de determinados profesionales. En todos los casos, afirma Prieto [12] que "necesitamos una caracterización para orientar lo que hagamos, desde el modelo pedagógico puesto en juego, hasta las características de los materiales y las formas de evaluación" (p.9).

- Principales indicadores de la evaluación del perfil del estudiante:
  - a) ¿Se describe a los destinatarios del programa (perfil de ingreso)?
    - ¿Se describen los datos generales de los estudiantes aspirantes (edad, sexo, estado civil, lugar de procedencia, etc.)?
    - ¿Se establecen los conocimientos previos?
  - b) ¿Se describe el perfil de egreso?
    - ¿Se especifica las áreas generales de conocimiento en las cuales deberá adquirir dominio el estudiante?
    - ¿Se describen las competencias que desarrolla el programa?

#### **Variable: Perfil del tutor-docente**

El objetivo de esta variable es evaluar si se presentan los tutores que van a realizar el programa para que los estudiantes les conozcan.

- Principales indicadores de la evaluación del perfil de tutor:
  - ¿Se presentan datos generales de tutor? (nombre y apellido completo,
  - ¿Se presenta formación académica, título de licenciatura y/o doctorado que posee el tutor?
  - ¿Se describen la docencia e investigación realizada por el tutor?

#### **Variable: Materiales y recursos didácticos**

No cabe ninguna duda de que éstos son un factor esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sobre todo, en la educación virtual donde el docente deja de ser el principal emisor de conocimiento. En esta modalidad, la fuente más importante de información la constituyen los materiales y recursos didácticos.

- Principales indicadores de la evaluación de los materiales y recursos
  - ¿Son adecuados a la metodología de la educación virtual?
  - ¿Se ofrecen materiales complementarios?
  - ¿Hay recursos para personas con necesidades especiales?
  - ¿Hay mecanismos de validación de los materiales didácticos?

### **Variable: Aula virtual**

Un aula virtual es una herramienta tecnológica que funciona como un soporte para la educación virtual. A través de este soporte es posible gestionar todas las fases de un programa: desde la elaboración de los contenidos, a su distribución o puesta en línea y uso, a las actividades de monitoreo y feedback hasta llegar a la evaluación de las habilidades y competencias adquiridas por el estudiante o a la evaluación del proceso formativo [13].

- Principales indicadores de la evaluación del aula virtual:
  - a) Gestión del curso por los usuarios
    - ¿Hay calendario del programa?
    - ¿Hay herramientas de gestión de actividades?
    - ¿Hay espacios de trabajo en grupos?
  - b) Gestión de los recursos de comunicación
    - ¿Hay posibilidad de comunicación asíncrona (e-mail, foros, ...)
    - ¿Hay posibilidad de comunicación sincrónica (chat, videoconferencia)?
    - ¿Hay posibilidad de conectividad con redes sociales?
  - c) Evaluación y seguimiento del aprendizaje
    - ¿Existen ejercicios de evaluación?
    - ¿Existen ejercicios de auto-evaluación?
    - ¿Se puede llevar a cabo el seguimiento del progreso por el propio estudiante y por parte del profesor?
  - d) Soporte de estandarización
    - ¿El aula cumple con estándar SCORM?
    - ¿El aula está sujeta a estándares de accesibilidad A/AA/AAA o ADA?
    - ¿El aula cumple con la legislación de protección de datos?

### **Variable: Actividades de aprendizaje**

La función básica de las actividades es - o debería ser - ayudar a alcanzar los objetivos formativos establecidos. También ayudan a transformar un conjunto de contenido de programa en conocimiento.

- Principales indicadores de la evaluación de las actividades formativas:
  - ¿Las actividades son variadas?
  - ¿Se ofrecen pautas para la realización de actividades?
  - ¿Hay un cronograma de actividades?
  - ¿Se describe el método de entrega de las actividades?

### **Variable: Metodologías de enseñanza**

Esta variable se refiere a las estrategias y tecnologías utilizadas durante la realización del programa para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Principales indicadores de la evaluación de las actividades formativas:
  - ¿Hay estrategias de enseñanza utilizadas por los tutores-docentes?
  - ¿Hay estrategias de aprendizaje que se promuevan entre los estudiantes?
  - ¿Hay tecnologías para promover y acompañar el aprendizaje?

### **Variable: Tutoría**

El objetivo de esta variable es evaluar el sistema de tutorías ofrecido a los estudiantes, así como los procedimientos para ponerse en contacto con los tutores y la monitorización de su trabajo.

- Principales indicadores de la evaluación de las tutorías
  - ¿Hay instrucciones sobre las vías de comunicación con el docente?
  - ¿Están definidas las funciones de los tutores?
  - ¿Se monitorea y sigue la tutoría?

### **Variable: Evaluación del aprendizaje**

El tutor-docente y el estudiante participan en el proceso didáctico. Actúan conjuntamente según las normas conocidas. Por esta razón, debe especificarse claramente qué se espera de los estudiantes, proporcionando los criterios con los que se va a calificar las actividades de aprendizaje realizadas por los mismos.

- Principales indicadores de la evaluación del aprendizaje:
  - ¿Se establecen los procedimientos de evaluación?
  - ¿Los criterios de evaluación y calificación son bien detallados?
  - ¿Se informa a los estudiantes acerca de los criterios de evaluación y calificación?

### **Variable: Evaluación continua del programa de estudios**

La evaluación de la realización de un programa proporciona información continua acerca del avance del mismo. Esta información permitirá mejorar el programa a través de la retroalimentación del mismo. Sin embargo, a la hora de evaluar un programa debemos tener muy claro que no debemos “medir con los mismos métodos e indicadores” el programa a lo largo de su realización, debiendo distinguirse tres periodos de evaluación dependiendo de la fase de realización del programa: la fase inicial, la fase de desarrollo y la fase final.

- Principales indicadores para evaluar el programa en la fase inicial (una semana antes del comienzo del programa):
  - ¿Se han analizado las necesidades individuales y sociales?
  - ¿Todos los elementos del programa ya están elaborados y disponibles?
  - ¿Todos los recursos (humanos, materiales, didácticos) ya están disponibles?
- Principales indicadores para evaluar el programa en la fase de desarrollo (a la mitad del programa):
  - ¿Se cumple el cronograma del contenido?
  - ¿Las estrategias de enseñanza-aprendizaje son adecuadas?
  - ¿Los materiales y recursos didácticos son suficientes y adecuados?
  - ¿La dinámica de la realización del programa es adecuada?
- Principales indicadores para evaluar el programa en la fase final (última semana de la realización del programa):
  - ¿Los objetivos del programa se han logrado plenamente?
  - ¿El programa respondió a las necesidades de los alumnos?
  - ¿Se han observado efectos beneficiosos del programa que no estaban previstos inicialmente?

## **Conclusiones**

La propuesta de variables e indicadores presentada en este artículo viene a llenar un hueco existente en la educación superior virtual muy necesitada de un sistema de evaluación interna que permita a las universidades que ofrecen programas de

estudios en la modalidad virtual, llevar a cabo un diagnóstico profundo de la calidad actual de los mismos. La evaluación de un programa a través de las variables propuestas en este artículo posibilita medir, por una parte, el nivel de la calidad de cada uno de los componentes de dichos programas y, por otra, comprobar y valorar el grado y la calidad con los que el programa ha sido planteado y desarrollado, así como valorar los resultados obtenidos. Los datos recogidos a través de esta evaluación pueden servir de base para elaborar un plan de acción de mejora continua que permitirá a corto y medio plazo incrementar la calidad de los programas de estudios de educación superior virtual.

## Referencias

- [1] Clayton R.: *Criteria for Evaluating the Quality of Online Courses* <http://tie.uvic.ca/criteria.pdf> (2011). Accedido el 11 de noviembre de 2014.
- [2] García Aretio, L.: Indicadores para la evaluación de la enseñanza en una universidad a distancia. *RIED: Revista Iberoamericana de educación a distancia*, 18(1), pp.63-85 (1998).
- [3] González, L. & Espinoza, O.: Calidad de la educación superior: Concepto y modelos. *Calidad en la educación* 28(1), pp. 247-276 (2008).
- [4] Kirkpatrick, D.L. (2000). *Evaluación de acciones formativas: los cuatro niveles*. Barcelona: EPISE-Gestión.
- [5] Gonzales, E.J.; García F.B.; Jorge, A.H.: *Aplicación de un modelo de calidad para evaluar experiencias e-learning en el Espacio Europeo Universitario*. Barcelona: Educar, Nr 41, pp. 11-28 (2008).
- [6] Hughes J. y Graham A. (2003). *A Framework for the Evaluation of E-Learning*. London: KnowNet, European Seminars.
- [7] Moreno Castañeda, M.: Desarrollo de ambientes de aprendizaje en educación a distancia. En Marúm-Espinosa, E. (Ed.). *Calidad en el servicio en la Educación a Distancia. Una perspectiva desde México*. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 14(2), pp. 49-62 (2007).
- [8] Padilla Vargas, I.: Educación a Distancia: Ofrecimientos con Calidad y Eficacia <http://www.uprm.edu/ideal/hermes2005/calidad.pdf> (2005). Accedido el 14 de octubre de 2014.
- [9] Veytia Bucheli, M.G. & Chao González, M.M.: Las competencias como eje rector de la calidad educativa. *Revista de Divulgación de la Investigación* 2(4), pp. 23-37 (2013).
- [10] Silvio, J.: Hacia una educación virtual de calidad, pero con equidad y pertinencia. *RUSC: Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 3(1) <http://www.uoc.edu/rusc/3/1/dt/esp/silvio.pdf> (2006). Accedido el 27 de noviembre de 2014.
- [11] Marciniak, R.: La aplicación del benchmarking para mejorar la calidad de la educación superior virtual en Polonia. Nuestros aprendizajes. En Gairín, J. (Ed.). *Organizaciones que aprenden y generan conocimiento*. Madrid: Wolters Kluwer Educación, CD, pp. 128-141 (2014).
- [12] Prieto Castillo, D. (2012). *La necesaria información para planificar*. Buenos-Aires: Virtual-Educa.
- [13] Moore, M. & Kearsley G. (2011). *Distance Educación: A Systems View of Online Learning*. 3a Edición. Belmont: Cengage Learning.

# Buenas prácticas durante la fase de análisis en la implantación de desarrollos curriculares virtuales accesibles

Roberto Argueta Quan<sup>1</sup>, Héctor Amado-Salvatierra<sup>2</sup>, Félix Restrepo Bustamante<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Politécnica de El Salvador  
San Salvador, El Salvador

<sup>2</sup>Departamento GES, Universidad Galileo  
Guatemala, Guatemala

<sup>3</sup>Fundación Universitaria Católica del Norte  
Medellín, Colombia

E-mail: <sup>1</sup>rarguetaq@politécnica.edu.sv, <sup>2</sup>hr\_amado@galileo.edu, <sup>3</sup>farestrepob@ucn.edu.co

**Resumen.** En este artículo se presenta una recopilación de buenas prácticas recomendadas cuando se realiza la fase de análisis para la implantación de una acción formativa virtual accesible, siguiendo el modelo establecido en la Guía Metodológica para la implantación de desarrollos curriculares virtuales accesibles [1]. Las buenas prácticas que se presentan han sido recopiladas a partir de las experiencias obtenidas durante la implantación de los cursos virtuales accesibles desarrollados en el marco de actividades del Proyecto ESVI-AL (Educación Superior Virtual Inclusiva – América Latina) [2], que integró a 10 instituciones de educación superior europeas y latinoamericanas y a 3 organismos internacionales relacionados con la discapacidad.

**Palabras clave:** Buenas prácticas, ESVI-AL, Accesibilidad, Educación.

## 1 Introducción

El Proyecto Educación Superior Virtual Inclusiva – América Latina (ESVI-AL) [2], patrocinado por el programa de cooperación ALFA III de la Unión Europea e integrado por un grupo de universidades de América Latina y Europa y por Organismos de cooperación y de atención a personas con discapacidad desarrolló varios productos y servicios entre los cuales está el desarrollo de una guía metodológica para la implantación de programas curriculares virtuales accesibles, y el diseño e implantación de seis cursos de formación virtuales y accesibles orientados a facilitar la empleabilidad de poblaciones vulnerables. También llevó a cabo acciones de formación de los docentes de las universidades asociadas al proyecto ESVI-AL sobre la aplicación de la Guía Metodológica y sobre la creación de documentos accesibles. Las primeras ediciones de estos cursos virtuales accesibles que se desarrollaron durante el año 2014 sirvieron para poner en práctica la metodología propuesta por ESVI-AL y para que los diseñadores de los cursos aplicaran las normas de accesibilidad aplicables tanto a los materiales de formación [3] como a la plataforma en la que se aloja el curso virtual accesible.

La formulación y puesta en marcha de esos cursos virtuales accesibles permitió identificar buenas prácticas que han sido compiladas en una publicación [4] que puede servir de referente a otros grupos de trabajo y, de esa manera, facilitar la mejora de los procesos que se llevan a cabo en la implantación de cursos virtuales accesibles.

## 2 Fases en la formulación de un curso virtual accesible

En la Guía Metodológica ESVI-AL se proponen los siguientes procesos para la formulación de desarrollos curriculares virtuales accesibles.



Fig. 1 Procesos de la formulación de desarrollos curriculares virtuales accesibles.

Los objetivos de los procesos son los siguientes:

- Análisis de Necesidades (AN): El objetivo del proceso de análisis de necesidades es identificar y describir los requisitos, demandas y restricciones de un proyecto educativo virtual accesible.
- Análisis del Marco (AM): El objetivo de este proceso es identificar el marco y el contexto de un proyecto educativo virtual accesible, así como su planificación.
- Concepción/Diseño (CD): Con este proceso se trata de definir y diseñar los elementos didácticos de un proyecto educativo virtual accesible.
- Desarrollo/Producción (DP): El objetivo del proceso es producir los elementos didácticos de un proyecto educativo virtual accesible de acuerdo al diseño realizado.
- Implementación (IM): Su objetivo es instalar y activar los recursos educativos en una plataforma de formación virtual accesible.
- Aprendizaje (PA): Durante este proceso se lleva a cabo la enseñanza-aprendizaje utilizando los recursos educativos implantados.
- Evaluación/Optimización (EO): Es un proceso transversal, en el que se incluyen todas las actividades necesarias para realizar la evaluación y control de calidad de cada uno de los anteriores procesos implicados en un proyecto educativo virtual accesible.

Los dos procesos con los que se inicia un proyecto de implantación de cursos virtuales accesibles (Análisis de Necesidades y Análisis del Marco) constituyen una primera fase de análisis en la que se recoge información relevante que sirve para sustentar la viabilidad de su implantación pues se determina la pertinencia de las acciones formativas, se caracteriza el perfil de la población a atender, se identifican los aspectos legales y se analizan los requerimientos tanto de recursos humanos como los tecnológicos que hacen posible su implantación. Para el desarrollo de los procesos de

esta fase de análisis se integra un equipo de trabajo en el que participan miembros especialistas de la institución que desea implantar la acción formativa y puede incluir personal docente, administrativo y técnico.

***Buena práctica: En la integración del grupo de trabajo encargado de realizar la fase de análisis es importante incorporar a personas del nivel directivo de la institución que implantará la acción formativa.***

Esta buena práctica permite asegurar la incorporación de la visión institucional y además facilita el apoyo institucional requerido para el desarrollo y puesta en marcha de la propuesta formativa.

### **3 Buenas prácticas en el proceso de Análisis de Necesidades**

Según se establece en la Guía metodológica ESVI-AL, el proceso de Análisis de Necesidades se desglosa en las tres actividades siguientes:

- Análisis de demanda
- Identificación de actores
- Definición de objetivos

En la actividad denominada Análisis de Demanda se busca determinar la naturaleza de la necesidad de formación que requiere una región o un sector de población. En caso de que una institución educativa quiera implantar una acción formativa de su interés, el análisis de demanda puede servir para sustentar su pertinencia y su viabilidad.

El análisis de demanda se apoya normalmente en una investigación de mercado aplicando técnicas como encuestas, entrevistas o grupos focales. En cualquiera de estas técnicas es importante plantear objetivos claros de investigación e identificar adecuadamente las fuentes de información.

***Buena práctica: Los objetivos de la investigación de mercado en que se apoya el análisis de demanda deben redactarse en forma clara siguiendo una estructura que facilite establecer su propósito.***

***Buena práctica: Cuando se integra un grupo focal para la identificación de las características de demandas de formación de un conglomerado poblacional se deben incluir actores de diversos sectores asociados a la acción formativa, incluyendo actores de organismos que pueden ser socios importantes de ella tales como organizaciones de personas con discapacidad, organismos de apoyo a la formación profesional, y gremiales de profesionales.***

La incorporación de esa clase actores en un grupo focal asegura la identificación correcta y completa de la naturaleza de la acción formativa a implantar y facilita el acercamiento con organismos que pueden apoyar la puesta en marcha del proyecto educativo.

La actividad de identificación de actores busca determinar el recurso humano asociado a la actividad de formación que se analiza incluyendo tanto al personal docente como al administrativo y al técnico que tendrá la tarea de materializar la cualificación ofertada en la propuesta de acción formativa. Asimismo, se identifican otras partes que pueden ser aliados estratégicos y operativos, por ejemplo ONG, asociaciones comunales y colegios profesionales.

**Buena práctica:** *Es importante verificar la disponibilidad institucional de los recursos humanos (personal técnico y docente) que intervienen en la ejecución del curso virtual accesible a implantar, pues permite tomar las acciones correspondientes para su buena puesta en marcha.*

**Buena práctica:** *Se debe verificar que los procedimientos administrativos institucionales que intervienen en la ejecución de la acción formativa, tengan consideraciones para atender necesidades especiales de personas con discapacidad.*

**Buena práctica:** *Se recomienda realizar el acercamiento con organismos que aglutinan a los segmentos de población que pueden ser sujetos de la acción formativa que se pretende implantar. Esto permite identificar requerimientos específicos a incluir en el programa de formación y a la vez permite crear vínculos de beneficio mutuo.*

En la actividad de definición de objetivos se formulan los objetivos estratégicos, tácticos y operativos que la institución educativa pretende conseguir para dar respuesta a una demanda de formación identificada.

**Buena práctica:** *En el planteamiento de los objetivos estratégicos .hay que hacer el ejercicio de abstraerse a ámbitos más generales, probablemente circunscritos a políticas o proyectos de largo plazo de la institución en la que se implementará el curso, o quizás políticas o proyectos de la nación.*

**Buena práctica:** *En el planteamiento de los objetivos tácticos se debe pensar en acciones específicas enmarcadas en iniciativas de la institución que implementará el curso.*

## **4 Buenas prácticas en el proceso de Análisis del Marco**

Según lo establece la Guía metodológica ESVI-AL, el proceso de Análisis del Marco se descompone en las siguientes cuatro actividades:

- Análisis del contexto externo
- Análisis del contexto interno
- Análisis del grupo objetivo
- Planificación temporal y presupuestaria

En la actividad Análisis del contexto externo, se analizan posibles restricciones externas a la institución, de diversa naturaleza (legislativas, económicas o sociales), y en la actividad de Análisis del contexto interno se revisan aspectos sobre la estructura organizativa de la institución y sobre la disponibilidad de infraestructura tecnológica y de comunicaciones, que pueden condicionar el desarrollo del programa educativo.

Estas dos actividades se apoyan en un ejercicio de FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) en el que se registran los aspectos tanto externos como internos en el que se enmarca el curso virtual que se desea implantar.

***Buena práctica: Al realizar el Análisis del contexto externo, es recomendable revisar la legislación nacional en el área de educación para determinar el grado de reconocimiento que otorga el estado a la modalidad de formación virtual así como la legislación existente en cuanto a los derechos de las personas con discapacidad, en lo relativo a la educación y también indagar sobre los programas estatales, de organismos privados o de agencias de cooperación para conocer y evaluar las oportunidades existentes en que se pueden apoyar a grupos vulnerables para tomar la actividad de formación virtual que se desea implantar.***

***Buena práctica: Un aspecto importante a determinar durante la actividad de análisis del contexto externo es indagar sobre ofertas educativas similares a la que se desea implantar para determinar los puntos de diferenciación en los que se puede basar su mercadeo y para determinar la viabilidad económica de la misma.***

***Buena práctica: Si en el análisis del contexto interno se detectan debilidades institucionales que impiden la implantación exitosa del programa de formación que se analiza, se recomienda elaborar un programa de trabajo que contenga:***

- *detalle de las actividades que se requiere ejecutar,*
- *identificación de los responsables de su realización,*
- *desglose de los recursos que demanda la ejecución de las actividades*
- *calendario de trabajo para su ejecución*

En el Análisis del grupo objetivo se caracteriza al grupo de estudiantes al que se dirigirá la formación, y también se determinan algunos factores de índole social, cultural o demográfica a considerar en la preparación del programa de formación. También se establecen las competencias previas que se han de exigir a los estudiantes.

***Buena práctica: Para el análisis del grupo objetivo, es conveniente diseñar un formulario que sirva para recabar las necesidades y preferencias del estudiante al momento de la inscripción en el curso. Los datos que se recojan de esos formularios serán de utilidad para realizar ajustes a los formatos de los contenidos de formación y la forma en que están organizados.***

La actividad de Planificación Temporal y Presupuestaria consiste en elaborar una planificación de las actividades del proyecto educativo, que considere el tiempo y recursos necesarios para llevar a cabo las actividades relacionadas con el diseño

instruccional, la producción de contenidos educativos, o la propia impartición de la formación, compatible con el ciclo de vida definido al inicio del proyecto.

También debe reflejar en qué momento está prevista la recogida de información que necesita el proceso de Evaluación/Optimización, con el fin de realizar la evaluación continua del proyecto para mejorar los sucesivos ciclos de desarrollo.

## 5 Conclusiones

En este artículo se han presentado las buenas prácticas identificadas durante la implantación de los cursos virtuales accesibles que el proyecto ESVI-AL realizó como parte de su programa de trabajo.

Estos cursos fueron desarrollados siguiendo el modelo propuesto en la Guía Metodológica [3] en la que se establecen los procesos a seguir para su implantación. Los primeros dos procesos de la metodología corresponden a una fase de análisis en los que se recaba la información que permite identificar las características del entorno en el que se va a implantar un curso. En esa fase se describe el perfil del grupo poblacional al que se dirige la acción formativa, se revisa el contexto legal, administrativo e institucional y se hace un análisis FODA que permite evaluar los elementos externos e internos que pueden afectar positivamente o negativamente la implantación del curso. En cada una de las actividades que se llevan a cabo en todos los procesos de la metodología se requiere realizar buenas prácticas que aseguren la correcta implantación del curso. El ejercicio de estas buenas prácticas es particularmente importante durante la fase de análisis pues permite ofrecer los mejores elementos e información relevante para los procesos siguientes de la metodología y sustenta significativamente la viabilidad y pertinencia de la acción formativa a implantar.

**Agradecimientos.** Este trabajo ha sido financiado, en parte, por el proyecto ESVI-AL. “Educación Superior Virtual Inclusiva – América Latina” [www.ESVI-AL.org](http://www.ESVI-AL.org), en el marco del programa ALFA III de la Unión Europea.

## Referencias

1. Hilera, J.R. (ed.): Guía Metodológica para la Implantación de Desarrollos Curriculares Virtuales Accesibles. Servicios de Publicaciones Universidad de Alcalá, Spain (2013) [www.ESVI-AL.org/guia](http://www.ESVI-AL.org/guia)
2. Iniciativa ESVI-AL “Educación Superior Virtual Inclusiva – América Latina”, [www.ESVI-AL.org](http://www.ESVI-AL.org)
3. Amado Salvatierra, H., Hernández, R.: Recomendaciones para la creación de documentos de contenido docente accesible [http://www.ESVI-AL.org/wp-content/files/Atica2012\\_pp110-119.pdf](http://www.ESVI-AL.org/wp-content/files/Atica2012_pp110-119.pdf)
4. Argueta Quan, R. (ed.): Buenas prácticas para la implantación de cursos virtuales accesibles. (en proceso de edición).

# Accesibilidad y Gestión de la Calidad Total: una experiencia de Postgrado en la aplicación del Modelo de Diseño Instruccional ADDIE

Hilda Insfrán Portillo<sup>1</sup>  
José A. Valenzuela Fernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Profesora de Postgrado

<sup>2</sup>Colaborador Virtual

Facultad de Filosofía -Universidad Nacional de Asunción  
Comandante Gamarra y Gobernador Irala (Asunción - Paraguay)  
+595 971 219842; +595 971 770158

[hildainsfran@gmail.com](mailto:hildainsfran@gmail.com); [jav19837@gmail.com](mailto:jav19837@gmail.com)

<http://hinsfran.blogspot.com>

**Resumen.** Presentamos una experiencia de aplicación del Modelo de Diseño Instruccional ADDIE, en un módulo de Postgrado y en donde se tuvo en cuenta la Guía Metodológica ESVIAL, que contiene criterios de Accesibilidad para la implantación de desarrollos curriculares virtuales accesibles. Hacemos notar que la Guía se rige claramente por la ISO/IEC 19796-1 de tecnología de la información para su uso en la enseñanza, educación y formación. Tal estándar internacional, trata sobre la gestión, aseguramiento y métricas de calidad. Todo esto, en su conjunto, creemos coherente con el concepto de Gestión de la Calidad Total, que en este caso, apunta a la mejora continua de los procesos de enseñanza-aprendizaje para brindar razonable satisfacción a los actores educativos involucrados. El Modelo de Diseño Instruccional ADDIE fue útil para favorecer el desarrollo de competencias en los estudiantes, a través de la instrumentación de un curso accesible, utilizando un [blog educativo](#).

**Palabras clave:** Accesibilidad, Calidad Total, Diseño Instruccional, Blog educativo.

## 1 Introducción

Estamos de acuerdo con Hilera [1] en que la formación es un servicio, y por tanto debe contar con instrumentos para garantizar su calidad. Quizás el estándar internacional más utilizado para la formación en general, es la ISO 19796-1:2005 [2] que es adoptado por la Guía metodológica del Proyecto ESVIAL [3] para la implantación de desarrollos curriculares virtuales accesibles.

Notamos enseguida que los criterios enunciados en la Guía ESVIAL, son convergentes con los principios de la Gestión de Calidad [4] que procura una actuación holística, es decir, operando globalmente en los componentes y procesos. Esto puntualmente se reconoce, en términos de Deming [5] como Gestión de la Calidad Total (*Total Quality Management*), un planteamiento humanista, que considera la planificación, los medios utilizados, la organización, los resultados y que compromete a todos los involucrados a vivenciar la mejora continua, en busca de la satisfacción razonable de los participantes.

Durante el 2014, hemos participado de los cursos virtuales del Proyecto de Educación Superior Virtual Inclusiva – América Latina (ESVIAL). Primeramente, hemos concluido el curso de “Creación de materiales educativos digitales accesibles” y luego, el curso de “Diseño Instruccional para la Elaboración de Cursos Virtuales Accesibles”.

En el primer caso, hemos aprendido que el Derecho a la Educación, correspondiente en justicia a cada ser humano, sólo se hace patente si resulta accesible para todas las personas, con y sin discapacidad. Así que desde entonces nos preocupamos en producir documentos de texto, presentaciones en *Power Point*, archivos PDF, videos educativos, que puedan ser comprendidos por personas con diferentes necesidades educativas y estilos de aprendizaje.

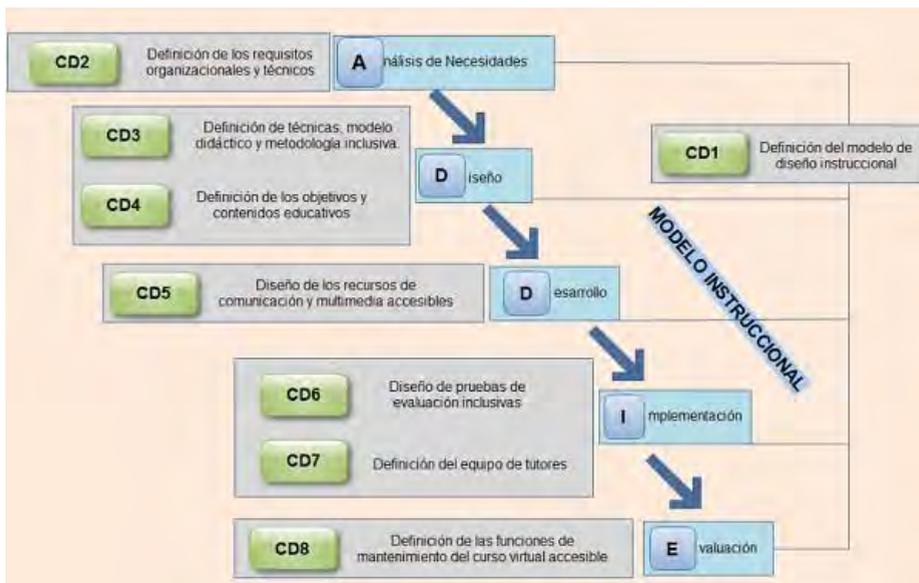
En el segundo, aprendimos cómo diseñar y gestionar un curso con criterios de accesibilidad, utilizando el Modelo de Diseño Instruccional ADDIE. Cada letra hace referencia a una fase distinta del modelo: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación. Resultó singularmente interesante, el diseño utilizado para la construcción de la Guía Docente y de las Guías Didácticas de cada unidad. Creemos -más allá de cualquier duda razonable- que fue el mejor curso por internet que tomamos, no sólo por el excelente desempeño de los tutores y la lucidez vista en los recursos didácticos, sino también, por la participación activa de los colegas, que aportaron interesantes ideas en los foros de debate.

Todo lo anteriormente expuesto nos motivó a reformular el módulo “Proyectos Áulicos y de Extensión Universitaria” de la Especialización en Didáctica Universitaria de la Facultad de Filosofía de la Universidad Nacional de Asunción, en aplicación pertinente de las competencias que hemos desarrollado gracias a los cursos e-learning de ESVIAL.

## **2 Fases del Modelo y Aplicación de Principios de TQM**

Recordamos que el objetivo de todo Diseño Instruccional está en producir una formación eficaz, competente e interesante, siguiendo unas fases en pos de lograr formación de calidad [6].

En las siguientes líneas explicaremos de manera sucinta lo que hemos realizado en cada una de las Fases del Modelo de Diseño Instruccional ADDIE, correspondiente al Proceso de Concepción y Diseño [7] que en definitiva, nos guió para desarrollar una propuesta técnico-pedagógica con criterios de accesibilidad (Imagen 1), también aplicando el concepto de la Gestión de la Calidad Total (*Total Quality Management*).



**Imagen 1.** Relaciones entre el Modelo de Diseño Instruccional ADDIE y el Proceso de Concepción y Diseño propuesto en la Guía ESVIAL. Elaboración propia.

## 2.1 Análisis de Necesidades

Por medio de la observación directa, la entrevista individual y la revisión de encuestas de satisfacción de la promoción anterior, hemos podido recabar importantes datos para esta fase.

**Los estudiantes.** Encontramos un grupo compuesto por 60 profesionales de distintas áreas: abogados, docentes, psicólogos, filósofos, escritores, comunicadores, arquitectos, ingenieros, economistas, contadores públicos, nutricionistas, historiadores, etc. Sumado a esto, el rango de edades resultó igualmente diverso, entre los 23 y los 52 años. Entre los participantes se encontró una persona con discapacidad del tipo motriz que opera sin inconvenientes computadores y teléfonos smart.

En general, nos topamos con un grupo agotado no sólo por el desgaste propio de los últimos meses del año, sino también porque muchos manifestaron cansancio de soportar la misma metodología de enseñanza presencial, basada principalmente en la instrucción directa. Comprobamos que todos tenían posibilidades de acceder a Internet. Un dato destacable es que 80% del curso contaba con teléfonos Smart. Otro dato que nos pareció importante es que tenían experiencias utilizando blogs educativos con distintos profesores, de hecho el grupo de estudiantes contaba con su propio blog para compartir recursos digitales y publicar comentarios.

**La maestra.** Especialista en Diseño y Desarrollo de Proyectos con más de 50 años de labor docente y una rica experiencia por compartir, pero con movilidad reducida

por problemas en la columna, enfrenta la necesidad de considerar alternativas que la lleven a continuar cumpliendo con eficiencia su rol.

**El contenido.** En revisión del estado del arte, encontramos que el módulo necesitaba *aggionarse* con las buenas prácticas que integran en un solo proyecto a los tres fines de la Universidad, la Enseñanza, la Investigación y la Extensión Universitaria.

**La institución.** La Facultad no cuenta con Plataforma Virtual propia. Así que todos los módulos de la Especialización en Didáctica Universitaria son presenciales. Sí encontramos experiencias de aprovechamiento de espacios alternativos de aprendizaje con la utilización de redes sociales virtuales como *Facebook, Twitter, You Tube y Blogger*. Cuando sondeamos la posibilidad de innovar dentro del módulo, encontramos apertura y apoyo por parte de las principales autoridades de la institución.

**La prospectiva.** El árbol de problemas que elaboramos nos indicó que el tema más crítico, era que los estudiantes estaban cansados. También notamos que al mismo tiempo podíamos atender los demás problemas detectados. Así que decidimos innovar en la metodología de enseñanza, buscando aplicar criterios de accesibilidad, aprendidos en los talleres virtuales de ESVIAL. De esta manera, optamos por abandonar el modelo de enseñanza de clases magistrales en modalidad presencial, para adoptar un modelo de enseñanza socio-constructivista presencial, con actividad a distancia, utilizando un blog educativo (<http://hinsfran.blogspot.com>) y en donde, pudiéramos aplicar el modelo de diseño instruccional ADDIE del Proceso de Concepción y Diseño de la Guía Metodológica ESVIAL.

Globalmente teníamos claro que necesitábamos:

- 1- Variar las actividades de enseñanza para reavivar la motivación de los cursantes atendiendo a sus expectativas, intereses y estilos de aprendizaje.
- 2- Actualizar el Contenido del Módulo, en las buenas prácticas de integración de la Enseñanza, la Investigación y la Extensión Universitaria, a través de Proyectos Socioeducativos.
- 3- Reducir la cantidad de encuentros presenciales y optimizar el tiempo de descanso/estudio de los estudiantes que en su mayoría son trabajadores, a la par de reducir los traslados de la maestra hasta el predio de la Facultad.
- 4- Ensayar las posibilidades de incorporación de TIC para gestionar cursos de Postgrado en la institución, utilizando el Modelo de Diseño Instruccional aprendido en uno de los cursos de ESVIAL.

## 2.2 Diseño

Aquí empezamos a construir la Guía Docente en base a las decisiones tomadas en la fase anterior. Procedimos a escribir los objetivos del módulo. El modelo de enseñanza socio-constructivista que decidimos incorporar, resolvimos tenga el enfoque didáctico, centrado en el aprendizaje de adultos, con la incorporación de la tutoría de pares y sin renunciar a la tutoría [8] de la maestra. Asimismo, procedimos a esquematizar, secuenciar y dosificar el contenido de estudio en 4 unidades didácticas. Diseñamos las situaciones de aprendizaje y la evaluación general a utilizarse en el

curso. Escogimos los medios y el sistema de comunicación tanto para el blog educativo como para el grupo cerrado en *Facebook* (como alternativa). Realizamos la identificación de los recursos didácticos a desarrollar: Archivos en formatos PDF y MP3 junto con links para profundizar en el contenido de estudio.

## 2.3 Desarrollo

En esta fase redactamos con detalle las Guías didácticas que contienen tanto la planificación como los itinerarios de aprendizaje, las síntesis de contenido, las actividades de aprendizaje y los criterios de desempeño. Nos ocupamos de revisar la accesibilidad de los textos producidos (tipo de letra, contraste entre hoja y fuente, alternativas textuales, etc.) y su posterior conversión a formato MP3 para que el contenido pueda ser escuchado. Asimismo, se inició el proceso de configuración de las páginas de blog para alojar los recursos y para también brindarle una apariencia didácticamente relevante mediante la colocación de organizadores previos, y buscando accesoriamente, que resulte agradable en lo visual [9].

## 2.4 Implementación

La fase de implementación tuvo dos momentos importantes. Primero, mostramos el [blog académico](#) a otros docentes técnicos y estudiantes de postgrado para probar cuan “intuitiva”, usable y accesible resultaba. Encontramos que los usuarios que testearon el sitio no reportaron mayores inconvenientes, y las críticas constructivas que recibimos, nos sirvieron para mejorar el prototipo. El segundo momento, constituyó la puesta en marcha del curso sobre la plataforma blog, el sábado 4 de octubre a las 8:00 horas de Paraguay hasta su finalización el lunes, 10 de noviembre a las 00:00 horas.

## 2.5 Evaluación

Asumimos la Evaluación Auténtica [10], que se realiza durante todo el proceso como evaluación diagnóstica, formativa y sumativa con momentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación. También decidimos incluir actividades opcionales en consideración de las distintas motivaciones e intereses que los participantes tienen en relación a la temática del curso.

Este documento lo reconocemos como informe final de lo obrado y con el firme compromiso de continuar con la mejora permanente del módulo. En efecto, para el año 2015 se prevé que migremos los recursos y actividades del blog hacia la plataforma virtual accesible del Centro de Estudios Virtuales de la Universidad Nacional de Asunción (CEVUNA), cuya responsable es la Prof. Dra. Carmen Varela, coordinadora del Proyecto ESVIAL en Paraguay. Por otra parte, al momento de

escribir estas líneas, nos encontramos realizando el guión didáctico para la elaboración de vídeos educativos accesibles en lengua de señas y con subtítulos. Tenemos la inquebrantable intención de que los materiales didácticos puedan ser aprovechados por la mayor cantidad de personas que se pueda. Es por esto que deseamos que el módulo se encuentre disponible para todo el mundo, con la intención de favorecer la difusión del conocimiento generado con la presente iniciativa, por medio de una Extensión Universitaria a gran escala.

En cuanto a la evaluación instrumental del curso, encontramos la manera de actualizar rápidamente las versiones de los materiales digitales: Los archivos en PDF fueron alojados en una carpeta de *Google Drive* al que tuvieron acceso todos los estudiantes a través de un enlace público desde el blog educativo. Sólo la profesora del módulo y su colaborador virtual tienen la posibilidad de editar el texto on-line. Esto resultó útil porque se actualizaban automáticamente los documentos, en sucesivas versiones, con licencia *Creative Commons*

En cuanto a la evaluación de aprendizajes, el 100% de los estudiantes aprobó módulo y no se registró ninguna deserción, quedando asentado en los informes presentados por los alumnos, la satisfacción que alcanzaron al experimentar una metodología de aprendizaje diferente y con criterios de accesibilidad, en atención a sus necesidades educativas, intereses, expectativas y estilos de aprendizaje. Cabe resaltar que los estudiantes afirmaron que les pareció útil la posibilidad de descargar el formato de audio en sus teléfonos Smart, para escuchar los materiales en el transporte público, en su tiempo libre o directamente cuando lo desearan.

En cuanto a la evaluación del proceso de transferencia de la formación, los estudiantes demostraron capacidad para interpretar las consignas de las actividades y volcarlas a sus respectivos ámbitos de actuación: se redactaron interesantes proyectos socioeducativos con enfoques multidisciplinares que pudieron incorporar aspectos de la Enseñanza, la Investigación y la Extensión Universitaria. Los productos de aprendizaje quedaron almacenados y disponibles en un portafolio digital, el cual quedó en el blog especialmente, como Galería de Potenciales Proyectos Socioeducativos.

En cuanto a la evaluación del impacto socioeconómico, encontramos que nuestra iniciativa representó un ahorro-optimización del tiempo estudio-descanso y de dinero de los estudiantes. Esto porque los estudiantes minimizaron sus traslados hasta el predio de la facultad, generando su propio tiempo para descansar y estudiar, a la par de ahorrar en concepto de transporte y consumición de alimentos. Así también la maestra redujo sus traslados hasta la sede de postgrado, y hasta comprobamos, que hizo un mejor acompañamiento de los aprendizajes de los estudiantes, mediante la tutoría virtual. Además, se vivió la interesante experiencia con la tutoría de pares, en donde los alumnos más aventajados, fueron líderes en los equipos conformados desde la primera clase, para apoyar a sus compañeros en los procesos de aprendizaje.

Otro aspecto que consideramos interesante, fue la cantidad de visitas que recibió el blog desde varios países (Imagen 2).



**Imagen 2.** Captura de pantalla tomada en fecha 12 de diciembre que muestra la cantidad de visitas recibidas desde distintos países y los accesos realizados con distintos navegadores web.

### 3 Conclusión

Encontramos convergencia entre el proceso de Concepción y Diseño de la Guía ESVIAL y el modelo de Diseño Instruccional ADDIE. Estos a su vez, son coherentes con el Estándar Internacional ISO/IEC 19796-1, que entendemos, confluye con el concepto de la Gestión de la Calidad Total, propuestos por Deming en 1989 y que siguen muy vigentes en la actualidad, especialmente en los indicadores que comprometen a la participación activa de todos los involucrados y comprometidos con cualquier emprendimiento educativo, que procura abarcar todos los aspectos de la planificación, los medios utilizados, la organización y los resultados, siempre desde una concepción humanista y en pos de lograr la razonable satisfacción de los participantes.

Este tipo de iniciativa demuestra potencial para mejorarse en lo sucesivo y estamos convencidos que la Calidad Total es irrenunciable como compromiso social de brindar, el mejor servicio educativo que se pueda emprender.

El objetivo del módulo sigue siendo el desarrollar capacidades y competencias vinculadas al Diseño y la Gestión de Proyectos Socioeducativos en la Educación Superior, esto para integrar, eficientemente la Enseñanza, la Investigación y la Extensión Universitaria. Pero nuestro propósito –de carácter filosófico- está en

brindar una formación de calidad, principalmente para satisfacción de nuestros estudiantes, de modo a que su desempeño profesional, tenga verdadero impacto social.

## Referencias

1. Hilera, J. R. (s/f). UNE 66181:2008, el primer estándar sobre calidad de la Educación Virtual. Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá.
2. ISO. (2005). ITLET Quality management, assurance and metrics (ISO/IEC 19796-1:2005). Part 1: General approach. International Organization for Standardization.
3. ESVIAL (2013). Guía metodológica para la implantación de desarrollos curriculares virtuales accesibles. Proyecto ESVI-AL. Universidad de Alcalá. Disponible en <http://www.esvial.org/guia> Accedido el 10 de diciembre de 2014.
4. Lepeley, M. T. (2003). Gestión y Calidad en la Educación. México: McGraw-Hill.
5. Rey, R., & Santa María, J. (2000). Transformar la educación en un contrato de calidad. Barcelona: Cisspraxis.
6. Williams, P. y otros. (s.f). Fundamentos del diseño técnico-pedagógico en e-learning: Modelos de diseño Instruccional. Cataluña: Universitat Oberta de Catalunya.
7. ESVIAL. (s.f.). Diseño Instruccional para la Elaboración de Cursos Virtuales Accesibles: Unidad 1. Diseño Instruccional.
8. Zabalza, M. Á. (2007). Competencias docentes del profesorado universitario: Calidad y desarrollo profesional. Madrid: Narcea.
9. Cebrián, M. y otros. (2007). Enseñanza Virtual para la Innovación Universitaria. Madrid: Narcea.
10. Biggs, J. (2006). Calidad del aprendizaje universitario. Madrid: Narcea.

# Mejora de la calidad docente a través del uso de sistemas de respuesta interactiva para enseñanzas de teoría y práctica de la asignatura Microeconomía

Lydia Bares López<sup>1</sup>, Ana M<sup>a</sup> Fernández Pérez<sup>1</sup>, María Dolores León Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Economía General  
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Universidad de Cádiz  
11002 Cádiz  
Tfno.: 956015472 Fax: 956015388  
E-mail: lydia.bares@uca.es

**Resumen.** La asignatura de Microeconomía tiene como objetivo el estudio del análisis del comportamiento de los agentes económicos, principalmente, familias y empresas, mediante desarrollos gráficos y matemáticos. Por lo tanto, dentro de las competencias evaluables especificadas en la guía docente están los conceptos teóricos de microeconomía y la capacidad para la resolución de problemas. Mediante este proyecto de mejora docente en la Universidad de Cádiz se pretende reforzar los conocimientos teóricos y prácticos que ha ido adquiriendo el alumnado durante el desarrollo de la asignatura en una sesión de tutoría colectiva mediante un sistema de respuesta interactiva (SRI) en el que se puede utilizar indistintamente diversos dispositivos electrónicos como Smartphones, Tablets y ordenadores portátiles. A través de los resultados de la experiencia el profesorado puede detectar posibles carencias tanto en conceptos de teoría como en la práctica de la asignatura.

**Palabras clave:** Sistema de respuesta interactivo, Microeconomía, Innovación docente.

## 1 Introducción

Desde la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) las universidades están realizando un esfuerzo en la modificación y mejora de las metodologías docentes, cuyo principal objetivo es enriquecer el proceso de aprendizaje del estudiante.

La finalidad de este proyecto de innovación llevado a cabo en el curso 2013/2014 en la Universidad de Cádiz es la implantación de un sistema de mejora de forma experimental en la asignatura de Microeconomía, encuadrada dentro del módulo de formación básica en el segundo semestre del primer curso del Grado en

Administración y Dirección de Empresas (GADE) y del Grado en Finanzas y Contabilidad (FYCO), en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales en la sede de Cádiz. La asignatura de Microeconomía se centra en el estudio del comportamiento de los agentes económicos, privados principalmente, mediante las teorías de la oferta y la demanda. Así mismo se analizan las distintas estructuras de mercado de un producto. Igualmente se estudian los mercados de factores productivos, al objeto de poder plantear una situación de equilibrio general en los mercados. Por último, se plantean las situaciones de ineficiencia que se pueden presentar y el papel que juega el Estado ante los mismos.

Este artículo comienza con los antecedentes y la revisión de la literatura sobre los sistemas de respuesta interactiva y su aplicación en la docencia universitaria, posteriormente se explica el ámbito de aplicación, los aspectos metodológicos y los resultados de la experiencia de uso del sistema de respuesta interactiva, y finalmente se termina con las conclusiones.

## **2 Antecedentes y revisión de la literatura**

El sistema de respuesta interactiva es una tecnología ya extendida que ha sido aplicada en disciplinas académicas muy variadas como psicología (Morling et al., 2008; Dallaire, 2011), salud (Schackow et al., 2004; Hughes et al., 2011), ciencias (Kay y Knaack, 2009) o química (Emenike y Holme, 2012).

En el área de Ciencias Sociales, los sistemas de respuesta interactiva están cada vez siendo más utilizados en la docencia universitaria. Delso et al. (2010) utilizaron los sistemas de respuesta interactiva en la asignatura de “Investigación de Mercados” de la Diplomatura en Ciencias Empresariales con el objetivo de incrementar la participación y los resultados de aprendizaje del alumnado. A través de la utilización de la herramienta se obtuvieron numerosas ventajas para ambas partes, puesto que se incrementó la motivación y la atención del alumnado, además de la interacción alumno-profesor, posibilitando el conocimiento de forma inmediata del grado de asimilación de la materia en los estudiantes. Zazo et al. (2012) introdujeron los sistemas de respuesta interactiva con mandos de radio frecuencia en la asignatura “Simulación empresarial aplicada al sector TIC” de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid en el curso 2011/2012. El alumnado percibió una mejora de su participación en clase y destacó la facilidad de uso de la herramienta, mientras que el profesorado logró obtener un conocimiento inmediato del grado de aprendizaje de cada alumno, pudiendo insistir en las cuestiones de más difícil comprensión. Dichos autores también argumentaron algunos inconvenientes como la poca utilidad para la comprensión de conceptos y su baja implicación para disminuir la inasistencia a clase. Fernández et al. (2013) desarrollan una experiencia docente aplicando los sistemas de respuesta interactiva a la asignatura Economía en el Grado en Administración y Dirección de Empresas de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Cádiz. Dicha prueba piloto permitió verificar que el SRI se muestra útil como herramienta para la

detección de lagunas en el estudio y comprensión de la materia para reforzar el proceso de aprendizaje en el alumnado. También argumentan que la principal ventaja es la obtención de información inmediata por medio del uso de los mandos interactivos, que no puede ser conseguida por medio del sistema tradicional, tanto por el rechazo que genera la respuesta del alumnado en presencia del profesor y/o compañeros de clase como por la imposibilidad de procesamiento inmediato de sus respuestas. Ruiz et al. (2010) utilizaron los SRI en los nuevos grados del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). A través de encuestas de opinión al alumnado se llegó a la conclusión de que esta herramienta aumenta la calidad de la docencia en la universidad, fomenta el aprendizaje, aumenta la asimilación de los conceptos y contribuye a mejorar las calificaciones finales.

Las principales ventajas del uso de sistemas de respuesta interactiva son múltiples (Cain et al, 2009; Siau et al, 2006):

1) Aumenta la motivación del alumnado, ya que con el sistema de respuesta interactiva el estudiante incrementa su interés y atención por la asignatura, al constituir esta herramienta una forma de aprendizaje novedoso que facilita el entretenimiento.

2) Favorece el proceso de comunicación, puesto que en la docencia un factor clave es la interacción, ya que mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, el elevado número de alumnos en clase obstaculiza la comunicación profesor-alumno y alumno-alumno. Los sistemas de respuesta interactiva permiten que el estudiante pueda exponer su opinión de forma anónima, superando su timidez y miedo al ridículo, lo que repercute en una mejora de la motivación del alumnado.

3) Permite detectar dudas, es decir, esta metodología docente también sirve de apoyo a la labor del profesorado puesto que determina el grado de conocimiento del alumnado en la materia, y por lo tanto, los conceptos en los que es necesario reincidir.

4) Posibilita la evaluación y la retroalimentación, ya que el estudiante puede saber instantáneamente sus resultados y en qué conceptos debe hacer más énfasis a la hora de estudiar.

Entre los inconvenientes del sistema se encuentra la formación y práctica necesaria para su instalación y uso por parte del profesorado implicado en la docencia, el tiempo empleado en la adquisición de estas destrezas y el coste de adquisición del equipo. No obstante, los resultados obtenidos en las experiencias previas de la literatura así como la progresiva generalización de su uso inducen a valorar más sus ventajas sobre los posibles inconvenientes que presenta.

### **3 Ámbito de aplicación de la experiencia**

Este proyecto de innovación y mejora docente se ha desarrollado en el curso 2013/2014 en la asignatura de “Microeconomía”, perteneciente al módulo de formación básica, en el segundo semestre del primer curso del Grado en

Administración y Dirección de Empresas (GADE) y Grado en Finanzas y Contabilidad (FYCO) en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales en la sede de Cádiz.

En la guía docente de Microeconomía, existen diferentes competencias a desarrollar, diferenciando entre utilizadas y evaluables. Dentro de estas últimas, está la capacidad para la resolución de problemas (a.1.4), los conceptos de microeconomía (b.1.7), y la capacidad de aplicación de los conocimientos teóricos, metodológicos y de las técnicas adquiridas en el proceso de formación (b.2.2). Para mejorar dichas competencias, se plantearon dos tipos de cuestiones: cuestiones tipo “a” que se refieren a conceptos teóricos de la asignatura y pretenden incrementar el grado de asimilación de los conceptos de microeconomía (competencia b.1.7); y cuestiones tipo “b” que hacen referencia a preguntas de contenido práctico de la asignatura en el cual el alumnado debe hacer un desarrollo analítico similar al realizado en las clases prácticas (competencias a.1.4 y b.2.2).

**Tabla 1.** Competencias a desarrollar en la asignatura Microeconomía.

Código	Competencia	Nivel de desarrollo
a.1.1	Capacidad de análisis y síntesis	Utilizada
a.1.4	Capacidad para la resolución de problemas	Evaluable
a.1.6	Comunicación oral y escrita en la propia lengua	Utilizada
a.2.1	Capacidad para trabajar en equipo	Utilizada
a.3.1	Capacidad de aprendizaje autónomo	Utilizada
b.1.7	Conceptos de Microeconomía	Evaluable
b.2.2	Capacidad de aplicación de los conocimientos teóricos, metodológicos y de las técnicas adquiridas en el proceso de formación	Evaluable

#### **4 Aspectos metodológicos y resultados de la experiencia de uso de sistemas de respuesta interactiva.**

Para la implantación del sistema de respuesta interactiva se han seguido los siguientes pasos:

1. Instalación del software de sistema de respuesta interactiva en los equipos informáticos del profesorado para poder utilizarlo en los diferentes grupos de clase.
2. Realización de una guía para el alumnado sobre la herramienta con los pasos a seguir para su utilización en dispositivos electrónicos.

3. Elaboración de cuestiones, cinco de tipo “a” que se refieren a cuestiones de conceptos teóricos y cinco tipo “b” sobre cuestiones prácticas en las que el alumnado deberá realizar un ejercicio analítico, cada una de ellas relativas a los diez temas de la asignatura de Microeconomía. Las cuestiones planteadas son de dos tipos: de estudio y de comprensión. En las cuestiones de estudio se intenta analizar si el aprendizaje del alumnado está siendo satisfactorio. Por otro lado, en las cuestiones de comprensión, se pretende averiguar si el estudiante tiene capacidad para resolver problemas por sí mismo. Se elaboran cuestiones tipo test de opción múltiple, con cuatro respuestas posibles pero solamente una correcta, las cuestiones bien contestadas suman un punto y las mal contestadas restan 0,25 puntos.

4. Desarrollo de la tutoría colectiva, en la que el profesorado explica el sistema y el procedimiento de conexión a la plataforma. El alumnado marca la respuesta correcta de forma anónima a través de su dispositivo electrónico y al finalizar la sesión se muestran los resultados de cada estudiante. Es importante reseñar que la mayoría de los alumnos utilizan Smartphone para la realización de esta experiencia, y la principal ventaja de este sistema de respuesta interactivo es que no necesita de ninguna instalación previa de software en ningún tipo de dispositivo, por lo que es compatible con cualquier tecnología. El alumnado entra en la aplicación web correspondiente y directamente con un identificador de sesión que le proporciona el profesor marca la opción “Join” para unirse a la sesión. En esta experiencia piloto se utiliza la sesión anónima, por la que no necesitan marcar ni sus nombres ni apellidos. El profesor lanza una pregunta y los estudiantes de forma instantánea visualizan la pregunta en sus dispositivos así como las distintas opciones y marcan la respuesta correcta de manera táctil, y por último, confirman su respuesta. El profesor va sucediendo pregunta tras pregunta hasta cerrar la sesión, e inmediatamente los asistentes reciben la comunicación y se termina su sesión.

5. Finalmente, se realiza un cuestionario de opinión sobre diferentes aspectos de la asignatura y la experiencia.

La actividad ha sido realizada de forma experimental en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de Cádiz en seis grupos de clase con un total de 80 alumnos participantes de forma voluntaria. La Tabla 2 recoge información correspondiente al número de alumnos que asistió a las sesiones en cada grupo de clase así como el lugar y fecha en que éstas se realizaron.

**Tabla 2.** Realización de la experiencia.

GRUPO DE CLASE	ASISTENTES	LUGAR DE REALIZACIÓN	FECHA DE REALIZACIÓN
GADE A	18	Aula 1.1	29/05/2014
GADE B	15	Aula 1.2	29/05/2014
GADE C	9	Aula 1.4	06/06/2014
GADE D	14	Aula 1.5	06/06/2014
FYCO A	17	Aula B.1	27/05/2014
FYCO B	7	Aula B.2	27/05/2014

La Tabla 3 muestra el detalle de las respuestas del alumnado a las cuestiones planteadas. Esta experiencia se ha realizado en los Grados de Administración y Dirección de Empresas y Finanzas y Contabilidad, y se han obtenido ligeras diferencias entre ellos. El alumnado del grupo B de GADE y A de FYCO poseen los mayores porcentajes de respuestas correctas de cuestiones tipo “a” (teoría), mientras que el grupo D de GADE es el que mayor puntuación consigue en las preguntas de contenido práctico.

**Tabla 3.** Porcentaje de aciertos por cada tipo de pregunta.

GRUPO DE	CUESTIONES TIPO “a”	CUESTIONES TIPO “b”	TOTAL
<b>GRUPOS DE GADE</b>			
<b>GADE A</b>	77.78%	74.44%	76.11%
<b>GADE B</b>	81.33%	69.33%	75.33%
<b>GADE C</b>	66.67%	66.67%	66.67%
<b>GADE D</b>	74.29%	95.71%	85.00%
<b>GRUPOS DE FYCO</b>			
<b>FYCO A</b>	78.82%	89.41%	84.12%
<b>FYCO B</b>	77.14%	74.29%	75.71%

En la Tabla 4 se detalla la calificación media diferenciada por grupos y grados. Como se puede comprobar, los mejores resultados se han conseguido en el grupo D del Grado en ADE. Por otra parte, los estudiantes del grupo A de FYCO obtienen una calificación media no muy inferior comparada con el grupo anterior. En concreto, si se realiza la media entre todos los grupos de GADE y FYCO se puede concluir que éste último es el que mejor resultado ha reportado. En cuanto a la dispersión de datos, la desviación típica toma valores muy similares, por lo que se puede concluir que los grados de Administración y Dirección de Empresas y Finanzas y Contabilidad no muestran diferencias significativas.

**Tabla 4.** Valores estadísticos de las calificaciones.

GRUPO	CALIFICACIÓN	DESVIACIÓN	MÁXIMO	MÍNIMO
<b>GRUPOS DE GADE</b>				
<b>GADE A</b>	7.61	1.70	10.00	4.00
<b>GADE B</b>	7.53	1.36	10.00	5.00
<b>GADE C</b>	6.67	1.33	9.00	4.00
<b>GADE D</b>	8.50	1.05	10.00	6.00
<b>TOTAL</b>	7.66	1.53	10.00	4.00
<b>GRUPOS DE FYCO</b>				
<b>FYCO A</b>	8.41	1.29	10.00	6.00
<b>FYCO B</b>	7.57	1.59	10.00	5.00
<b>TOTAL</b>	8.17	1.43	10.00	5.00

**Tabla 5.** Percepción sobre la asignatura y la experiencia.

	5	4	3	2	1
¿En qué grado cree que entiende la asignatura de Microeconomía?	8,8%	40,0%	40,0%	8,8%	2,5%
Interés por la asignatura de Microeconomía	33,8%	45,0%	16,3%	5,0%	0,0%

<b>Dificultad de la asignatura</b>	22,5%	45,0%	28,8%	3,8%	0,0%
<b>Asistencia a clase</b>	72,5%	21,3%	6,3%	0,0%	0,0%
<b>¿En qué grado valora la utilidad de la herramienta para afianzar los conocimientos teóricos?</b>	38,8%	35,0%	17,5%	7,5%	1,3%
<b>¿En qué grado valora la utilidad de la herramienta para afianzar los conocimientos prácticos?</b>	30,0%	40,0%	22,5%	7,5%	0,0%

Adicionalmente, en la Tabla 5 se muestran las percepciones del alumnado respecto a la asignatura y la utilidad de la experiencia, ya que en la tutoría colectiva se realizó un cuestionario de opinión con el objetivo de obtener dicha información utilizando la misma herramienta, usando para las preguntas sobre la percepción de la asignatura una escala de valoración tipo Likert de 1 a 5 puntos, correspondiendo el valor máximo a “mucho/mucha utilidad/muy de acuerdo”. El número de alumnos que asistió a la sesión de tutoría colectiva y respondieron la encuesta de opinión fue de 80. Sólo el 8,8% del alumnado reconoce entender la asignatura perfectamente. Por otro lado, el interés por Microeconomía es alto, puesto que el 78,8% de los estudiantes han asignado el valor 4 y 5. Por otra parte, solamente el 22,5% de los estudiantes reconocen una alta dificultad en la asignatura Microeconomía. Finalmente, la asistencia a las diferentes actividades formativas es alta, puesto que el 72,5% del alumnado asiste a clases teóricas y prácticas habitualmente. En general, el 38,8% reconoce la herramienta de mucha utilidad para afianzar los conocimientos teóricos de la asignatura y el 30% considera muy útil esta experiencia para reforzar los contenidos prácticos. En general, existe un reconocimiento positivo por parte del alumnado sobre la utilidad y aprovechamiento de la sesión para afianzar los conocimientos y para la detección de dudas en la materia.

## 5 Conclusiones.

Como conclusión, después de la experiencia realizada se puede confirmar que el sistema de respuesta interactiva cumple eficazmente su función, permitiendo al profesorado y al alumnado la detección de lagunas teóricas y prácticas de la asignatura. Ello permite mejorar los resultados del proceso enseñanza-aprendizaje, al tener evidencia del esfuerzo que debe hacer el estudiante en las competencias con peores resultados. Por otra parte, la valoración de la herramienta ha sido muy positiva por parte del alumnado, puesto que según su opinión ésta posibilita afianzar conocimientos teóricos y prácticos de la asignatura, a la vez que este tipo de sesión docente resulta más atractiva al estudiante, mejorando su motivación hacia la materia de Microeconomía y favoreciendo el entendimiento del procedimiento gráfico y matemático que tan difícil resulta para los alumnos de primer curso de grado.

## Referencias

1. Cain, J.; Black, E.P.; Rohr, J. (2009): An Audience Response System Strategy to Improve Student Motivation, Attention, and Feedback. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 73 (2), Article 21.
2. Dallaire, D. H. (2011): Effective Use of Personal Response “Clicker” Systems in Psychology Courses. *Teaching of Psychology*, 38(3), 199-204.
3. Delso, M.D.; Garrido, A.; Hernández, B.; Montaner, T. (2010): La utilización de WebQuest y de Sistemas de Respuesta Interactiva en la asignatura Investigación de Mercados. *@tic. Revista d'innovació educativa*, 5, 40-45.
4. Emenike, M. E.; Holme, T. A. (2012): Classroom Response Systems Have Not “Crossed the Chasm”: Estimating Numbers of Chemistry Faculty Who Use Clickers. *Journal of Chemical Education*, 89, 465-469.
5. Fernández, A.M.; Bares, L.; Ferrándiz, E.; Flores, E.; León, M.D. (2013): Use of Interactive Response System as a tool for improving the teaching of Economic Theory: The case of the University of Cadiz. *Ireland International Conference on Education, Dublin (Ireland). ICEE-2013 Proceedings*.
6. Hughes, C.; Roche, A. M.; Bywood, P.; Trifonoff, A. (2011): Audience-response Devices (Clickers): A Discussion Paper on their Potential Contribution to Alcohol Education in Schools. *Health Education Journal*, 72 (1), 47-55.
7. Kay, R.; Knaack, L. (2009): Exploring the Use of Audience Response Systems in Secondary School Science Classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 18 (5), 382-392.
8. Morling, B.; McAuliffe, M.; Cohen, L.; DiLorenzo, T. M. (2008): Efficacy of “Clickers” in Large, Introductory Psychology Classes. *Teaching of Psychology*, 35, 45-50.
9. Ruiz, A.; Ceballos, C.; García, J.A.; Delgado, J.; González, N.; Ortega, F.J.; Ríos, M. (2010): Sistema de Respuesta interactiva en la enseñanza universitaria: algunos resultados. *Nuevas formas de docencia en el área económico-empresarial. Edición Digital@ Tres*.
10. Schackow, T.; Milton, C.; Loya, L.; Friedman, M. (2004): Audience Response Systems: Effect on Learning in Family Medicine Residents. *Family Medicine*, 36 496-504.
11. Siau, K.; Sheng, H.; Fui-Hoon Nah, F. (2006): Use of a Classroom Respond System to Enhance Classroom Interactivity. *IEEE Transactions on Education*, 49(3), 398-403.
12. Zazo, S.; Agudo, Á.; Calero, J.M. (2012): Implantación y análisis de un sistema de respuesta interactiva en el aula. *XX Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas. Las Palmas de Gran Canaria*.

# Evaluating the Quality of Engineering Education

Markku Karhu

Helsinki Metropolia University of Applied Sciences, Finland  
markku.karhu@metropolia.fi

**Abstract.** The paper discusses several new approaches implemented to renew engineering education in Finland both at university and polytechnic level. Many competencies that are important in working life, like business expertise, internationalization and sustainable development skills, do not receive enough attention in education programs. However, the key development areas are related not so much to the contents of studies, but rather to the teaching methods and curricula. The paper discusses some of the new pedagogical approaches that are needed for many reasons. For example, a framework is presented that enhances the engineering education pedagogy which is based on the outcomes and standards of the international CDIO (Conceive – Design – Implement - Operate) initiative.

**Keywords:** Engineering education, Quality assurance, CDIO

## 1 Introduction

While improving the European education and training system, quality has been set as a key target in Europe's strategy to become a smart, sustainable and inclusive economy by 2020. This objective is more specifically defined in the Modernisation Agenda called "Improving the quality of teaching and learning in Europe's higher education institutions". [1] More specifically the agenda sets a goal to improve the quality and relevance of higher education.

Excellent problem solving skills are said to be a key strength of engineers. These skills are based on profound knowledge of technology and good competencies in mathematics and natural sciences. However, in order to meet the skills needed by the labor market, the present engineering education provided by the universities and polytechnics needs to be developed in several ways. Many competencies that are important in working life, like business expertise, internationalisation and sustainable development skills, do not get enough attention in education programs. [2]

The key development areas are related to teaching methods and curricula, rather than the contents of studies. As an example, new pedagogical solutions during the initial studying phase would improve the learning results of the students in the basic courses of mathematics and natural sciences. In addition to problem-solving skills, there is a need to increase creativity and ability to call things into question. Problems that are encountered at work can rarely be solved through one single correct answer,

but they are often interdisciplinary by nature. The winning solutions will often be unconventional, combining knowledge and skills in an interdisciplinary way.

Therefore, future engineers need to be better prepared for collaborative learning and shared expertise. Remarkable strengths of the engineering education are close connections with the working life and the practical orientation of the education. Learning at work can be made considerably more effective by defining more accurately the learning objectives of practical training, assignments and other working-life periods during studies. It is also necessary to strengthen the connection between education and research and development activities. Engineering education needs field-specific pedagogical models for the development of the teaching methods and curricula.

## 2 Evolution of Engineering Education and the CDIO Framework

Traditionally the engineering education was based on practice and preparation for practices until 1950s and in some countries even more recently. The engineering science revolution since the 1950s shifted the focus more to the scientific side of engineering. Finally in the 1970s when the older practitioners had mostly retired, the engineering education took a leap towards engineering science. This development continued further on during the last decades of the 20<sup>th</sup> century by moving the focus away from the personal, interpersonal and systems building skills towards the disciplinary knowledge based engineering education as described in Figure 1.

Recently, the engineering education has faced a growing criticism of teaching theory and technical disciplines and not placing emphasis on laying the foundation for practice, which emphasizes skills such as design, teamwork and communication. Engineers need both dimensions, and we need to develop education that delivers both.

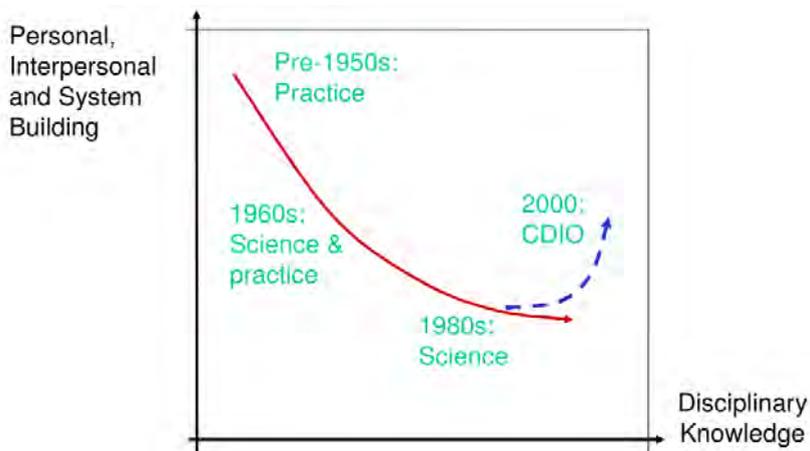


Fig. 1. Evolution Phases of Engineering Education over Decades [4].

The CDIO initiative was developed to meet the challenge of changing the engineering education culture by educating students to understand how to conceive, design, implement and operate complex, engineering products, processes, and systems. The initiative seeks to improve the quality and nature of undergraduate engineering education by incorporating a comprehensive and broadly applicable approach that is supported by robust assessment and change processes. Integrating the CDIO approach into the curriculum requires redesigning the curriculum and developing a suitable learning environment to support it. The CDIO approach creates dual-impact learning experiences that at the same time foster deep learning of technical fundamentals and practical skills sets [4].

The CDIO initiative has three overall goals:

- *Master a deeper working knowledge of technical fundamentals*
- *Lead in the creation and operation of new products, processes, and systems*
- *Understand the importance and strategic impact of research and technological development on society.” [4]*

The CDIO Initiative can be seen as a novel framework for reforming the engineering education. The initiative has adopted the principle that product, process, and system development and deployment are the context for engineering education, not the content of it.

The main objective of CDIO pedagogy is to tailor the education to the needs of young generations. In this sense it can be seen as one initiative to bring a similar change to the education as has taken place in industry, in general.

The CDIO framework introduces 12 standards and a comprehensive syllabus in detail. However, the CDIO-based curriculum, as described in Figure 2, is organized around disciplines, being interwoven with skills and projects and in this way building up a holistic view and understanding of the subject under learning. The CDIO framework encourages us to build the curriculum in such a manner that separate general courses like mathematics, communication and team working can be closely integrated with professional courses. Projects present a good way to integrate subjects but there are also other ways.

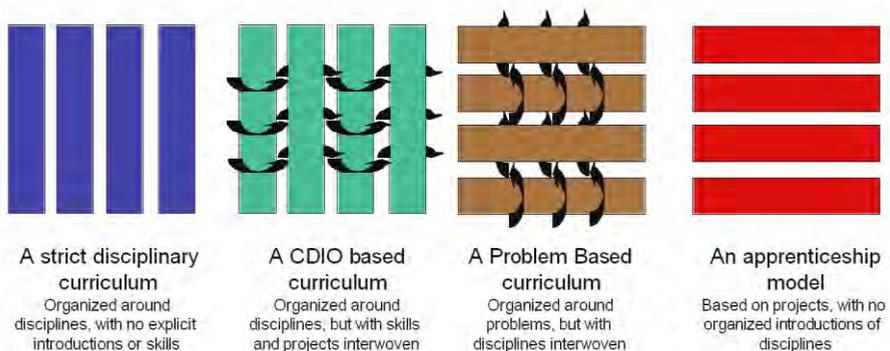


Fig. 2. Alternative Curriculum Structures [4].

In the modern world the engineers are involved in all phases of a product, process, or system lifecycle. The CDIO approach tackles all these different phases: the **conceive** stage includes aspects like defining customer needs, technology selection, enterprise strategy development, regulatory compliance and developing various business plans. The **design** stage concentrates on creating the design that describes the product, process or system to be implemented. The **implement** stage includes the transformation of the design into the product which includes manufacturing, software development, testing and validation. The **operate** stage uses the implemented product, process or system to deliver the intended value to the customers. [4].

These four stages are applicable to a wide range of engineering disciplines and form core processes carried out by engineers. Since the teachers cannot expect more resources, longer academic terms, or other extensions to the curriculum to accommodate the new, important aspect into the engineering education, the CDIO Initiative introduces an integrated curriculum to create dual-impact learning experiences.

Unlike the traditional strict disciplinary curriculum which consists of isolated disciplinary courses, the integrated curriculum organizes around disciplines with skills and projects interwoven as illustrated in Figure 2. In general the integrated curriculum consists of three parts: the introductory course, disciplinary courses and specializations and summative experiences.

The CDIO curriculum reform aims to create a curriculum in which the courses support dual use of time and thus enable students to learn both the necessary scientific fundamentals and at the same time develop personal and interpersonal skills along with the system building skills. It is also possible to organize the curriculum around problems with disciplines interwoven and achieve a successful problem based curriculum. However, in the problem based curriculum design there are two main concerns to be addressed: the organizing principle may de-emphasize the technical disciplines and many universities have existing disciplinary organization which may be difficult to be transformed into a comprehensive problem-based organization.

The integrated curriculum in engineering education contains also four main project based learning experiences: an introductory project during the first year, a specialization project during the second year and an innovation project as a capstone project during the third year and the final year project. The project work needs to contain necessary conceiving, designing, implementing and operating elements of the CDIO approach.

### 3 Evaluation Process of Quality Assurance

In ensuring the quality of learning and teaching in Higher Education, self-evaluation is an important component of the process. An example would be the approach taken within the CDIO community whereby self-evaluation against the CDIO standards is part of the quality assurance process.

In this process external evaluation and self-assessment plays a key role. In the CDIO approach the 12 CDIO standards provide a framework for continuous

improvement. Each institution/institutional department is encouraged to do a self-evaluation regularly using the CDIO Standards.

Eight European universities (Reykjavik University, Iceland; Turku University of Applied Sciences, Finland; Aarhus University, Denmark; Helsinki Metropolia University of Applied Sciences, Finland; Umeå University, Sweden; Telecom Bretagne, France; Aston University, United Kingdom; Queens University Belfast, United Kingdom) are engaged in an EU funded Erasmus+ project that is exploring the quality assurance process associated with active learning. A new self-evaluation framework is to be developed where participating institutions can be paired up after which they engage in peer evaluations and sharing each institution's approach to and implementation of active learning.

In September 2014 these universities started an Erasmus+ project aiming at

1. Developing a collaborative, comprehensive and accessible evaluation process model, and methods and tools for HEIs to complement the accreditation systems.
2. Promoting, increasing and exploiting further the European collaboration in the evaluation processes and the exchange of best practices.
3. Disseminating the model, best practices and widening the cooperation to new HEIs in Europe through the partner networks.

This new project exploits these experiences and development ideas. The internal and external evaluation processes are brought together and improved with in-depth research and a virtual platform. In addition, the role of the collaboration is emphasized with the cross-sparring and collaborative workshops. Cross-sparring is a process where two universities are paired and they critically provide feedback and suggestions to each other based on the self-evaluations. The cross-sparring process includes site visits with brainstorming sessions. The innovativeness of the project lies in the collaborative model of quality assurance that can complement accreditations and existing quality assurance systems. The project introduces a new virtual platform, the Market Place, which serves as a tool for finding the best possible sparring partners as well as a forum for networking, sharing experiences, information and best practices.

All of the partner institutions are engaged in the application of CDIO within their engineering programmes and this has provided a common starting point for the partnership to form and the project to be developed. Although the initial focus will be CDIO, the longer term aim is that the approach could be of value beyond CDIO and within other disciplines.

In today's Higher Education environment, the need to comply with Quality Assurance standards is an ever present feature of programme development and review. When engaging in a project that spans several countries, the wealth of applicable standards and guidelines is significant. In working towards the development of a robust Self Evaluation Framework for this project, the project team decided to take a wide view of the available resources to ensure a full consideration of different requirements and practices.

Particular consideration has been paid to the extent of the framework, as a key objective of the project is to ensure that the approach to quality assurance has impact but is not overly demanding in terms of time or paperwork. In other words, it is

focused on action and value added to staff, students and the programmes being considered.

## 4 Results

Some preliminary results of a self-evaluation survey project among engineering degree programmes are presented as a kind of SWOT analysis in Table 1. The survey presented was carried out at Helsinki Metropolia University of Applied Sciences by the faculty of all 20 engineering programmes. The participation of faculty was based on voluntary. A scale from 1 to 4 was used, 4 with the highest importance and satisfaction. Table 1 shows the structure and implementation phases of 12 CDIO standards and assessment of the value of their importance, the current status, current working situation and its strengths, current problems and target situation and actions to be taken and the resources needed within three years' time.

**Table 1.** Structure and implementation phases of 12 CDIO standards at Metropolia University of Applied Sciences.

Standard	Importance	Satisfaction	Strengths	Current challenges or problems	Target situation and actions to be taken with three years' time span
<b>1. CDIO as Context</b>	4	3	Various projects and work-based learning activities. Active teaching and learning. Pedagogical studies. Small teaching groups.	Further integration of core and professional subjects. Team teaching. Timing problems. Collective labor agreement.	Better schedule management. Team teaching deployment.
<b>2. CDIO Learning Outcomes</b>	2	2	Competence based curriculum. Detailed outcomes missing. Identification of soft skills missing. Inconsistence.	Not too much willingness to reformulate the fundamentals of curriculum.	Competence based curriculum established in 2012.
<b>3. Integrated Curriculum</b>	3	1- >3	Missing integration of mutually supporting disciplinary subject. Existing projects (2-4 for each student) integrated to some extent.	Delivery of mutually supporting disciplinary subjects.	Module based curriculum and team teaching with a superior teacher of one period (i.e. 10 weeks) for each class.
<b>4. Introduction to Engineering</b>	3	1- >4	Implementing of a project on Introduction to Engineering started in 2008.	How to integrate subjects of first year.	Proficiency in Introduction to Engineering among faculty should be acquired.

<b>5. Design-Implement Experiences</b>	4	4	Design-Implement Experiences were implemented many years ago in a form of projects with professional suitability.	Learning aspect may have been undervalued compared to the product outcomes.	Better implementation of bigger projects with challenging results. R&D activities incorporated with potential financial incomes.
<b>6. Engineering Workspaces</b>	4	1	Current situation is inadequate.	ICT has moderate facilities but most engineering disciplines require significantly better workspaces.	New buildings with appropriate functionality are offered by 2017.
<b>7. Integrated Learning Experiences</b>	3	1	Teaching and subjects are too much independent from each other. Integration is left on the shoulders of students.	Holistic learning is not understood by teachers.	More qualified pedagogical methods should be implemented.
<b>8. Active Learning</b>	3	2- >3	Methods of active learning are deployed to some extent.	Too much lecture based teaching.	Activating web-based teaching approaches should be developed.
<b>9. Enhancement of Faculty Competence</b>	3	1- >2	No actions have been taken so far. Faculty has been enthusiastic about CDIO approach. A need for change has been admitted.	Ignorance of CDIO skills. Ignorance of real consequences of CDIO.	Gradually progressing.
<b>10. Enhancement of Faculty Teaching Competence</b>	3	1- >3	Generally teaching skills are good.	Shortage of human and finance resources. Pedagogy is not so much appreciated by faculty	Gradually progressing. Pedagogical strategy should be developed
<b>11. Learning Assessment</b>	3	1- >2	So far is based on common sense.	No systematic practices to assess personal, inter-personal, and product and system building skills, and in disciplinary knowledge.	A systematic practice must be created and adapted. A new QA project launched.
<b>12. Program Evaluation</b>	2	1	Study programme evaluation has been carried out with other criteria.	Involvement of all stakeholders.	A system should be created. System should be approved by the national accreditation agency.

The project resulted in improving quality assurance processes in engineering programmes including the definition and implementation of the self-evaluation process, the methods and models used during evaluation and the methods of curricula development based on the benchmarking results and cross-evaluation.

## 5 Conclusions and future work

The paper presents development work-in-progress in a form of an Erasmus+ project initiated by eight European engineering education institutions. It aims at European Commission's objective to improve the quality of teaching and learning in European higher education institutions.

Several other projects focusing on self-assessment, quality assurance and interaction between stakeholders have been carried out in recent years. However, none of the earlier projects have focused on practical level quality assurance work with a continuous development loop supported by a clear process of self-evaluation, cross-sparring and collaborative workshops. There is a need for a more practical level quality assurance model that sustains continuous reform between accreditation rounds. The new Erasmus+ project is based on two preceding Nordplus Higher Education projects: Quality Assurance in Higher Education I and II. [5] These projects focused on developing new tools for supporting the process of quality assurance with CDIO self-evaluation and testing cross-sparring as part of quality assurance process.

The new project exploits previous experiences and develops ideas further. The internal and external evaluation processes are brought together and improved with in-depth research and a virtual platform. In addition, the role of the collaboration is emphasized with the cross-sparring and collaborative workshops. Cross-sparring is a process where two universities are paired and they critically provide feedback and suggestions to each other based on the self-evaluations. The cross-sparring process includes site visits with brainstorming sessions. The innovativeness of the project lies in the collaborative model of quality assurance that can complement accreditations and existing quality assurance systems. The project introduces a new virtual platform, the Market Place, which serves as a tool for finding the best possible sparring partners as well as a forum for networking, sharing experiences, information and best practices.

## References

1. High Level Group on the Modernisation of Higher Education. Report to the European Commission on Improving the quality of teaching and learning in Europe's higher education institutions, June 2013.
2. The National Cooperation Group for Engineering, "Profile Map of Higher Engineering Education. Finland Needs the Best Engineering Education", (in Finnish), The Finnish Association of Graduate Engineers TEK, 2009.
3. <http://www.cdio.org/>. Retrieved 08.12.2014
4. Crawley E, Malmquist J, Ostlund S & Brodeur D., "Rethinking Engineering Education, the CDIO Approach", Springer, 2007.
5. <http://www.nordplusonline.org/Projects2/Project-database>. Retrieved 08.12.2014

# Objetos de Aprendizagem: a sua (des)construção rumo a um produto de qualidade

Ricardo Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup> LE@D (Laboratório de Educação a Distância e Elearning)  
Universidade Aberta, Portugal  
[jricardol@gmail.com](mailto:jricardol@gmail.com)

**Resumo.** Nos últimos anos, diversos estudos têm apontado inúmeras vantagens do eLearning, ao nível das organizações que o pretendem implementar, destacando-se a redução de custos: na forma como a formação é distribuída e divulgada; nas deslocações e estadias; no pessoal responsável mas também pela facilidade e rapidez com que é possível alterar e distribuir os conteúdos, valência, muitas vezes, descorada. O frágil panorama internacional ao qual temos vindo a assistir nos últimos anos, faz-nos crer que o excesso de material disponível na Internet não irá ser devidamente acompanhado pela existência de conteúdos educacionais ou de formação com qualidade. Pretende-se, essencialmente, que este ensaio sirva de alerta para alguns autores de conteúdos digitais e responsáveis por formação e ensino a distância.

**Palavras-chave:** Objetos de Aprendizagem (OA); Conteúdos pedagógicos; Qualidade no eLearning; Normalização; SCORM.

## 1. Introdução

O desenvolvimento da Internet tem despoletado o crescimento de cursos de eLearning, situação que se tem vindo a sentir desde 2002, tal como poderá ser constatado no Relatório «*Investigation of the eLearning Development in Europe*» da Ionian Technologies, Ltd. [1].

Contudo, será que a par deste crescimento nos deparamos com a preocupação, por parte dos seus responsáveis, em criar conteúdos de eLearning com qualidade? Não pretendemos com este estudo iniciar um processo de exploração da realidade existente, quer ao nível nacional quer internacional, pois temos plena noção que correríamos o sério risco de não fazer jus ao que nos propusésemos, para além da limitação temporal que nos limita o arranque de um estudo tão complexo que envolveria, porventura, reuniões com responsáveis de entidades e posterior análise de protocolos, de conceção e de desenvolvimento de conteúdos. Para não corrermos esse risco, consideramos importante apresentar um ensaio, com base na literatura da especialidade, que possa servir de impulso a projetos com potencial para aprofundar este tema ou outros similares. Tentaremos, essencialmente, responder a algumas questões que consideramos prioritárias: (i) De que modo podem e devem ser concebidos os conteúdos de eLearning? (ii) Porquê a necessidade de avaliar a qualidade dos conteúdos de eLearning/objetos de aprendizagem? (iii) Quais as vantagens técnicas e pedagógicas do uso de normas para a criação e disseminação de objetos de aprendizagem?

## 2.1. A natureza do conceito de Objeto de Aprendizagem (OA)

Assim como acontece com a maior parte dos termos em eLearning, pela permanente evolução e pelo confronto de ideias entre os diversos especialistas, o conceito de Objeto de Aprendizagem (OA) não tem apresentado consenso entre os vários autores. Têm, sobretudo, existido designações diferentes, consoante o contexto ou instituição onde se aplicam, passando pelo termo de documentos pedagógicos [2] mas também por conteúdos compartilháveis [3]. Entre um número considerável de contributos, surgidos durante vários anos, remetemo-nos para o sentido apontado pelo seu precursor, Wiley [4], que define OA como qualquer recurso digital que possa ser usado para suportar a aprendizagem. A ideia que suporta este conceito está relacionada com a possibilidade de serem criados pequenos conteúdos ou componentes instrucionais que podem ser (re)utilizados, inúmeras vezes, em contextos de aprendizagem diversificados. Para o mesmo autor, os OA baseiam-se no paradigma computacional que valoriza a criação de componentes – designados por objetos – que, podendo ser reutilizados em múltiplos contextos, apresentam algumas características elementares.

O que a figura 1 pretende ilustrar vai ao encontro das características principais apontadas pelo autor [4], relativamente aos OA, nomeadamente o facto destes: i) possuírem um objetivo declarado e um público específico; ii) serem compostos por conteúdos pequenos, estruturados e autónomos, fazendo parte de um curso; iii) conterem informação de qualidade, facilitando a aprendizagem; e iv) poderem ser reutilizados em diversos contextos, facilmente transportáveis através da Internet.

**Figura 1.** Características dos Objetos de Aprendizagem (segundo Wiley, 2000).



Os OA podem ser ainda entendidos como componentes digitais disseminados pela Internet, significando que um número indefinido de utilizadores lhes poderá aceder e usar de modo simultâneo. Para além destas valências, os utilizadores que colaboram

na criação de OA podem ainda beneficiar da recolha de novas versões, tornando-se num ciclo enriquecedor, constituindo uma nova forma de aprendizagem derivada da programação por objetos das ciências de computação [4]. O grande valor da programação por objetos reside na criação de componentes de software que podem ser utilizados em múltiplos contextos. É exatamente esta ideia que está subjacente aos OA, isto é, construir pequenos componentes de instrução para serem reutilizados em diferentes contextos de aprendizagem. Os conceitos de unidade de aprendizagem e de OA são também, muitas vezes, coincidentes. Um curso de eLearning é composto por um conjunto de unidades de aprendizagem que um formando/estudante deverá explorar, de acordo com determinada sequência pré-definida. Essas unidades de aprendizagem consistem num conjunto de OA que têm como propósito a aquisição de determinadas competências. Contudo, antes de chegarmos à conceção do produto, é importante refletirmos sobre a autoria dos conteúdos, tendo em conta que produzir conteúdos de eLearning com qualidade para além de uma ciência é uma arte que necessita de profundos conhecimentos pedagógicos, avançada experiência e acompanhamento dos progressos tecnológicos [5].

## 2.2. Estrutura dos Objetos de Aprendizagem

Um curso em eLearning é constituído por um leque de unidades de aprendizagem que um formando/estudante deverá explorar, de acordo com uma determinada sequência. Estas unidades consistem num conjunto diversificado de objetos de aprendizagem que têm como objetivo a aquisição de um conjunto de competências específicas. Contudo, há que ter em linha de conta que um OA não é apenas um conjunto de recursos desenvolvidos através de várias tecnologias mas uma filosofia centrada na criação e distribuição de conteúdos de eLearning.

Têm sido vários os autores que consideram que os OA devem ser tão granulares quanto possível, podendo evoluir para estruturas mais complexas. Também a estratégia formativa definida para o curso condiciona, e muito, as opções pedagógicas ao nível dos conteúdos. Nos OA encontramos a combinação de duas classes de objetos (tabela 1): i) a Classe I, que se encontra relacionada com recursos base (“assets”, na norma SCORM) da construção de conteúdos e ii) a Classe II com o tipo de mecanismo de formação/aprendizagem que lhe está associado (“sharable content object”, na norma SCORM).

**Tabela 1.** Objetos de Classe II

<b>Objetos</b>	<b>Descrição</b>
<b>Instrução</b>	Artigos; casos de estudo; sessões assíncronas.
<b>Colaboração</b>	Tutoria assíncrona/síncrona; chat; seminários; workshops; fóruns de discussão.
<b>Prática</b>	Simulações; jogos pedagógicos.
<b>Avaliação</b>	Exercícios e testes online com resultados imediatos.

Uma unidade composta por vários objetos da Classe II constitui um OA, tendo de reunir pelo menos um dos elementos presentes na tabela 2.

**Tabela 2.** Elementos do Objeto de Aprendizagem (Classe II)

	Descrição
<b>Objetivo</b>	Foca o resultado final a atingir.
<b>Instrução</b>	Conteúdos que dão suporte ao objetivo.
<b>Avaliação</b>	Assegura que o conhecimento ou competência foi adquirida.

### 2.3. A (re)construção normalizada de Objetos de Aprendizagem

O conceito de curso como unidade de aprendizagem está diretamente relacionado com uma metodologia em eLearning considerada mais tradicional, atendendo que os objetos, embora façam parte do curso, não são autónomos e não se podem reutilizar. Esta abordagem, por norma, é bem aceite por ser de fácil implementação e por permitir, através de ferramentas de gestão da aprendizagem, o controlo do processo formativo.

Atualmente, as soluções de eLearning baseiam-se na gestão de OA, tendo como diretriz principal as normas internacionais SCORM (Sharable Content Object Reference Model), alterando o paradigma tanto ao nível da conceção como no desenvolvimento de conteúdos. O elemento fundamental desta aproximação é uma linguagem, conhecida também por taxonomia, de definição das propriedades dos objetos, denominada por metadados, os quais são organizados numa base de dados que permite indexar, procurar e reutilizar conteúdos, permitindo uma estruturação flexível do curso. Com a existência de um vasto número de cursos e de recursos materiais disponibilizados por inúmeras instituições de ensino e de formação, há a necessidade de compatibilizar o conhecimento e expressá-lo sob a forma de conteúdos de aprendizagem reutilizável.

### 2.4. O modelo normativo SCORM

A normalização consiste no acordo sobre um conjunto específico de características de um determinado produto ou processo, sendo estabelecidos critérios que servirão de guia para a atividade na produção de conteúdos de eLearning.

A história tem demonstrado que as mudanças significativas estão relacionadas com a adoção generalizada de *standards* comuns [6]. Tal como tem ocorrido desde o aparecimento da Internet, com a implementação de diversas normas comuns: i) TCP/IP; ii) HTTP; iii) HTML, também tem sucedido no painel dos OA, com a necessidade da criação de *standards* técnicos para o desenvolvimento de OA, por parte de algumas organizações (IEEE-LTSC; IMS; ARIADNE; AICC). Um dos modelos de referência, o SCORM, incorpora *standards* desenvolvidos por diferentes organizações num modelo único [7].

Esses padrões de tecnologia da aprendizagem são fundamentais para o sucesso da indústria, essencialmente porque: i) contribuem para a combinação de conteúdos de diversas fontes; ii) possibilitam o desenvolvimento de conteúdo reutilizável e

deslocável, como se de blocos se tratasse; iii) garantem uma maior liberdade aos autores dos conteúdos, evitando que estes fiquem presos a fornecedores específicos; certificando os investimentos em tecnologia de aprendizagem de modo vantajoso. Um dos valiosos padrões implementados baseia-se na perspectiva LEGO, na qual cada peça, independentemente das suas características, como forma, cor ou tamanho, podem sempre ser encaixadas com qualquer outra, devido aos seus pinos existentes, dando a uniformidade necessária para que crianças consigam criar, (des)construindo diversas estruturas. Se transportarmos esta abordagem para o mundo dos conteúdos digitais de aprendizagem, rapidamente percebemos as inúmeras possibilidades resultantes da fácil reutilização do conteúdo elaborado a partir de qualquer fonte. Tanto em repositórios como em sistemas de gestão de conteúdos, a certificação de padrões possibilitam uma acentuada redução de investimento em tecnologias educativas, quer no tempo como no capital intelectual, sendo possível a passagem dos conteúdos entre sistemas. Por outro lado, quando nos deparamos com um conteúdo comercial de um proprietário específico, a sua reutilização e transferência para outro sistema é, na prática, muito difícil senão mesmo impossível.

Para Singh [8], as iniciativas normativas centram-se, de um modo geral, em três características básicas:

- i) *Portabilidade* - quando a organização consegue separar o conteúdo do sistema, (re)organizando-o e concebendo-o noutra sistema de e-learning;
- ii) *Granularidade* - relacionada com o tamanho dos objetos de aprendizagem, permite a inclusão de unidades de informação mais pequenas e atuais; e
- iii) *Interoperabilidade* - quando diferentes aplicações partilham conteúdo e localizam dados, permitindo tanto a troca de conteúdos como o acesso aos mesmos.

A *portabilidade* permite uma melhor customização dos conteúdos, proporcionando uma maior flexibilidade com menos encargos para as entidades. A *granularidade* proporciona o desdobramento do conteúdo relativo a um assunto em vários tópicos, permitindo a sua recombinação em diferentes contextos pedagógicos [9]. Por sua vez, a *interoperabilidade* possibilita o intercâmbio de conteúdos entre diferentes plataformas tecnológicas.

O modelo de referência SCORM permitiu unificar as especificações e normas essenciais para conteúdos de eLearning, tecnologias e serviços. As especificações e normas existentes têm demonstrado serem capazes de cumprir as características essenciais estabelecidas, fornecendo uma base substancial para que as organizações possam utilizar as tecnologias de aprendizagem, no sentido da (re)construção de futuros ambientes de aprendizagem.

Existe uma diversificada oferta de ferramentas digitais, open source, freeware e comerciais, que permitem a criação de conteúdos de eLearning, cumprindo as normas SCORM. Embora sem grandes desenvolvimentos, apresentamos uma breve descrição de algumas ferramentas que possibilitam criar ou trabalhar com conteúdos normalizados.

**(1) eXe** – ferramenta de autor, de utilização open-source, que permite ao utilizador criar conteúdos de diversificados (estáticos e dinâmicos), exportando-os em XHTML. Esta ferramenta está disponível em <http://exclearning.org/>.

(2) **Xerte** – ferramenta de autor, open-source, que permite criar diversificados conteúdos de eLearning com a integração de elementos estáticos (por exemplo: texto e imagens) e de elementos multimédia (nomeadamente, vídeos), exportando o ficheiro SCORM em flash. Esta aplicação possibilita a criação de modelos que ajudam a padronizar os conteúdos, tornando-os homogêneos. Mais informações acerca da ferramenta em <http://www.xerte.org.uk/>.

(3) **Xerte Toolkits on-line** – conjunto de diversificadas aplicações encontradas online e que permitem, a qualquer utilizador, criar conteúdos interativos de forma rápida e intuitiva. O conteúdo é adaptado para qualquer dispositivo que utilize padrões HTML5, ou seja, com a possibilidade de ser visualizado em diferentes ecrãs. Este projeto poderá ser conhecido com mais pormenor em <http://www.nottingham.ac.uk/xerte/toolkits.aspx>.

(4) **Reload Editor** – esta aplicação, embora não permita criar conteúdos de eLearning, auxilia o utilizador mais experiente a agrupar OA e a transformá-los num pacote SCORM, adicionando metadados, ou seja, a sua catalogação (nomeadamente: autor, língua, assunto). Ainda permite validar e editar um pacote SCORM, possibilitando criar novas sequências aos OA. Podem ser obtidas informações adicionais em <http://www.reload.ac.uk/>.

(5) **ScenariChain Opale / OpaleSup** – conjunto de aplicativos open source que permite a elaboração de conteúdos multimédia, numa abordagem de cadeia de publicação, ou seja, num processo de criação de modelos que tornam mais facilitada a criação de conteúdos e a automatização da formatação. Permite produzir conteúdos em diversos suportes (multimédia e em papel), dependendo das necessidades e objetivos de instrução. Para uma melhor compreensão deste projeto, sugere-se a sua consulta em <http://scenari-platform.org/projects/scenari/en/pres/co/>.

Após a sua criação, os pacotes SCORM podem ser adicionados e testados num Sistema de Gestão da Aprendizagem, como: Moodle, Blackboard, Skillsoft, Claroline, Docebo, Formare, entre outros.

A normalização dos conteúdos em SCORM permite ser realizado o rastreio e acompanhamento dos formandos. Fornece dados relevantes (nome do utilizador; número de tentativas; tempo gasto em cada ecrã; pontuação obtida; respostas dadas) que possibilitam um aperfeiçoamento contínuo dos conteúdos e da tutoria.

## 2.5. Avaliação da qualidade dos objetos de aprendizagem

O conceito de qualidade, numa primeira aceção, pode ser definido como sendo a capacidade de responder a pré-requisitos. No entanto, a definição não se pode limitar por aí, a qualidade de algo é aquilo que a torna especial e, de certo modo, distinta [10]. No campo da avaliação de produtos de consumo e procedimentos organizacionais, o conceito de qualidade vai ao encontro da recomendação da *International Organization for Standardization* com a norma ISO 9001:2008, que a define como sendo a totalidade dos atributos e características de um produto ou serviço que influenciam a sua capacidade de satisfazer necessidades e expectativas.

Na perspetiva de Lima e Capitão [5] o desenvolvimento de e-cursos sustentados apenas nas virtudes técnicas – ignorando orientações pedagógicas relativas à aprendizagem, à estruturação de conteúdos e ao desenho da interface e sem usar uma metodologia de desenvolvimento apropriada aos mesmos – dificilmente produzirá

cursos de e-learning adequados ao processo de ensino-aprendizagem. Diversos autores sublinham a importância e eficácia da utilização, em contexto pedagógico, de OA audiovisuais [11] [12] [13]. Reforçamos que, desse modo, num mesmo pacote pedagógico se conseguem reunir diversos elementos media, essenciais para uma aprendizagem mais rica e sustentada.

No entanto, para evitar que os conteúdos sejam ricos e futuristas tecnicamente mas pobres pedagogicamente é imperativo estabelecer relações normativas entre a ciência, a tecnologia e a pedagogia para maximizar o potencial do eLearning.

## 2.6. Iniciativas para a Qualidade no eLearning

Também a Comissão Europeia [14], na publicação «*O melhor eLearning para a Europa*», realça o contributo das TIC e da Internet para a aprendizagem. No entanto, sublinha a necessidade de continuar a desenvolver investigação no âmbito tecnológico, pedagógico e socioeconómico. Neste setor, a Comissão pretendeu essencialmente apoiar a criação de condições adequadas para o investimento público de mercados sustentáveis, destacando os direitos de propriedade intelectual, convenções sobre direitos de autor, novos métodos de distribuição e a promoção de normas abertas. A par desta ação encontra-se o apoio para o desenvolvimento de normas internacionais e padrões de qualidade.

O Plano de Ação eLearning identificou três áreas prioritárias: (i) línguas modernas; (ii) ciência, tecnologia e sociedade; e (iii) cultura e cidadania. Incitou à apresentação de propostas no âmbito da referida iniciativa e pretendeu fomentar projetos-piloto, não só nessas áreas como também em projetos estratégicos dedicados a questões-chave para a qualidade da aprendizagem eletrónica. Nessa perspetiva, apresentamos alguns dos principais projetos, lançados ao cuidado da iniciativa eLearning, que pretendem abordar a questão da qualidade na aprendizagem eletrónica:

(I) *EQO (Observatório Europeu da Qualidade)* - pretendeu oferecer um serviço que permitisse aos agentes de desenvolvimento, gestores, administradores, decisores e utilizadores encontrarem uma abordagem adequada às necessidades da sua organização.

(II) *QUAL-E-Learning (Qualidade da aprendizagem eletrónica)* - visou conduzir um estudo representativo da atividade no domínio da aprendizagem eletrónica, identificando “boas práticas” de avaliação da eficácia da formação. Pretendeu estudar a ligação entre a qualidade da formação e as principais decisões pedagógicas e organizativas, tratando ainda da gestão de atividades de aprendizagem aberta e a distância com e sem tutores.

(III) *SEEL (Apoio à excelência na aprendizagem eletrónica)* - tratando-se de um consórcio dedicado ao estudo do impacto das políticas da qualidade na aprendizagem eletrónica, a nível local e regional, visou medir a sua influência sobre o desenvolvimento, fornecendo recomendações sobre políticas de garantia de qualidade aos diferentes intervenientes e, em particular, aos responsáveis políticos.

(IV) *Seequel (Ambiente sustentável para a avaliação da qualidade na aprendizagem eletrónica)* - pretendeu estabelecer um fórum europeu sobre a qualidade na aprendizagem eletrónica, reunindo utilizadores, indústria, organizações e agências especializadas, com a finalidade de tratar algumas questões relacionadas com: (a) a avaliação da qualidade e prática de conformidade; (b) casos de “boas práticas” e

orientações para a conceção; e (c) quadros de garantia de qualidade, obedecendo a critérios e normas.

### 3. Conclusões

O sucesso do eLearning passa pelo desenvolvimento de conteúdos com qualidade, aplicando corretamente as recomendações pedagógicas para a estruturação dos e-conteúdos e o desenho da sua interface, respeitando os requisitos de cada uma das fases envolvidas no planeamento e desenvolvimento de um e-curso e não desprezando a importância da reutilização de recursos. Podemos simplificar este procedimento se observarmos o OA como sendo um pedaço de conhecimento pedagogicamente formatado para uma experiência de aprendizagem curta e que inclui, pelo menos, um objetivo, uma instrução e uma avaliação, assegurando que um conhecimento ou competência foi adquirida.

Para além destas sugestões pedagógicas com base em conteúdos audiovisuais de qualidade, consideramos fulcral a inclusão, sempre que possível, de diversas atividades assíncronas e síncronas, de natureza individual e de grupo, que promovam a reflexão e colaboração entre os vários intervenientes nos cursos de eLearning. Neste cenário instrucional, em busca da qualidade pedagógica, considera-se essencial a intervenção do formador, em tempo oportuno, no sentido deste dar sustentabilidade à riqueza dos conteúdos produzidos.

### Referências bibliográficas

- [1] Technologies, I. (2005). Report – Investigation of the eLearning Development in Europe. Ionian Technologies. Greece. Disponível em <http://www.wbtworld.net/files/resources/articles/ionian.pdf> [Consultado a 23/04/2012].
- [2] ARIADNE (2000). Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe. Disponível em <http://www.ariadne-eu.org/> [Consultado a 16/04/2012].
- [3] SCORM (2004). 2nd Edition Overview. Advanced Distributed Learning. Disponível em <http://www.adlnet.org> [Consultado a 20/04/2012].
- [4] Wiley, D. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In David Wiley. The Instructional Use of Learning Objects: Online Version. Disponível em <http://www.reusability.org/read/> [Consultado a 18/04/2012].
- [5] Lima, J.; Capitão, Z. (2003). *E-Learning e E-Conteúdos*. V. N. Famalicão: Centro Atlântico.
- [6] Hodgins, W.; Conner, M. (2000). *Everything You Ever Wanted To Know About Learning Standards But Were Afraid To Ask*. Linezine – Learning in the New Economy. Disponível em <http://www.linezine.com/2.1/features/whyewtkls.htm> [Consultado a 14/04/2012].

- [7] Moore, M. (2001). Standards and Learning Objects. *The American Journal of Distance Education*. The Pennsylvania State University: The American Center for the Study of Distance Education. 15 (3). January 2001.
- [8] Singh, H. (2000). *Demystifying e-Learning Standards*. Mindlever. Disponível em [http://www.puw.pl/downloads/docs/3\\_standardy\\_ewaluacja/2\\_inne\\_standardy/demystifyin\\_g\\_elearning\\_standards.pdf](http://www.puw.pl/downloads/docs/3_standardy_ewaluacja/2_inne_standardy/demystifyin_g_elearning_standards.pdf) [Consultado a 16/04/2012].
- [9] Oliveira, L. (2004). *A comunicação educativa em Ambientes Virtuais: um modelo de design de dispositivos para o ensino-aprendizagem na universidade*. Braga: Universidade do Minho, CIEd.
- [10] Miranda, R.; Teixeira, A. (2006). Qualidade no ensino a distância. In *Iniciação ao ensino a distância*. pp.93-102 Brussel: Het Gemeenschapsonderwijs. Disponível em [http://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/461/1/Capitulo8\\_IAML3\\_.pdf](http://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/461/1/Capitulo8_IAML3_.pdf) [Consultado a 23/04/2012].
- [11] Moreira, J. (2012). (Re)pensar o ensino com objetos de aprendizagem audiovisuais em ambientes presenciais e online. In *Ensinar e Aprender Online com Tecnologias Digitais: Abordagens teóricas e metodológicas*. pp.77-98. Porto: Porto Editora.
- [12] Moran, J. (2002). *Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica*. 5.ª ed. Campinas: Papirus.
- [13] Bartolomé, A. (1999). *Nuevas Tecnologias en la aula*. Barcelona: Grao.
- [14] Comissão, E. - DGEC (2003). eLearning – O melhor eLearning para a Europa. Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias. Disponível em <http://ftp.infoeuropa.euroid.pt/database/000015001-000020000/000019976.pdf> [Consultado a 12/05/2012].

# URJC Online. Plan estratégico para la mejora de la enseñanza en entornos virtuales.

Manuel Gertrudix<sup>1</sup>, Mario Rajas<sup>1</sup>, Natalia Esteban<sup>1</sup>

Campus Virtual, Universidad Rey Juan Carlos, C/ Tulipan s/n,  
28933 Móstoles (Madrid), España  
{manuel.gertrudix, mario.rajas, natalia.esteban, @urjc.es}

**Abstract.** Tras comenzar en el curso 2005/2006 la implantación de títulos a distancia, una década después, la Universidad Rey Juan Carlos (URJC) ha puesto en marcha en el año 2014 un programa de mejora integral de los procesos de enseñanza/aprendizaje que se desarrollan a través del Campus Virtual, y especialmente en el caso de las titulaciones semipresenciales y a distancia. Esta estrategia se define mediante: una alineamiento con las iniciativas europeas e internacionales; la potenciación de la marca URJC Online; el desarrollo de prácticas educativas abiertas, contribuyendo a aumentar el acervo de contenidos digitales educativos disponibles mediante acceso abierto; y la puesta en marcha de líneas emergentes que amplíen la oferta educativa semipresencial y online a través de cursos de formación abiertos (MOOCs, SPOCs), Cursos de RAC, Cursos de especialización y de cualificación, etc.

**Keywords:** formación online, españa, urjc, estrategia, semipresencial

## 1 Introducción

La Universidad Rey Juan Carlos comenzó en el curso 2005/2006 la implantación de títulos a distancia mediante la puesta en marcha de una plataforma de teleformación, lo que ha permitido el despliegue actual de 11 titulaciones de Grado semipresenciales y 12 Másteres oficiales.

El impulso inicial del proyecto permitió a la URJC posicionarse de forma estratégica en algunas áreas y titulaciones. Sin embargo, en los últimos cinco años el mercado de formación a distancia ha crecido de forma muy notable, ampliándose de forma significativa tanto el número de competidores como la oferta de titulaciones, tanto por parte de universidades públicas como privadas. Esta tendencia será creciente en los próximos años, extendiéndose con la oferta de universidades internacionales en distintos escenarios: consorcios, plataformas de cursos en abiertos, etc., pues sin duda se trata de un sector que está experimentando un crecimiento extraordinario tanto en el ámbito nacional como internacional, tal como reflejan diferentes estudios como *The Worldwide Market for Self-paced eLearning Products and Services: 2011-2016*

*Forecast and Analysis* [1], *eLearning Market Trends & Forecats 2014-2016* [2], *The Virtual Campus* [3].

Así, en los últimos años se ha asistido al crecimiento de sistemas abiertos de aprendizaje bajo diferentes modelos (MOOC, SPOC, Wikieduca...) que han internacionalizado la oferta formativa online, especialmente bajo la modalidad de cursos pero de forma creciente en el ámbito de postgrado, pero que también han abierto campos de experimentación novedosos en áreas especializadas [4] [5]. En este contexto, el desembarco de las grandes universidades norteamericanas y el desarrollo de plataformas que ofrecen cursos abiertos como Coursera, EdX, Udacity, Tutellus, MiriadaX, etc., está produciendo un movimiento sin precedentes en el ecosistema de la formación a distancia [6], no exento tampoco de miradas críticas [7].

## **1.1 Justificación**

Todos estos antecedentes han establecido la necesidad de que la Universidad Rey Juan Carlos defina una nueva estrategia que, en sintonía con las iniciativas europeas e internacionales, potencie su marca y permita un reposicionamiento de su oferta en el marco nacional proyectándose hacia Latinoamérica en el sector de los postgrados. Para ello, estimulará el desarrollo de prácticas educativas abiertas, contribuyendo a aumentar el acervo de contenidos digitales educativos disponibles mediante acceso abierto.

Este reto precisa dotar a esta estrategia de un marco funcional que permita alcanzar de forma adecuada los objetivos previstos. De este modo, se ha diseñado y puesto en marcha un plan de acción para el periodo 2014-2016 dirigido a mejorar la calidad de la oferta educativa de la Universidad Rey Juan Carlos en modalidades semipresencial y a distancia, con el propósito final de consolidar y ampliar la matriculación en los grados, postgrados y cursos de formación.

## **1.2 Objetivos**

El objetivo general es mejorar la oferta educativa de la Universidad Rey Juan Carlos en las modalidades semipresencial y a distancia.

Los objetivos específicos en el ámbito académico son: a) Mejorar los grados semipresenciales y másteres a distancia ofertados actualmente; b) evaluar y, en su caso, ampliar la oferta de títulos oficiales y propios, así como diversificar esta mediante otros productos formativos (continua, cualificaciones, etc.); c) desarrollar líneas emergentes que amplíen la oferta educativa semipresencial y online a través de cursos de formación abiertos (MOOCs, SPOCs), Cursos de RAC, Cursos de especialización y de cualificación, etc.; d) desarrollar los planes formativos en el uso didáctico de la plataforma Moodle para los docentes de la URJC; e) activar planes de innovación que habiliten la incorporación de estrategias didácticas innovadoras y renueven las prácticas académicas en enseñanza semipresencial y a distancia; f) poner a disposición de los docentes de titulaciones semipresenciales y a distancia recursos para el desarrollo de contenidos audiovisuales académicos, y apoyar su producción de forma sistemática y estandarizada.

A nivel operativo: a) impulsar la marca “URJC Online” como contenedor general de la oferta formativa a distancia y semipresencial; b) establecer una estrategia de marketing que permita mejorar el posicionamiento de la URJC online; c) mejorar los procesos de comunicación y difusión dirigidos futuros estudiantes de la URJC Online, estudiantes que están cursando alguna titulación actualmente, y docentes de la URJC, con especial énfasis en aquellos que imparten docencia en titulaciones o curso que se imparten bajo modalidad semipresencial o a distancia; d) definir la cartera de servicios y productos de la URJC Online.

Además, se establecen unos objetivos de investigación, innovación y desarrollo dirigidos a proponer y participar activamente en convocatorias y proyectos de investigación nacionales e internacionales relacionados con la empleo de innovaciones en el ámbito de las Tecnologías de la Información y la Comunicación aplicadas al ámbito educativo, y, concretamente, aquellas que relacionadas con las modalidades semipresencial o a distancia, así como desarrollar pilotos operativos para el testeo de soluciones innovadoras que mejoren cualquier componente de la operación de productos formativos semipresenciales o a distancia.

## **2 Metodología y desarrollo del Plan**

### **2.1 Sistemas de información**

La Universidad Rey Juan Carlos ofrece a sus estudiantes de titulaciones semipresenciales distintos sistemas de información, tanto por medio de la web de Campus Virtual como del entorno de enseñanza/aprendizaje virtual, en los que se detalla el conjunto del proceso de E/A, poniendo especial énfasis en la metodología de trabajo y en los instrumentos que la universidad pone a disposición de los estudiantes.

Además, los estudiantes que comienzan los Grados semipresenciales tienen, en la primera semana de septiembre, una jornada de acogida que se realiza mediante sistema de videoconferencia. En dicha jornada se les detalla toda la información referente al título que comienzan a cursar, y se les forma en el uso básico de la plataforma de enseñanza/aprendizaje virtual en la que se desarrollará una parte esencial de su formación. Para facilitar, además, la recuperación posterior de esta formación, se registra la videoconferencia y se deja a disposición de los estudiantes para futuras consultas.

### **2.2. Sistemas de control de los estudiantes en el proceso de evaluación**

Los estudiantes acceden a la plataforma virtual de aprendizaje mediante un acceso identificado utilizando un ID de dominio único, lo que permite el registro de todas las actividades académicas del estudiante. No obstante, para garantizar la identidad de los alumnos/as en el proceso de evaluación, todos las asignaturas de los títulos semipresenciales cuentan con actividades evaluativas presenciales en las que los

estudiantes se identifican mediante documento acreditativo oficial (DNI). Dichas actividades se realizan en las instalaciones del Campus de Fuenlabrada en un periodo concentrado cuyo calendario conocen los estudiantes desde el proceso de matrícula. Actualmente se está trabajando para incorporar en Campus Virtual sistemas biométricos multimodales de reconocimiento que permitan incorporar modelos avanzados para la identificación en actividades de evaluación online.

### **2.3. Personal académico y personal de apoyo**

Los títulos impartidos en modalidad semipresencial cuentan con profesorado especializado y con experiencia en este modelo de enseñanza, y que han realizado previamente un itinerario formativo en el uso del sistema y la plataforma de enseñanza virtual utilizada.

La unidad de Campus Virtual despliega con un plan de formación continuo del profesorado de enseñanza semipresencial y a distancia. La oferta formativa se organiza en torno a tres grandes ejes: a) Innovación y mejora de la calidad en enseñanza semipresencial y a distancia, b) Formación en el uso didáctico del entorno virtual de aprendizaje Moodle, y c) Formación específica en metodologías innovadoras y buenas prácticas en enseñanza semipresencial y a distancia. El objetivo de esta línea de formación es llevar a cabo un proceso integral de mejora de las titulaciones de Grado basado en un sistema de formación e innovación en grupo de trabajo.

Además, desde la unidad de Campus Virtual se ofrece apoyo técnico-docente mediante un técnico de titulación que atiende a los estudiantes y profesores de cada Grado para solventar cuantas dudas tengan en el desarrollo de su actividad académica dentro de Moodle. Para garantizar la disponibilidad 24/7 del sistema de formación telemático, así como el desarrollo de mejoras de la plataforma, se dispone del apoyo de un equipo del servicio de informática de la Universidad Rey Juan Carlos. Asimismo, los usuarios de la plataforma cuentan con sistemas de atención técnica vía telefónica y a través de correo electrónico para las incidencias que puedan surgir; los estudiantes a través del CATA y los docentes mediante el CAU.

Para los estudiantes con discapacidad matriculados en modalidad semipresencial se trabaja en colaboración con la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad (UAD) de la Universidad Rey Juan Carlos.

### **2.4. Recursos materiales**

Las titulaciones de Grado impartidas en modalidad semipresencial cuenta con una plataforma virtual de aprendizaje adaptada a las necesidades de los distintos títulos. Desde el curso 2006/2007 hasta el 2011/2012 se utilizó la herramienta WebCT. En el año 2011 se comenzaron a realizar pruebas, a través de grupos piloto, con el LMS de software libre Moodle, que ha sido implantado para todas las titulaciones en el curso académico 2013/2014.

El entorno virtual de aprendizaje, al que acceden los estudiantes a través de la web general de la universidad o mediante la URL directa

<http://www.campusvirtual.urjc.es/> ofrece todas las herramientas necesarias para el desarrollo de la actividad formativa y la comunicación entre docentes y discentes. La universidad provee a los profesores una plantilla unificada que garantiza que la arquitectura de información y la interfaz a la que acceden los estudiantes en las distintas asignaturas que cursan sea homogénea, lo que facilita la familiaridad de estos con el entorno. La plataforma incorpora diferentes soluciones para la comunicación (foros, chats, sistema de videoconferencia, correo...), para el desarrollo, integración y despliegue de contenidos (catálogo de actividades y tareas, integración de objetos de aprendizaje externos mediante estándares como SCORM...), para la inserción de fuentes externas de información (canales RSS, iframes...), para la participación de los estudiantes (sistemas de votación...), para el control del plagio, para la gestión del proceso de evaluación, calificación y seguimiento de la actividad del estudiante, para la administración de las asignaturas (copias de seguridad...), etc.

La plataforma de enseñanza virtual está adaptada para atender adecuadamente a los estudiantes con diversidad funcional. Dado que existen necesidades específicas de los estudiantes con distintos tipos de discapacidad relativa al uso de la plataforma, de los contenidos y de las actividades educativas que se desarrollan en ella, se han realizado desarrollos que garantizan la adaptación de la nueva plataforma Moodle para el acceso a estudiantes con discapacidad; por ejemplo, testeando la plataforma con el uso de lectores de pantalla como JAWS, o facilitando que la información y los contenidos incorporados atiendan a los requisitos esenciales de accesibilidad.

## 2.5. Indicadores de calidad internos

Con el objetivo de alcanzar la mejor calidad en las titulaciones semipresenciales y a distancia, la URJC online utiliza un sistema de indicadores que evalúa el ciclo de vida completo del proceso y del producto formativo, incluyendo tanto la oferta formativa en su conjunto, como los elementos humanos y materiales puestos a disposición, el proceso formativo, el producto, y los resultados obtenidos tanto desde el punto de vista del estudiante, del docente como de la institución.

La evaluación toma en cuenta los tres aspectos claves de la calidad: a) Auditoría de calidad, b) Garantía de calidad, y c) Mejora de la calidad, recogiendo indicadores señalados como esenciales por distintos autores [8] [9]

El sistema de indicadores se basa en los establecidos por la CRUE-TIC para buenas prácticas en la Docencia Virtual, los indicadores de Calidad de la formación virtual – Norma UNE 66181 elaborada por el Comité Técnico AEN/CTN 66 *Gestión de la calidad y evaluación de la conformidad*, la matriz de evaluación que proporciona OPAL (UNESCO) para las prácticas educativas abiertas en modalidad semipresencial y a distancia, y el modelo HELAM de la Brunel University en el Reino Unido que plantea un modelo hexagonal de evaluación.

### **3 Programa de actuaciones**

El plan de trabajo se organiza en función de las áreas de investigación en las que se estructura el proyecto:

1. Gestión, seguimiento y control de calidad. Que incluye la definición de políticas de actuación y procedimientos de trabajo; el diseño de estrategias de marketing y comunicación; y el seguimiento y control de calidad.
2. Soporte a usuarios. Que abarca el soporte académico y tecnológico a los usuarios de Moodle; y el apoyo y monitorización del despliegue de la oferta educativa semipresencial y a distancia.
3. Innovación y mejora docente. Que incluye el despliegue del plan de formación de profesorado en uso didáctico de las TIC, y el desarrollo de planes de innovación.
4. Producción de Contenidos Académicos. Que cubre la realización de materiales académicos audiovisuales de titulaciones semipresenciales y a distancia; el diseño y creación de materiales audiovisuales para cursos abiertos de la URJC (MOOCs); y la puesta en marcha y gestión de repositorio multimedia.
5. Extensión Académica. Que incluye el desarrollo de cursos abiertos (MOOC, SPOC...); la investigación en innovación educativa con TIC; la consultoría tecnológica y servicios técnicos en innovación educativa con TIC.

### **4 Resultados provisionales y primeras conclusiones**

En el punto de inicio de la puesta en marcha de las titulaciones en modalidades semipresenciales y a distancia en la Universidad Rey Juan Carlos estaba el convencimiento de que existía una oportunidad para desplegar una oferta diferencial en el ámbito de las universidades públicas, que se caracterizase por aspectos como contar con grupos reducidos (frente a los grupos masivos que son habituales en la enseñanza tradicional a distancia), ofrecer recursos tecnológicos avanzados para el desarrollo los procesos de enseñanza, aprendizaje y comunicación, el implantar titulaciones novedosas como, por ejemplo, las áreas de Comunicación o Turismo, o el diseñar títulos con una estudiada combinación que sumase las ventajas de los procesos online con la realización de actividades prácticas en instalaciones, laboratorios y estudios de primer nivel como son con los que cuenta la URJC en sus campus presenciales.

Después de estos años, y fruto de la evaluación de este proceso, actualmente se está desplegando un proceso de redefinición y mejora de la oferta educativa de la Universidad Rey Juan Carlos en las modalidades semipresencial y a distancia, que incluye, a través de URJC Online, la consolidación y ampliación de la oferta de titulaciones, el desarrollo de líneas emergentes que amplíen la oferta educativa semipresencial y online a través de cursos de formación abiertos (MOOCs, SPOCs), Cursos de RAC, Cursos de especialización y de cualificación, etc., y una mejora global en la prestación de los servicios tanto a estudiantes como a académicos.

## 5 Referencias

1. Adkins, S.: The Worldwide Market for Self-paced eLearning Products and Services: 2011-2016 Forecast and Analysis, pp. 13--14. (2013)
2. Docebo: *eLearning Market Trends & Forecats 2014-2016*. Disponible en: <http://www.docebo.com/landing/contactform/elearning-market-trends-and-forecast-2014-2016-docebo-report.pdf> (2014)
3. Van Dusen, G. C.: The Virtual Campus: Technology and Reform in Higher Education. ASHE-ERIC Higher Education Report, Volume 25, No. 5 (2014)
4. Arcos, R., Gértrudix, M., & Prieto, J. I. Multimedia Intelligence Products: Experiencing the Intelligence Production Process and Adding Layers of Information to Intelligence Reports. *The Art of Intelligence: Simulations, Exercises, and Games*, p. 239, (2014)
5. Fernandez Muñoz, R., Gertrudix Barrio, F., Duran Medina, J. F., & Rodriguez Torres, J.: Actas de las XXII Jornadas Universitarias de Tecnología Educativa, (2014)
6. Margaryan, A., Bianco, M., & Littlejohn, A.: Instructional Quality of Massive Open Online Courses (MOOCs). *Computers & Education*, (2014)
7. Altbach, P. G.: MOOCs as Neocolonialism: Who Controls Knowledge?. *International Higher Education*, (75), pp. 5—7, (2014)
8. Kidney, G., Cummings, L., & Boehm, A.: Toward a quality assurance approach to e-learning courses, (2014)
9. Gea, M., Montes-Soldado, R., Laredo, M. G., & Suárez, M. J. Á. Capítulo 8 Sistema de Garantía de Calidad para Modalidades de Enseñanza Online y Tendencias hacia Recursos Educativos en Abierto. *TICAI*, 53, (2012)

# Mejora de la calidad académica a través de la enseñanza híbrida. Un caso de éxito en el uso de Flipped Learning en educación superior.

Guillermo Castilla<sup>1</sup>, Juan José Escribano<sup>1</sup>, Manuel Romana<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Europea de Madrid, Calle Tajo, s/n, 28670 Villaviciosa de Odón, Madrid (Spain)

<sup>2</sup> Universidad Politécnica de Madrid, ETSI Caminos, Canales y Puertos, C/ Profesor Aranguren 3, 28040 Madrid, Madrid (Spain)

[guillermo.castilla@uem.es](mailto:guillermo.castilla@uem.es), [juanjose.escribano@uem.es](mailto:juanjose.escribano@uem.es), [mromana@caminos.upm.es](mailto:mromana@caminos.upm.es)

**Abstract.** Durante los últimos dos tercios del curso 2013/2014, en la Universidad Europea de Madrid se realizó un experimento con tres grupos de alumnos de ingeniería sobre el efecto del uso de un sistema de Flipped Learning en el aula en un plazo inmediato y de un mes. El objetivo fue el de estudiar el efecto sobre la calidad de impartición de las asignaturas de corte técnicos en Educación superior. Se estudió tanto el efecto en resultados académicos, cota de asistencia a clase de los estudiantes, percepción del propio aprendizaje como en la motivación de los estudiantes con la asignatura. El experimento englobó a un total de 85 estudiantes repartidos en tres grupos de dos grados distintos (dos experimentales y uno de control). Los resultados fueron notablemente favorables a la metodología en todos los niveles cubriendo este estudio fundamentalmente los resultados correspondientes al impacto en las calificaciones.

**Keywords:** Flipped Learning, Active Methodology, Hybrid Learning, Flipped Classroom

## 1 Definición propuesta de Flipped Learning

Antes de poder definir el experimento que se llevó a cabo, hay que definir con claridad la metodología. Existen muchas definiciones para Flipped Learning. A falta de un término en español, el anglicismo Flipped Classroom es un término que cubre un crisol de metodologías con un objetivo común: poner al estudiante como sujeto activo y centro de su aprendizaje, haciendo que el profesor se convierta en figura de guía y apoyo. Surge como una forma de incentivar y motivar al estudiante (ver Bergmann, J & Sams, A. (2012). [1] *Flip Your Classroom. Reach Every Student in Every Class Every Day*). No existe un modelo fijo de cómo aplicar esta metodología, aunque sí algunas formas más extendidas. La que analizaremos es aquella en la que el profesor ofrece contenidos multimedia de edición propia (o ajena) para que el alumno los estudie y amplíe fuera del aula. De esta manera se aprovecha el tiempo del aula para

trabajar de forma práctica sobre lo aprendido: realizando ejercicios prácticos, debates, analizando casos, etc.

Desde este estudio, los autores proponen una definición alternativa, que a su entender engloba y amplía la anterior: *“Flipped Learning define la metodología educativa presencial en la que el estudiante se convierte en agente activo de su propio aprendizaje. El estudiante adquiere los conocimientos teóricos fuera del aula mediante contenidos multimedia seleccionados por el docente o investigados por él mismo, pudiendo darse un modelo mixto con tanto peso en cada lado como se desee. El aula pasa a ser un espacio donde de forma individual o en grupos reducidos, los estudiantes se enfrentaran a pruebas prácticas que contextualicen y asienten lo aprendido de forma autónoma, actuando el docente como figura de guía y de apoyo”*.

## **2 La asignatura**

La asignatura seleccionada para realizar el experimento de Flipped Classroom es la Estadística para la ingeniería.

Estadística para la ingeniería es una asignatura que se imparte en segundo curso de todos los grados en ingeniería ofertados por la Universidad Europea en el momento de realizarse el experimento (a excepción del Grado en Ingeniería Civil). En todos los programas tiene la misma estructura interna con una extensión de 6 ECTS y es impartida exclusivamente en inglés tanto en grados bilingües como en grados en español. Estos últimos incluyen, por política de la Universidad Europea, al menos una asignatura por curso en inglés, siendo la estadística la seleccionada en segundo curso para todos los grados.

En el momento de realizarse el experimento, Guillermo Castilla, autor del presente documento, era responsable de la asignatura de Estadística para la ingeniería. El responsable de asignatura es un cargo extraoficial de la institución que permite la armonización de asignaturas iguales impartidas en distintos grados dentro de la misma facultad o escuela. La ostentación de este cargo permitió al autor el realizar el experimento dentro de unos parámetros que no supusiesen una ventaja o desventaja para los grupos implicados frente a otros grupos dentro del mismo grado (o de otros grados).

### **2.1 La idoneidad de la asignatura**

De entre las asignaturas de corte matemático, se eligió la estadística para llevar a cabo el experimento porque es la asignatura que mayor facilidad presenta para la resolución colaborativa de problemas.

## **3 El sistema trimestral y su influencia en el experimento**

En el momento de desarrollar el experimento que se va a describir, la Universidad Europea de Madrid tiene un sistema de curso trimestral. Las asignaturas de un curso

en cualquiera de los grados ofertados se reparten entre los tres trimestres que van desde septiembre hasta junio.

El sistema trimestral obliga a que las asignaturas tengan mayor carga docente en el trimestre en el que se cursan que en un sistema semestral habitual, adoptando configuraciones de dos o tres sesiones semanales de duración variable. Habitualmente en asignaturas de 6 ECTS esta configuración son dos sesiones de 2 horas y una de 3.

La duración de los trimestres está sometida a la variabilidad de las fechas de festivos, particularmente Semana Santa. Esta variabilidad afecta particularmente al segundo y tercer trimestre. Pudiendo darse el caso de un segundo trimestre más largo frente a un tercero sensiblemente más corto, lo que repercute en el número asignaturas que se les asignen y en el número de horas semanales dedicadas.

Esta particularidad se dio durante el curso lectivo 2013/2014, en la Tabla 1 que se presenta a continuación se encuentra la disposición semanal de horas lectivas en cada grupo de la asignatura.

**Tabla 1.** Resumen de horas dedicadas a la asignatura por cada grupo en cada trimestre. T2 y T3 indican que tuvieron lugar en el 2º y 3º trimestre del curso.

		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Primera parte (T2)	Experimental	3 horas de clase				2 horas de clase
	Control		3 horas de clase		2 horas de clase	
Segunda parte (T3)	Experimental	2 horas de clase	3 horas de clase		2 horas de clase	

#### 4 Los contenidos para las sesiones de Flipped Classroom

Como se ha mencionado anteriormente, filosofía del Flipped Learning no especifica la fuente de dónde deben manar los contenidos que el estudiante utiliza para preparar las sesiones prácticas. Queda a la discreción y medios del profesor el dotar al estudiante de recursos propios, ajenos o bien darle pie a que sea él quien investigue y localice los recursos que mejor se adapten a sus necesidades. Este último escenario tiene el peligro de que en su desconocimiento de la materia el estudiante (al menos inicialmente) puede tener dificultad a la hora de localizar contenidos de calidad y adecuados a las aplicaciones prácticas que se le van a proponer en el aula a continuación. Debido a esto, los modelos generalmente adoptados son los dos primeros.

En el caso de este experimento se optó por el primer método, los recursos propios, creados ex profeso para la asignatura por su profesor. Se utilizó youtube.com como plataforma para alojar los videos que serían el grueso de los contenidos que se pusieron a disposición de los estudiantes.

#### **4.1 Aula UE**

El Departamento de Ciencias de la Universidad Europea en el año 2012 impulsó la creación de un canal de contenidos académicos a modo de breves video tutoriales, se creó en youtube.com el canal Aula UE para almacenarlos. En el segundo trimestre del curso 2013/2014, se determinó que Aula UE era la plataforma ideal para los videos de la experiencia de Flipped Classroom que se iba a llevar a cabo. Los enlaces a las URL de los videos podían insertarse fácilmente en el campus virtual de la asignatura. Además, aquellos estudiantes con una cuenta de Google pueden suscribirse al canal para recibir avisos de disponibilidad de nuevo material a través del aviso de Google. Debido a que el administrador del canal y el profesor de la asignatura eran la misma persona, las incidencias de corte técnico podrían subsanarse rápidamente.

#### **4.2 La duración de los vídeos**

Cuando el equipo de profesores universitarios que dota de contenidos al canal Aula UE se puso a generar los videos una de las primeras preocupaciones que surgió fue cómo determinar la duración idónea para esta clase de material.

Se optó por un modelo de duración media de 4 minutos tratando de no exceder los 10 minutos en ningún caso. Aunque se buscaron estudios de peso al respecto, cuando el canal arrancó aún no había ninguna publicación relevante que tratase el campo de los videos académicos en este área en particular.

Beile, P. M., & Boote, D. N. (2004) [2], Bowles-Terry, M., Hensley, M. K., & Hinchliffe, L. J. (2010) [3], Bury, S., & Oud, J. (2005) [4] and Silver, S.L., & Nickel, L. T. (2005) [9], cubren en sus trabajos buenas prácticas en la creación de tutoriales en vídeo, su pertinencia y una serie de recomendaciones, pero ninguno realiza un análisis de duración del tutorial en sí. Todos ellos recomiendan duraciones lo menores posibles, sin entrar en detalle.

En noviembre de 2013, Anant Agarwal, presidente de edX y Rob Rubin vicepresidente de ingeniería de edX invitaron a Philip Guo a investigar acerca de los comportamientos de los usuarios de la plataforma edX frente a la duración de los videos. A raíz de este estudio [6] Guo (2013), publicó sus resultados donde recomienda que los videos de corte educativo sean de 6 minutos o menos tras un exhaustivo análisis de los hábitos de los usuarios de MOOCs de la plataforma edX.

Esto significa que la mayoría de los videos de Aula UE caían dentro de las recomendaciones de Guo y por lo tanto se continuó con el modelo inicial.

## **5 El experimento**

### **5.1 Los grupos implicados**

Los grupos implicados en el experimento fueron tres, como se ha mencionado anteriormente. A partir de este momento los llamaremos A, B y C atendiendo a la siguiente tabla de clasificación:

**Tabla 2.** Clasificación de los grupos implicados en el experimento.

<b>Grupo</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>Trimestre</b>	2	2	3
<b>Tipo</b>	Flipped Classroom	Grupo de control (sin <i>Flipped Classroom</i> )	Flipped Classroom
<b>Grado</b>	Ingeniería Informática	Ingeniería Mecánica	Ingeniería Mecánica
<b>Número de matriculados</b>	28	22	35
<b>Semanas de clase</b>	12	12	10

## 5.2 Las fases del experimento

El experimento se diseñó en cuatro fases: una encuesta previa, la fase experimental central, una encuesta posterior y una fase final de prueba de retención a largo plazo.

En los tres grupos implicados en el experimento se siguió la misma estructura experimental y se utilizaron las mismas herramientas.

El experimento no arrancó a comienzo del curso en ninguno de los grupos. Se realizó la primera mitad de la asignatura mediante clases magistrales tradicionales y la segunda mitad aplicando una metodología Flipped Learning en el caso de dos de los grupos y se continuó con clase habitual en el grupo de control.

La duración total fue de 6 semanas en los 3 casos, siendo en las 5 primeras dónde se impartieron el cuerpo de los contenidos y la sexta en la que se realizó una prueba de evaluación final.

Inmediatamente antes de comenzar a utilizar la metodología se realizó una prueba parcial de los contenidos vistos en las primeras semanas del curso hasta ese momento. Valorado en un 20% de la nota total, esta prueba parcial también servirá como indicador de la mejora (o empeoramiento) de cada estudiante tras el experimento y la comparación con los resultados en la prueba de evaluación final.

## 5.3 La prueba de retención a largo plazo

Uno de los factores que se quiso estudiar es el efecto de la implementación de este tipo de metodología en el aprendizaje a largo plazo.

El saber cuánto tiempo ha de transcurrir hasta que se considere que ha habido algún efecto en el aprendizaje a largo plazo se consideró como uno de los puntos importantes a la hora de diseñar el experimento. Thalheimer, W. (2010) [10], en su artículo *How much do people forget?*, estudia 14 artículos que cubren el tema desde el siglo XIX hasta la actualidad. Aunque antiguos, los estudios de Ebbinghaus, H. (1913) [5] y Jones, H. E. (1925) [8] contienen los principios sobre los que se fundamentarán todos los estudios experimentales de memorización del siglo XX. Se extrae que, aunque la memoria varía enormemente de un sujeto a otro, un texto académico que no se practique con frecuencia se olvida en un porcentaje importante a los pocos días y casi por completo al cabo de pocas semanas.

La prueba a largo plazo en el caso de este experimento se fijó a los 45 días, un mes y medio tras concluir la asignatura.

#### 5.4 Estableciendo el tamaño muestral

Para establecer cuál es el número mínimo de estudiantes necesarios para considerar la muestra representativa y el experimento válido se recurrirá a un sistema de inferencia estadística. Se extrapolarán datos poblacionales a partir de datos muestrales dentro de un umbral prefijado de seguridad que suele establecerse en un 95%.

Utilizando un intervalo de confianza normal, y atendiendo a los resultados de la experiencia llevada a cabo en Clintondale en 2011 [5], se espera una mejora en los resultados de los estudiantes que ronde el 30%.

Con lo que la muestra mínima con una seguridad del 95% y una mejora esperada de en torno al 30% (pudiendo esta variar de un 20% a un 40% sin caer en error) se establece en 81 datos. Como la muestra presentada a estudio cubre 85 casos, se considera estadísticamente representativa de la población de estudiantes de estadística 2º año de ingeniería dentro del contexto del Flipped Learning.

#### 5.5 La obtención de datos

Los diferentes datos utilizados para este estudio provienen fuentes manuales y automáticas. Todos los datos referidos a calificaciones y encuestas fueron recogidos a mano e introducidos en el software de análisis SPSS para su tratamiento.

Los datos de asistencia se obtuvieron a partir del sistema automático de registro de estudiantes (llamado GRP). Los registros son nominales y diarios con lo que el docente puede hacer un seguimiento pormenorizado de la asistencia de cada estudiante a lo largo de una o varias asignaturas. Los datos únicamente son accesibles por personal autorizado (docente del grupo y administrativos pertinentes).

## 6 Resultados y su análisis estadístico

Se realizaron varios análisis descriptivos así como una batería de test sobre los datos extraídos de las distintas fuentes del experimento.

Para determinar si los grupos del experimento eran diferenciados o no, se aplicó un test de análisis de la varianza (ANOVA). Como se observa en la tabla 3 (a continuación), los grupos A y C, dónde se implementó la metodología Flipped Learning, pertenecen a una misma población. También se observa que A y C agrupados pertenecen a una población distinta a la del grupo de control B, dónde no se implementó.

**Tabla 3.** Test ANOVA para determinar si A y C (grupos dónde se aplicó Flipped Learning) pueden agruparse y diferenciarse claramente de B.

Grupo A frente a grupo C						
Variaciones	SdC	g.d.l.	MdC	F	Prob.	Fcrítico
Entre grupos	1,04637534	1	1,046375341	23,114	6,772E-05	4,259677214

En el grupo	1,08648443	24	0,045270184
-------------	------------	----	-------------

**Grupos A y C frente a grupo B**

Variaciones	SdC	g.d.l.	MdC	F	Prob.	Fcrítico
Entre grupos	0,16884552	1	0,168845522	2,1314	0,1540573	4,149097409
En el grupo	2,53497665	32	0,07921802			

Para determinar si la mejora de las calificaciones que se observaba en las calificaciones de los grupos A y C era consistente y no fruto del azar, se les aplicó un test t de diferencia de medias, dónde resultó afirmativa la consistencia de la mejora de calificaciones.

A nivel descriptivo y tras la aplicación de la metodología Flipped Learning en 2 de los 3 grupos que participaron en el experimento, comparándolos con el tercer grupo, de control, se puede afirmar de ellos que:

1. La asistencia a clase aumentó en torno a un 10%.
2. Las calificaciones crecieron en torno a un 20%.
3. Los estudiantes percibieron de forma cualitativa que su retención y comprensión de la asignatura había aumentado.
4. A largo plazo se registró una retención mayor por parte de los grupos dónde se había implementado la metodología del orden del 6%.

## 7 Conclusiones y recomendaciones

Los factores resumidos en el punto anterior indican que **la implementación de la metodología Flipped Learning en la enseñanza universitaria puede ser un factor importante de potencial mejora de calidad tanto de forma objetiva como en la percepción de los estudiantes de su propio aprendizaje.**

El decidir implementar la metodología Flipped Learning en una asignatura de educación universitaria debe hacerse de forma planeada y sistemática. Desde lo aprendido durante la implementación llevada a cabo para este estudio se recomienda lo siguiente:

1. Si es la primera vez que se va a implementar la metodología, conviene no hacerlo en la totalidad de la asignatura, de esta forma estudiantes y docente podrán entender los matices asociados al aprendizaje con Flipped Learning y el sistema tradicional de clase magistral.
2. Conviene que los contenidos que se recomienden a los estudiantes sean creados ex profeso para la asignatura dónde se vayan a utilizar. De igual manera los problemas que se utilicen para la resolución colaborativa en clase, deben ser creados específicamente para cada sesión. La planificación lo es todo en una implementación de estas características.
3. Paradójicamente, las mayores resistencias que el docente seguramente se encuentre ante un cambio de metodología hacia una activa como es el Flipped Learning vendrá por parte de los mejores estudiantes de la clase en lugar de de los menos aventajados. Esto se debe, al entender de los autores, a que los estudiantes más aventajados lo son dentro del sistema tradicional. Un cambio de metodología hará que partan de un punto menos adelantado que sus compañeros y pueden

tardar en destacar o no hacerlo en absoluto por haber salido de su zona habitual de comodidad. Es a estos estudiantes a los que hay que plantear mayores retos para que no sientan que han perdido el control sobre su propia evolución educativa.

## 8 Líneas futuras de investigación

Flipped Learning es un campo de investigación naciente en educación superior universitaria. Son necesarios muchos experimentos para poder hablar de una metodología con suficiente rigor.

Las líneas de investigación futuras deberían seguir dos direcciones:

1. La **creación y ajuste de indicadores** que permitan determinar con exactitud sobre qué factores del aprendizaje ejerce influencia la metodología.
2. La **repetición de experimentos en ámbitos educativos diferentes** dentro de la educación superior (ingenierías y carreras técnicas, carreras biosanitarias, ciencias sociales, etc.). De esta forma se podrá determinar la influencia de la metodología Flipped Learning en cada ámbito educativo, determinándose en cuales es más eficaz.

## References

- 1 Bergmann, J & Sams, A. (2012). Flip Your Classroom. Reach Every Student in Every Class Every Day. International Society For Technology In Education ISBN-10: 1564843157 ISBN-13: 9781564843159
- 2 Beile, P. M., & Boote, D. N. (2004). Does the medium matter? A comparison of a webbased tutorial with face-to-face library instruction on education students' selfefficacy levels and learning outcomes. *Research Strategies*, 20(1-2), 57-68.
- 3 Bowles-Terry, M., Hensley, M. K., & Hinchliffe, L. J. (2010). Best practices for online video tutorials in academic libraries: A study of student preferences and understanding.
- 4 Bury, S., & Oud, J. (2005). Usability testing of an online information literacy tutorial. *Reference Services Review*, 33(1), 54-65.
- 5 Ebbinghaus, H. (1913). *Memory: A Contribution to Experimental Psychology*. Translated by Henry A. Ruger & Clara E. Bussenius. Originally published in New York by Teachers College, Columbia University. (1885)
- 6 Guo, P. (2013). Optimal Video Length for Student Engagement. Taken on 23/08/2014, from <https://www.edx.org/blog/optimal-video-length-student-engagement>
- 7 Jones, H. E. (1925). Experimental Studies of College Teaching. *Archives of Psychology*. New York, 68, 1-70. Experiments on pages 38-40
- 8 Rosenberg, T. (2013). Turning Education Upside Down. *New York Times*.
- 9 Silver, S.L., & Nickel, L. T. (2005). Are online tutorials effective? A comparison of online and classroom library instruction methods. *Research Strategies*, 20 (4), 389-396.
- 10 Thalheimer, W. (2010, April ) How Much Do People Forget? Taken on 21/08/2014, from <http://www.work-learning.com/catalog.html>

# Diseño de una métrica de calidad para sitios web de hospitales andaluces

MMar Rodríguez del Águila<sup>1</sup>; José L Bernier Villamor<sup>2</sup>; Maypher Román Durán<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Apoyo a la Investigación/UGC M Preventiva, Vigilancia y Promoción de la Salud, Complejo Hospitalario Universitario de Granada, Avd. Fuerzas Armadas nº 2 18014 Granada; <sup>2,3</sup>Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores, ETSIT Universidad de Granada, Periodista Daniel Saucedo Aranda s/n, 18075 Granada

E-mail: [mmar.rodriguez.sspa@juntadeandalucia.es](mailto:mmar.rodriguez.sspa@juntadeandalucia.es); [jbernier@ugr.es](mailto:jbernier@ugr.es); [maypher@gmail.com](mailto:maypher@gmail.com)

**Resumen.** Los estudios sobre accesibilidad web están presentes de forma más o menos frecuente en la literatura, aunque en menor medida aquellos que valoran otros parámetros de calidad relacionados con un sitio web como usabilidad, compatibilidad de navegadores, uso de estándares,....Existen herramientas que evalúan la accesibilidad de un sitio web, pero sería deseable incorporar adicionalmente otras dimensiones de calidad como las anteriormente citadas, definiendo una medida objetiva que permita establecer además comparaciones o rankings entre webs institucionales. El objetivo es diseñar una métrica de calidad multidimensional para las webs de los hospitales andaluces y establecer una clasificación de calidad (ranking) en base a la misma.

**Palabras clave:** accesibilidad, calidad web, métricas, hospitales.

## 1 Introducción

La discapacidad se define como la cualidad del discapacitado o discapacitada y es un término amplio que abarca diferentes ámbitos: deficiencias, limitaciones de la actividad y restricciones de participación.

La accesibilidad web se refiere no solo al acceso que puedan tener las personas con discapacidad sino también al diseño web utilizado para que estas personas puedan visualizar de forma correcta los contenidos presentes en la web y navegar por ella sin dificultad alguna. La accesibilidad web va más allá y pretende dar prestaciones a personas de edad avanzada que ven mermadas sus habilidades con el paso del tiempo. Igualmente, los dispositivos móviles tan usados hoy día, deben tener acceso a la web independientemente del tipo de dispositivo o del navegador utilizado [1].

La accesibilidad web está sustentada en una variada legislación tanto a nivel europeo, como nacional o autonómico. El documento *eEurope 2002: Accesibilidad de los sitios Web públicos y de su contenido* es el marco legal en el que se establecen una serie de pautas que deben seguir todos los sitios webs públicos de los estados miembros para que sean accesibles [2]. Desgraciadamente aún se encuentran sitios web de instituciones públicas que aún no tienen implementadas estas recomendaciones.

La Iniciativa de Accesibilidad a la Web (WAI) del World Wide Web Consortium (W3C) ha desarrollado cuatro principios de accesibilidad que deben estar presentes en una web accesible: Perceptible, Operable, Comprensible y Robusto. Estos principios se desarrollan mediante 12 pautas de accesibilidad y se recogen en la Guía de contenidos de Accesibilidad Web 2.0 o WCAG2.0 [3]. Anteriormente a las pautas de accesibilidad WCAG2.0 surgen las pautas WCAG1.0, existiendo una equivalencia compleja entre ambas. Los criterios de verificación web de las WCAG1.0 se clasifican dentro de tres categorías o prioridades: *Prioridad 1*: el desarrollador web debe satisfacer esta prioridad; en caso contrario el acceso a la información es imposible para algunos usuarios; *Prioridad 2*: el desarrollador web debería satisfacer esta prioridad; en caso contrario el acceso a la información es dificultoso para algunos usuarios; *Prioridad 3*: el desarrollador puede satisfacer esta prioridad; en caso contrario el acceso a la información presenta ciertas dificultades.

En función de estas prioridades se definen tres criterios de conformidad para las páginas que deben ir indicados en los sitios web: *Nivel A*: (se cumplen puntos con prioridad 1); *Nivel AA* (puntos con prioridades 1, 2); *Nivel AAA* (puntos de verificación con prioridades 1, 2, 3).

Además de la accesibilidad, la usabilidad, compatibilidad con navegadores y uso de estándares, entre otras, son características importantes que determinan la calidad de un sitio web. Estas variables pueden ser consideradas como índices simples que permiten posicionar una web determinada e incluso poder realizar valoraciones a lo largo del tiempo. Pero sería deseable poder combinar todas estas características en una sola que pueda dar una idea global de calidad del sitio. Así surgen los índices sintéticos o compuestos, que son medidas agregadas que se construyen a partir de índices simples dando a cada uno de ellos una importancia relativa. Algunos trabajos incluyen estas métricas para determinar criterios de accesibilidad web[4].

El objetivo de este trabajo fue diseñar una métrica de calidad multidimensional o índice sintético de sitios web a partir de indicadores simples, validándola en el ámbito de las webs de hospitales públicos y privados de Andalucía.

## 2 Metodología

Para el estudio propuesto se han considerado todos los hospitales andaluces de carácter público o privado incluidos en el Catálogo Nacional de Hospitales (<http://msssi.es>). El número de hospitales tanto públicos como privados que atienden a la población andaluza es de 136. Se han tenido en cuenta los siguientes criterios de exclusión: hospitales que aparecen con 0 camas (están ya registrados en otros centros), Hospital Penitenciario Psiquiátrico de Sevilla y Hospital General Básico de la Defensa de San Fernando (Cádiz), que se cerró el 31 de diciembre de 2013. Los centros que no disponen de página web se han excluido igualmente del estudio, por lo que finalmente la muestra consta de 85 hospitales, siendo el 38,8% públicos.

La construcción de la métrica de calidad se realiza a partir de los parámetros que evalúa la herramienta *SortSite*© (<http://www.powermapper.com/products/sortsite/>). *SortSite* es una herramienta de evaluación de sitios web que con un solo click

comprueba diferentes puntos de calidad en cada página de una web proporcionando informes de fácil comprensión para los distintos problemas encontrados en el sitio.

Este software permite evaluar el número de páginas con errores en las siguientes características de un sitio web: 1. Accesibilidad web; 2. Detección de enlaces rotos y problemas de rendimiento del servidor; 3. Compatibilidad con navegadores y dispositivos; 4. Optimización para motores de búsqueda (ej: google); 5. Satisfacción de los estándares del W3C; 6. Usabilidad; 7. Calidad global. Además se evaluó la titularidad del hospital (pública o privada) y el nº de camas habilitadas. La herramienta *SortSite* se ejecutó sobre las webs de hospitales del 4-27 de abril de 2014.

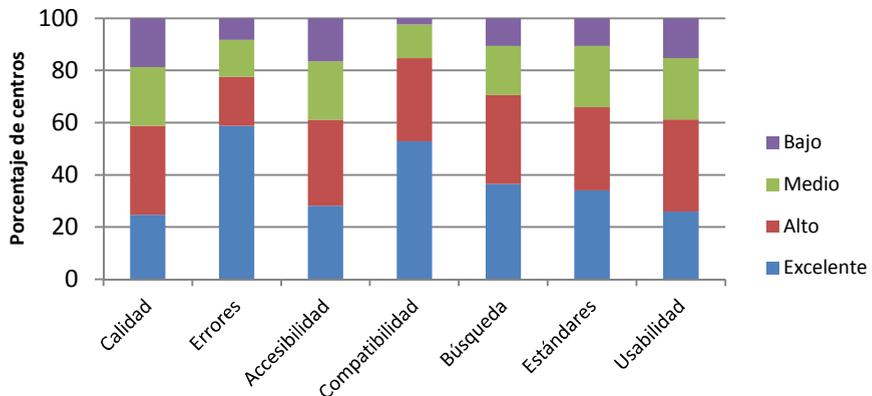
Las características analizadas se resumieron en torno a su mediana, cuartiles y rangos intercuartílicos. Además se correlacionaron dichas variables mediante el coeficiente de correlación no paramétrico de Spearman. Para el cálculo de la métrica se aplicó un Análisis de Componentes Principales que sintetiza las variables en un conjunto de factores, maximizando su representación en los factores encontrados.

### 3 Resultados

El número de páginas web analizadas en los 85 centros oscila entre 32 y 8362, con una mediana de 863 (rango intercuartílico [363, 824]).

El porcentaje de páginas sin errores de cada una de las siete variables estudiadas se categoriza en cuatro intervalos: bajo (por debajo del 45%), medio (entre el 45% y el 65%), alto (entre el 65% y el 85%) y excelente (valores por encima del 85%). En la *Figura 1* se observa que las características errores y compatibilidad son altas o excelentes en el 80% de los centros, mientras que calidad global, accesibilidad y usabilidad son altas o excelentes en el 60% de los hospitales estudiados. La accesibilidad es baja en cerca del 20% de los centros.

**Fig. 1.** Porcentaje de hospitales sin errores en las variables estudiadas



La *Tabla 1* representa los coeficientes de correlación de rangos de Spearman entre variables, todos ellos mayor que cero, que indican una correlación positiva y significativos a un nivel  $p < 0.001$ . La mayor correlación se da entre los pares *calidad-usabilidad* (0.984), *accesibilidad-estándares* (0.958) y *accesibilidad-búsqueda* (0.945).

**Tabla 1.** Correlación de Spearman entre las variables estudiadas

	Calidad	Errores	Accesibil.	Compatibil.	Búsqueda	Estándares
Errores	0.637					
Accesibil.	0.929	0.659				
Compatibil.	0.570	0.409	0.634			
Búsqueda	0.879	0.664	0.945	0.634		
Estándares	0.896	0.633	0.958	0.637	0.913	
Usabilidad	0.984	0.668	0.924	0.572	0.890	0.909

El cálculo del Análisis de Componentes Principales para determinar la métrica de calidad extrajo 2 factores explicando ambos el 80% de la variabilidad de las variables iniciales. Se propone como índice de calidad web las puntuaciones obtenidas en el primer factor. De esta forma, el índice toma valores que oscilan entre -2.2480 y 1.3910, siendo el índice más bajo el correspondiente al hospital con menor calidad en su web (*Hospital San Juan de Dios de El Aljaraje* de Sevilla) y el índice alto el hospital con mayor índice de calidad web, que corresponde con el *Hospital de Alta Resolución de Alcaudete* (Jaén). Estos índices se normalizan para que su interpretación sea más fácil, siendo un 0% el correspondiente al índice menor y del 100% para el índice mayor.

## 4 Conclusiones

La métrica de calidad web propuesta verifica los criterios de fiabilidad y validez de un indicador. Puede servir por tanto de referencia para otras instituciones públicas o privadas como universidades, empresas, entidades corporativas, etc... permitiendo establecer rankings dentro de ellas. Este índice permite la evaluación exhaustiva de la calidad de un sitio web teniendo en cuenta varias dimensiones, proporcionando así la localización de puntos débiles susceptibles de mejora en aras de una mayor accesibilidad para personas discapacitadas.

## Referencias

1. Definición accesibilidad <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=definicion> [acceso el 24 de enero de 2014].
2. eEurope 2002: Accesibilidad de los sitios Web públicos y de su contenido. <http://www.sidar.org/recur/direc/eeuro/index.php> [acceso el 26 de enero de 2014]
3. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG 2.0). <http://www.w3.org/TR/WCAG20/> [acceso el 30 de enero de 2014]
4. Román Durán M, Bernier Villamor JL, Fernández Rodríguez G. Diseño de un modelo para evaluar la accesibilidad web y validación sobre un ranking de las universidades españolas. *Ibersid. Revista de Sistemas de Información y Documentación* 2013; 7: 49-55.

# Indicadores para evaluar el diseño instruccional de los cursos virtuales a distancia para la formación posgraduada en la Universidad de las Ciencias Informáticas

Karenia Donatien Goliath<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciencias Básicas de la Universidad de las Ciencias Informáticas. Carretera San Antonio de los Baños, Km 2 ½ Boyero La Habana, Cuba. Teléfono: 8358781. Email: [kdonatien@uci.cu](mailto:kdonatien@uci.cu)

**Resumen.** Uno de los retos de las instituciones que proponen cursos para la formación virtual es lograr que sus propuestas tengan la calidad requerida y de esta forma lograr mayor satisfacción por parte de los clientes. Esto está dando lugar a importantes iniciativas a nivel internacional orientadas a la búsqueda de modelos de evaluación, estándares, indicadores de calidad y guías de buenas prácticas para la educación a distancia a través de las plataformas tecnológicas. En la Universidad de las Ciencias Informáticas se imparten cursos virtuales sin una reflexiva y profunda evaluación de los mismos, debido a que no se aplica ningún instrumento para evaluarlos. Para la confección de estos indicadores se hizo un análisis de propuestas similares tanto a nivel nacional como internacional. Además se tuvo en cuenta el concepto de calidad dado por Horruitiner en el año 2006 y otros autores, además de la experiencia de la autora como estudiante y profesora de cursos virtuales.

**Palabras clave:** Calidad, diseño instruccional, indicadores.

## 1 Introducción

En los últimos años, la formación virtual se ha convertido en una opción muy popular para hacer llegar la capacitación en un menor tiempo y de una forma más flexible. La formación virtual ha sido incorporada en la Universidad de las Ciencias Informáticas utilizando el Entorno Virtual de Enseñanza-Aprendizaje (EVEA), soportado por la plataforma Moodle.

La utilización de los EVEA brinda a los profesores y estudiantes ventajas que son una fortaleza de esta modalidad. Al utilizar las herramientas que nos brindan los entornos es posible implementar una gran variedad de actividades interactivas y obtener retroalimentación inmediata, no solo cuando el estudiante responde incorrectamente una pregunta. Es posible hacer un seguimiento de las actividades realizadas, logrando identificar los errores cometidos por los estudiantes. Estas y otras fortalezas de la formación virtual a partir de los EVEA han traído consigo que muchas Instituciones y Universidad hayan ofertado servicios en esta modalidad.

Esto está dando lugar a importantes iniciativas a nivel internacional orientadas a la búsqueda de modelos de evaluación, estándares, indicadores de calidad y guías de buenas prácticas para la formación virtual. Uno de las variables críticas para evaluar la formación virtual es la calidad del diseño instruccional. En este trabajo encontrarás algunos indicadores para evaluar la calidad del diseño instruccional.

## 2 Qué son los indicadores en la educación

En los últimos tiempos se oye hablar con bastante frecuencia de los indicadores de la educación, en contextos muy diferentes y haciendo referencia a realidades muy diversas, por ejemplo:

- Los indicadores internacionales para la educación publicados en Education at a Glance<sup>1</sup>.
- Los indicadores elaborados por el Instituto de Estadísticas de la UNESCO, con el propósito de medir el grado de cumplimiento de metas educativas.
- Los indicadores de las universidades con vistas a su acreditación o para su evaluación externa.

No cabe duda de que se esté ante uno de esos términos, abundan en el lenguaje educativo, que tienen una amplia variedad de significados y de usos. Por ese motivo no está de más preguntarse qué se entiende por indicador.

Desde un punto de vista más amplio, un indicador podría definirse como “...una manifestación observable de un rasgo o característica de una o más variables de interés, susceptibles de evaluación, la cual proporciona información cuantitativa y/o cualitativa acerca de dicha característica.” [1]

En el campo de la educación, también se han realizado varias propuestas para definir qué es un indicador. La más clásica, además de ser una de las primeras y de las más veces repetida, es la de Oakes (1986), autora de una obra pionera en este campo, para quien un indicador educativo es “un estadístico referido al sistema educativo, que revela algo sobre su funcionamiento o su salud” [2]

El concepto de calidad en la formación superior cubana se entiende básicamente como: (Horrutiner, 2006)

- Calidad de los recursos humanos.
- Calidad de la base material.
- Calidad de la gestión del proceso de formación.

Horrutiner también define que las carreras universitarias en Cuba utilizan las siguientes variables como patrón de calidad:

- Pertinencia e impacto social.
- Profesores.
- Estudiantes.
- Infraestructura.
- Currículo.

<sup>1</sup> Publicación que realiza la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), a partir del año 1992 con periodicidad anual y a partir del 2005 se publica también en español bajo el título Panorama de la Educación. Es una fuente acreditada para ofrecer información precisa y relevante sobre el estado de la educación en todo el mundo.

Los indicadores cuantitativos se refieren directamente a medidas en números o cantidades, mientras que los cualitativos se refieren a cualidades o aspectos que no son cuantificados directamente. [3]

Cada indicador debe satisfacer los siguientes criterios o atributos: [4]

- Medible, esto significa que la característica descrita debe ser cuantificable en términos ya sea del grado o frecuencia de la cantidad.
- Entendible, debe ser reconocido fácilmente por todos aquellos que lo usan.
- Controlable, debe ser controlable dentro de la estructura de la organización.

Además de satisfacer las condiciones antes señaladas, los indicadores de la educación deben cumplir los siguientes requisitos técnicos básicos: [2]

- Deben referirse a rasgos estables del sistema educativo, permitiendo así la comparación a lo largo del tiempo y la construcción de series longitudinales.
- Deben contar con suficiente aceptación y credibilidad entre sus destinatarios y usuarios.

Como se ha podido apreciar los indicadores de calidad son instrumentos que permiten evaluar la calidad de un proceso o producto.

### **3 Qué es el diseño instruccional**

Cuando un profesor decide diseñar e implementar un curso con calidad sigue un proceso. Las fases para este proceso se establecen en el diseño instruccional, son muchos los autores que han dado su definición. A continuación se presentan varias definiciones:

Para Bruner el diseño instruccional se ocupa de la planeación, la preparación y el diseño de los recursos y ambientes necesarios para que se lleve a cabo el aprendizaje. [5]

Para Berger y Kam el diseño instruccional es el desarrollo sistemático de los elementos instruccionales, usando las teorías del aprendizaje y las teorías instruccionales para asegurar la calidad de la instrucción. Incluye el análisis de necesidades de aprendizaje, los objetivos o competencias, el desarrollo de tareas y materiales, la evaluación del aprendizaje y el seguimiento del estudiante. [6]

Mientras que según Broderick el diseño instruccional es el arte y ciencia aplicada de crear un ambiente instruccional y los materiales, claros y efectivos, que ayudarán al alumno a desarrollar la capacidad para lograr ciertas tareas. [7]

Reigeluth define al diseño instruccional como la disciplina interesada en prescribir métodos óptimos de instrucción, al crear cambios deseados en los conocimientos y habilidades del estudiante. [8]

Como se puede apreciar el diseño instruccional incluye el diseño y producción de los materiales, selección de los medios de interacción y evaluación de los procesos educativos para darle cumplimiento a los objetivos de aprendizaje.

Luego de realizar un estudio sobre los conceptos y términos asociados al objeto de estudio, se estudiaron varias propuestas de indicadores a nivel nacional e internacional.

### **4 Propuestas de soluciones similares analizadas**

A continuación se dan a conocer algunas experiencias que fueron estudiadas, durante la investigación.

- La “Guía de evaluación para cursos virtuales de formación continua”, en la que aparecen criterios de calidad para la evaluación de cursos virtuales de formación, teniendo como base el Proyecto "Centro Virtual para el desarrollo de estándares de calidad para la Educación Superior a distancia en América Latina y el Caribe". [9]
- Los indicadores Quality on the line, desarrollado por el Institute for Higher Education Policy en el 2000, con profesores y profesores líderes en el e-learning. [10]
- La norma UNE 66181:2008, es el primer estándar sobre gestión de la calidad en la formación virtual editada por AENOR y publicada en España. Esta normativa fue desarrollada bajo un enfoque principalmente empresarial en base a enseñanza no reglada. [11] En el año 2012 se actualizó esta norma orientándola más al ámbito pedagógico, la misma no es gratuita y es ilegal la reproducción o publicación de la misma.
- Los criterios para la evaluación de los cursos de la RED EDUC@L, tiene la intención de que los interesados en desarrollar cursos virtuales tengan una guía para planificarlos e implementarlos. [12]
- Indicadores para evaluar la calidad pedagógica de cursos a distancia, del profesor cubano M.Sc. Richar Hugo Arango Quesada. [13]
- Propuesta de indicadores para cursos de postgrados, realizada por un equipo de trabajo de la UCI, liderado por el profesor Dr. Lázaro Piñol Jiménez. [14] Está centrada fundamentalmente en la formación presencial con apoyo del EVEA.

Luego del análisis de las propuestas vistas anteriormente, la revisión de otras y la experiencia de la autora, se realizó la propuesta de solución.

## **5 Contenido de la propuesta**

A continuación se explican cada una de las dimensiones definidas para el diseño instruccional.

- Orientación general del curso: pretende determinar si desde el inicio se ubica al estudiante en tiempo y espacio declarando las normas de trabajo para todo el curso.
- Objetivos: persigue conocer si los objetivos están redactados de forma clara de forma tal que los estudiantes lo entiendan y además si estos promueven valores.
- Contenidos: está encaminada a determinar su actualidad, el nivel de detalle, su presentación y si sigue una secuencia lógica en correspondencia con los objetivos del curso.
- Actividades: persigue conocer el nivel de satisfacción de los estudiantes con respecto a las actividades que se le orientan en función de: coherencia con los objetivos, redacción, tiempo para realizarla, etc.
- Evaluación: tiene que ver con la forma en la que se evalúan las actividades del curso, su orientación y correspondencia con los objetivos del curso.
- Materiales: se refiere a la calidad, la variedad de formatos, organización de los materiales.
- Interacción y retroalimentación: esta dimensión se refiere a los niveles de interactividad en el curso en general. Además de la retroalimentación que

reciben los estudiantes sobre el nivel de cumplimiento de los objetivos propuestos en cada una de las actividades.

- Tutoría: está encaminado a determinar el nivel de implementación y cumplimiento de la tutoría.

A continuación se muestran los indicadores por cada una de las dimensiones definidas.

Indicadores de la dimensión orientación general del curso

- Se ofrece una presentación del equipo de profesores y tutores que participarán en el curso.
- Se le brinda al estudiante una guía del curso con las orientaciones específicas del trabajo de todo el curso.
- Se proporciona información sobre las posibilidades de continuación del curso si no se puede concluir en el tiempo previsto.
- Desde el inicio se conocen los medios de comunicación.
- Se puntualizan los requisitos tecnológicos, habilidades y destrezas que el estudiante necesita para poder desarrollar el curso adecuadamente.

Indicadores de la dimensión objetivos

- Están descritos de una forma clara y sencilla, de manera que pueden ser entendidos por los estudiantes.
- Los objetivos del programa promueven valores.

Indicadores de la dimensión contenidos

- Los contenidos se corresponden con los objetivos propuestos.
- Se disponen de medios alternativos para la publicación de los contenidos para los estudiantes que presentan problemas de conectividad.
- Los contenidos están organizados por módulos o unidades temáticas y presentan una secuencia lógica.
- Los contenidos están actualizados y son importantes para el área de conocimiento en la que se está ofertando el curso.
- Los contenidos se presentan relacionados con la experiencia previa de los alumnos, procurando despertar y mantener su interés.
- Los contenidos están redactados en un lenguaje claro y comprensible para el estudiante incluyendo metáforas, imágenes y mapas conceptuales.

Indicadores de la dimensión evaluación

- Se le expone a los estudiantes los requisitos necesarios para la aprobación del curso.
- Se exponen diversas formas de evaluación (autoevaluación, co-evaluación, evaluación automática, etc.).
- El estudiante conoce los criterios de evaluación de cada una de las actividades.
- La evaluación responde a los objetivos del curso.

Indicadores de la dimensión materiales

- Variabilidad de formatos en los materiales (textuales, gráficos, videos, audio, multimedia, objetos de aprendizaje, etc.), de forma tal que satisfacen los diferentes estilos de aprendizaje.
- Se diferencian los materiales básicos y complementarios.

- Los materiales cumplen con la reglamentación vigente de los derechos de autor.
- Los materiales son suficientes para cumplir con los objetivos del curso.
- El diseño de los materiales resulta adecuado y la interfaz amigable para los estudiantes.
- Existe coherencia entre los materiales y contenidos del curso.

#### Indicadores de la dimensión actividades

- Las actividades tienen coherencia con los objetivos del curso.
- La cantidad de actividades es adecuada.
- Las actividades pueden ser realizadas con los materiales propuestos.
- El tiempo estimado para las actividades es adecuado según la complejidad.
- Las indicaciones para realizar cada actividad se presentan en un lenguaje comunicativo.
- Se planifican actividades que el estudiante tiene que seleccionar información, analizarla, sintetizarla, evaluarla y llegar a conclusiones (ensayos, mapas, diagramas, resúmenes, etc.).
- Las actividades resultan atractivas para los estudiantes.

#### Indicadores de la dimensión interacción y retroalimentación

- El estudiante recibe la orientación necesaria para interactuar adecuadamente en los foros, chat, etc.
- Las preguntas propuestas para cada foro, chat, wiki, proyectos en grupo, etc., promueven la interacción con el contenido y con los demás participantes.
- Los profesores y/o tutores muestran su presencia constante en el foro moderando, motivando y orientando la discusión.
- Se realiza una moderación adecuada durante el chat y foro.
- La revisión de las actividades de evaluación incluye una valoración por parte del profesor y/o tutor.
- Se presenta un cierre de cada uno de los foros y chat planteados.

#### Indicadores de la dimensión tutoría

- Se trabaja en función de los contenidos con mayores dificultades.
- El plan de tutoría está publicado y se cumple.
- Se utilizan varias herramientas para la tutoría.
- Se cuenta con tiempos de respuesta máximos para resolver las dudas de los estudiantes.

## 6 Conclusiones

Con la aplicación de los indicadores propuestos se pretende elevar la calidad de los cursos virtuales para la formación posgraduada en la Universidad de las Ciencias Informáticas. La propuesta se realizó a partir de un análisis de diferentes propuestas de indicadores que han realizado varias universidades e instituciones y la experiencia de la autora. Para medir la calidad se establecieron métricas que en conjunto con la propuesta están en proceso de validación, para ello se seleccionó un grupo de expertos pertenecientes al Centro Nacional de Educación a Distancia, con sede en la UCI.

## Referencias

1. CABEZA, María Alejandra. Indicadores de gestión de la Educación Superior como herramienta de la planificación estratégica [en línea] 2004 [fecha de consulta: 1 de mayo de 2014] Disponible en: <http://www.sicht.ucv.ve:8080/bvirtual/doc/analisis%20de%20covuntura/contenido/volumenes/2004/2/05-Cabeza.pdf>
2. TIANA Ferrer, Alejandro. *Los sistemas de indicadores: una radiografía de la educación* [en línea]. Madrid, 2011, p.21, [fecha de consulta: 29 de mayo de 2014]. Primera Parte. Los indicadores educativos y su construcción: qué esperar y qué cuidar. Disponible en: <http://www.oei.es/metas2021/EVAL2.pdf>, ISBN 978-84-7666-235-9.
3. LÓPEZ, María Teresa y GENTILE, Natacha. *Sistema de indicadores económicos y sociales: la importancia del análisis integrado* [en línea] 2008, [fecha de consulta: 3 de mayo de 2014]. Disponible en: <http://nulan.mdp.edu.ar/1037/1/00408.pdf>
4. CAMEJO, Joanna. *Definición y características de los indicadores de gestión empresarial* [en línea] 2012 [fecha de consulta: 1 de mayo de 2014]. Disponible en: <http://jcvalda.wordpress.com/2012/12/10/definicion-y-caracteristicas-de-los-indicadores-de-gestion-empresarial/>
5. BRUNER, Jerome. *The process of education*. Cambridge, MA:Harvard University Press
6. BERGER, Carl. y Kam, Rosalind. *Definitions of Instructional Design. Adapted from "Training and Instructional Design"* [en línea] 1996 [fecha de consulta: 3 de mayo de 2014] Disponible en: <http://www.umich.edu/~ed626/define.html>
7. BRODERICK, .*What is Instructional Design?* [en línea] 2001[fecha de consulta: 3 de mayo de 2014]Disponible en: [http://www.geocities.com/ok\\_bcurt/whatisID.htm](http://www.geocities.com/ok_bcurt/whatisID.htm)
8. REIGELUTH, Charles. *Instructional-Design Theories and Models: An Overview of their Current Status*. New Jersey, EE.UU: Lawrence Erlbaum Associates
9. RUBIO Gómez, María José, et al. *Guía de evaluación para cursos virtuales de formación continua*. [Disco Duro], 2009.
10. THE INSTITUTE for Higher Education Policy. *Quality on the line* [en línea], 2000, [fecha de consulta: 15 de marzo de 2014]. Disponible en: <http://www.ihep.org/assets/files/publications/m-r/QualityOnTheLine.pdf>
11. AENOR. *Norma UNE 66181*[en línea], España, 2008 [fecha de consulta: 27 de octubre de 2013]. Disponible en: [http://elearningdirecto.com/articulos/AENOR\\_66181.pdf](http://elearningdirecto.com/articulos/AENOR_66181.pdf)
12. SALAS Soto, Marianela. *Criterios para la evaluación de los cursos de la RED EDUC@L* [en línea] 2010?, [fecha de consulta: 2 de abril de 2012] Disponible en: <http://www.educ-al.org/files/educal/imagenes/docs/criterios-guia-educal.pdf>
13. ARANGO Quesada, Richar Hugo. *Propuesta de variables e indicadores para evaluar la calidad pedagógica de cursos a distancia*. Revista IPLAC- Publicación Latinoamericana y Caribeña de Educación [en línea] 2011 [fecha de consulta: 2 de abril de 2012]. Disponible en: [http://www.revista.iplac.rimed.cu/index.php?option=com\\_content&view=article&id=569:propuesta-de-variables-e-indicadores-para-evaluar&catid=146:no5--septiembre-octubre-2011-&Itemid=28](http://www.revista.iplac.rimed.cu/index.php?option=com_content&view=article&id=569:propuesta-de-variables-e-indicadores-para-evaluar&catid=146:no5--septiembre-octubre-2011-&Itemid=28)
14. PIÑOL, Lázaro. *Evaluación de propuestas de cursos de postgrado [disco duro] 2008?*

### *Área 3*

### **Aspectos académicos y de contenidos**



## Tutorías en entornos virtuales. Análisis de una experiencia de innovación educativa con apoyo de las TIC.

C. Gilarranz<sup>1</sup>, J. Olivares<sup>2</sup>, E. Gallego<sup>3</sup>, F. Alonso<sup>4</sup>, V. Díaz<sup>5</sup>, A. Callejo<sup>6</sup>, P. Grebollar<sup>7</sup>

<sup>1</sup> EUIT Agrícola. Universidad Politécnica de Madrid, Ciudad Universitaria s/n, Madrid 28040, España, [carlosandres.gilarranz@upm.es](mailto:carlosandres.gilarranz@upm.es)

<sup>2</sup> [jose.olivares@upm.es](mailto:jose.olivares@upm.es)

<sup>3</sup> [cutiquio.gallego@upm.es](mailto:cutiquio.gallego@upm.es)

<sup>4</sup> [paco.alonso.peralta@upm.es](mailto:paco.alonso.peralta@upm.es)

<sup>5</sup> [virginia.diaz@upm.es](mailto:virginia.diaz@upm.es)

<sup>6</sup> [antonio.callejo@upm.es](mailto:antonio.callejo@upm.es)

<sup>7</sup> [paloma.grebollar@upm.es](mailto:paloma.grebollar@upm.es)

**Resumen.** La presente comunicación tiene como objeto el dar a conocer los resultados obtenidos de la continuación del proyecto de innovación educativa que se comenzó hace ya tres cursos académicos. En este sistema virtual, al alumno se le proponían dos opciones: la primera fue poder asistir presencialmente a la tutoría y la segunda, poder hacerlo de forma *online* desde cualquier otro punto con acceso a internet. Además de esto también se grababa un video resumen de cada tutoría y se subía a la plataforma educativa Moodle para favorecer el autoaprendizaje del alumno. La forma de valorar los resultados obtenidos fue a través de encuestas o cuestionarios de satisfacción, donde se compararon los parámetros entre el alumnado que siguió las tutorías on-line, los que asistieron de forma presencial y los que no fueron ni a unas ni a otras y directamente fueron al examen final. Como norma general y con carácter global, esta acción formativa fue altamente valorada por parte del alumnado y se constató un aumento porcentual del número de aprobados respecto a convocatorias anteriores, en cierta parte explicable tanto por la implantación de este sistema, como por el aumento del repositorio audiovisual.

**Palabras clave:** tutorías, entornos virtuales, innovación educativa.

### 1 Introducción

La concepción del presente estudio surgió a partir de las ideas y comentarios de varios profesores de la EUIT Agrícola (UPM), que llevó a la formación de un PIE (Proyecto de Innovación Educativa) que dependía del Centro dentro de la línea de trabajo "Facilitar medios alternativos que faciliten el aprendizaje de los alumnos matriculados en planes de estudios en fase de extinción".

Estuvimos estudiando la idoneidad de implantar un nuevo sistema de enseñanza (en contrapunto con la clase magistral) en el que los alumnos que por cualquier motivo no pudiesen asistir presencialmente, pudiesen seguir la evolución de la asignatura sin grandes impedimentos.

Se decidió implantar este sistema en dos asignaturas ("Hidráulica y Riegos" y "Proyectos") de un plan de estudios a extinguir que no iba a tener docencia, salvo tutorías grupales de una hora semanal. Dichas asignaturas eran la misma en tres especialidades distintas de la titulación de Ing. Téc. Agrícola y que por el carácter troncal de estas, tenían bastantes alumnos matriculados, pese a estar en fase a extinguir.

El motivo principal que nos motivó a realizar el presente estudio es que había alumnos que nos comunicaron que por distintos motivos (el que más se repetía era el laboral), no podían asistir presencialmente a las tutorías grupales y esta fue la génesis del presente proyecto de innovación educativa.

Este trabajo lo hemos realizado un grupo de innovación educativa que se denomina “Técnicas de Innovación Docente Aplicadas a la Formación en Ingeniería Agroalimentaria” (TIDAFIA, UPM) para proporcionar medios alternativos que faciliten el aprendizaje de los estudiantes matriculados en planes en fase de extinción, gestionando herramientas para la realización de tutorías grupales virtuales de telerreunión y teleconferencia y uso de plataformas virtuales.

A modo de resumen, en este sistema virtual al alumno se le proponían dos opciones: la primera fue poder asistir presencialmente a la clase y la segunda, poder hacerlo de forma online desde cualquier otro punto con acceso a internet. Para ello fue necesaria la colaboración de un becario que filmaba con una cámara la tutoría y a la vez se retransmitía en vivo, online, a través de un programa informático (adobeconnet) que hacía de nexo de unión entre la clase presencial con el profesor y el alumno que estaba en otro lugar con acceso a la red.

La operativa del día a día de estas tutorías grupales era la siguiente: teníamos un aula habilitada al respecto donde los alumnos que querían asistir presencialmente pudieran sentarse y tomar apuntes, además se contaba con un ordenador al cual se le conectaba la cámara web y un micrófono. La cámara web se orientaba a la pizarra para que pudiese captar las explicaciones del profesor y el micrófono captaba la voz del profesor o de los alumnos presentes que querían preguntar. Cada semana teníamos una tutoría grupal donde resolvíamos los problemas propuestos la semana anterior y cuyos enunciados colgábamos en la plataforma Moodle[1] para que el alumnado pudiese resolver por él mismo los problemas propuestos.

En el desarrollo de la clase estos eran resueltos y explicados, a los alumnos presenciales y los que estaban online, que gracias a la aplicación informática Adobe-Connnet nos podían seguir en vivo mediante la cámara web. Por la propia disposición de este programa, los alumnos podían realizar preguntas y participar al igual que los alumnos que estaban allí presencialmente.

Al finalizar la tutoría era cuando filmábamos el vídeo resumen de la tutoría. Posteriormente se maquetaba el vídeo y se subía toda esa información a la carpeta donde estaba colgado cada enunciado para ponerlos a disposición del alumno que no había podido asistir presencialmente, de tal forma que con una misma actuación docente en clase podíamos alcanzar tres grandes objetivos: el realizar las tutorías grupales de forma presencial, el de incorporar a los alumnos virtuales que no podían estar presencialmente en el aula pero sí conectados a internet y por último poner a disposición de los alumnos que no podían asistir o conectarse ese día un vídeo resumen de la resolución de los ejercicios teórico-prácticos.

De esta forma fuimos creando un material docente puesto a disposición del alumnado, no ya de ese curso académico, sino de los alumnos venideros, aumentando así el repositorio de estas tutorías y así favorecer el autoaprendizaje[2] con el material puesto a su disposición, de tal forma que se fuese consolidando todo un *andamiaje educativo*[3], es decir, ayuda proporcionada por el profesor (u otros estudiantes), que

posibilita a los alumnos el progreso del conocimiento y de sus habilidades en la materia objeto de estudio.

Para evaluar el impacto del proyecto, se elaboró un cuestionario donde se hacían preguntas acerca de distintos aspectos del proyecto donde se podían hacer sugerencias a este sistema. Como norma general y con carácter global, esta acción formativa fue altamente valorada por parte del alumnado y se constató un aumento porcentual del número de aprobados respecto a convocatorias anteriores.

## **Material y Métodos**

Para poder ir cumpliendo con el proyecto, las necesidades materiales fueron:

- Ayuda de un becario, que compartimos con otro proyecto de innovación educativa del Centro, que nos asistió en las labores propias de grabación y maquetación de los vídeos.
- Un ordenador portátil que se llevaba a clase y sin cuyo soporte hubiese sido imposible la realización virtual de las tutorías grupales.
- Conexión a internet de banda ancha, que nos lo proporcionaba el Centro.
- Acceso al programa Adobe Connet, que nos lo proporcionó el Gabinete de Teleeducación del Rectorado de la UPM (GATE).
- Una webcam y micro, para retransmitir la clase online.
- Una cámara de vídeo en calidad HD, que utilizaba el becario para grabar los vídeos resumen de las tutorías grupales.

Como metodología, el proyecto se dividió en 6 fases:

- Fase I: continuar el proceso de elaboración y volcado de los contenidos docentes de las asignaturas en la plataforma.
- Fase II: establecimiento de los horarios semanales de tutorías grupales para que los alumnos decidiesen si asisten de forma presencial o telemática.
- Fase III: período de docencia por medio de las tutorías grupales. Durante este tiempo se desarrolló según lo establecido anteriormente en los objetivos del proyecto.
- Fase IV: valoración de la ayuda surtida al alumno con este sistema con respecto a si no se hubiese hecho por los medios tradicionales. Esta evaluación se realizó por medio de un cuestionario a los alumnos que siguieron este procedimiento y por otro cuestionario a los alumnos de la misma asignatura que no pudieron seguir este sistema.
- Fase VI: difusión de resultados mediante publicaciones relacionadas con innovación docente, artículos en revistas, participación en jornadas para difusión de resultados de proyectos de innovación docente.

Los indicadores que midieron el impacto del Proyecto así como su evaluación fueron todos aquellos que hacen hincapié en el aprovechamiento y el servicio de ayuda en el aprendizaje del alumno[4]. Estos son los que a continuación se detallan:

- Incorporación de las nuevas asignaturas a la plataforma.
- Verificación de contenidos.
- Cuestionarios de satisfacción de las tutorías grupales online al finalizar el proceso formativo.
- Cuestionarios de satisfacción de las tutorías grupales presenciales al finalizar el proceso formativo.
- Comparativa estadística entre las personas que han seguido las tutorías online y las presenciales.
- Comparativa estadística de resultados obtenidos en la convocatoria de examen entre las personas que han seguido las tutorías grupales y las que no han realizado este sistema de tutorías.
- Volcado de los repositorios de años anteriores en asignaturas de Grado.
- Comparativa estadística de resultados obtenidos en las asignaturas de Grado de los años en que no se volcaron estos repositorios con respecto al presente curso en el que se volcaron.
- Conclusiones.

## Resultados

Para medir el alcance e incidencia del proyecto se elaboró el siguiente cuestionario que se pasó a los alumnos de las dos asignaturas en los cursos 2011-12 (237 alumnos matriculados), en el curso 2012-13 (188 alumnos) y en el 2013-14 (91 alumnos).

De media, el seguimiento de la evaluación continua en las dos asignaturas fue del 40% para el curso 2011-12, del 50% para el curso 2012-13 y del 65% para el curso 2013-14.

Se hizo la distinción de tres grandes grupos en función de la modalidad de enseñanza que eligieron:

	<u>curso</u> <u>2011-12</u>	<u>curso</u> <u>2012-13</u>	<u>curso</u> <u>2013-14</u>
% Alumnos que siguieron online las tutorías grupales.	5	20	25
% Alumnos que asistieron presencialmente a las tutorías.	19	30	40
% Alumnos que sólo se presentaron al examen final.	27	30	20

Concepto	curso 2011-12			curso 2012-13			curso 2013-14		
	On-line	Presenc	Exam. final	On-line	Presenc	Exam. final	On-line	Presenc	Exam. final
Comprensión de la tutoría on-line	8	-	-	8,1	-	-	8,3		
Ayuda recibida en las TG.	8'5	7	-	8,5	7,5	-	8,6	7,7	
Duración del curso ha sido adecuada al programa	5'2	5'3	-	5,3	5,5	-	5,2	5,3	
La documentación subida a la plataforma Moodle ha sido suficiente	8'5	7	6	8,6	7,4	5,9	8,9	7,1	6,3
Los sistemas virtuales empleados han sido adecuados para facilitar el proceso formativo	9	7'6	7	9,1	7,9	7,1	9,1	7,8	7,3
Ayuda de colgar los enunciados en la plataforma Moodle	9'5	9	8'6	9,6	9,2	8,8	9,7	9,5	9
Ayuda de colgar los videos resumen de las tutorías	9	7	8'5	9,3	7,4	8,9	9,5	7,8	9,2
Ayuda de colgar los pantallazos de la pizarra	9'5	9	8'3	9,6	9,4	8,5	9,6	9,1	8,9
Tiempo de dedicación, horas semanales, de dedicación al seguimiento de la asignatura.	8,0h	5'6h	7'7h	8,8h	6,0h	7,9h	9,1h	6,6h	7,9h
Valoración del tiempo dedicado a la asignatura es el correcto	6	5	6'6	6,2	5,2	6,8	6,6	5,5	7
Uso de los foros de la plataforma	6	2'5	3	7	3	2,7	7,1	3,2	3
Valoración de ayuda recibida en las tutorías individuales. (Sobre los que asistieron)	9,5	9'2	7'5	9,6	9,4	7,6	9,5	9,5	7,7
Utilidad de la información recibida para la formación del alumno.	8	8'3	7'3	8,4	8,5	7,6	8,8	8,7	7,9
Mejora del nivel de partida	8'5	8'7	6'6	8,8	8,9	6,8	9,1	9,1	7,2
Valoración, con carácter global, de la acción formativa recibida con el	<b>8'5</b>	<b>7'6</b>	<b>7'5</b>	<b>8,8</b>	<b>7,7</b>	<b>7,7</b>	<b>9</b>	<b>8,1</b>	<b>7,9</b>

nuevo sistema de tutorías grupales colaborativas en entornos virtuales con soporte Moodle.								
Aspectos para mejorar la calidad de esta acción formativa (la que más se repitió fue):  - Debe aumentar el nº de horas/semana de TG.	<p>Los valores arriba reflejados, son los valores medios del conjunto de datos.</p> <p>Escala de valoración del 0 al 10. 0 si se ha estado completamente de acuerdo y 10 completamente en desacuerdo</p>							

El impacto surtido con el proyecto resultó ser muy alto al analizar el número de aprobados por cada grupo:

	<u>curso 2011-12</u>	<u>curso 2012-13</u>	<u>curso 2013-14</u>
<b>Resultados</b>	<p>- On-line aprobó el 60%</p> <p>- Presenciales aprobó el 50%</p> <p>- Sólo examen final aprobó un 30%.</p>	<p>- On-line aprobó el 70%</p> <p>- Presenciales aprobó el 60%</p> <p>- Sólo examen final aprobó un 40%.</p>	<p>- On-line aprobó el 80%</p> <p>- Presenciales aprobó el 70%</p> <p>- Sólo examen final aprobó un 50%.</p>
	<p>- La tasa de abandono de la evaluación continua fue muy baja, entorno al 2%.</p> <p>- Incremento gradual cada año de alumnos que seguían la evaluación continua.</p>		

## Discusión

- A lo largo del tiempo, a medida que se ha ido instaurando las tutorías en entornos virtuales, el número de alumnos que lo ha seguido ha ido en aumento, esto bien puede ser por la instauración de este sistema y que los propios alumnos lo comentan entre ellos.
- Se observa que porcentualmente, el número de aprobados es mayor en los que realizan el seguimiento on-line que los que asisten presencialmente a las tutorías.
- El grupo de los que se presentan al examen final y no siguen la evaluación continua aún representa un porcentaje alto, aunque cada vez son más los que superan la asignatura, en cierta forma por el aumento del repositorio de los videos resúmenes de las tutorías grupales subidos a la plataforma Moodle.
- De la misma forma que lo anteriormente expuesto, cada vez son más alumnos los que se presentan a examen en cada convocatoria y el porcentaje de aprobados está en consonancia. También hay que tener en cuenta que estas asignaturas forman parte de un plan de estudios a extinguir, por lo que al

alumno le apremia más el terminar la titulación que comenzó en su momento.

- La valoración del grupo *on-line* sobre la ayuda recibida con este tipo de tutorías es bastante alta, alcanzando niveles de satisfacción más elevados que cualquiera de las otras modalidades.
- Tanto el grupo *on-line* como el grupo *presencial* han coincidido en que la duración de las tutorías grupales es escasa. El primer curso se comenzó con una dedicación presencial de una hora semanal que venía impuesta por los horarios de las demás asignaturas. En cursos sucesivos se ha ido aumentando esa dedicación, a tenor de las encuestas realizadas, pero aún se ha apreciado un descontento generalizado del alumnado pidiendo aún más tiempo de tutorías grupales, para lo cual se incrementó el tiempo de una hora a dos horas. Ya con dos horas se ha visto que esta necesidad se ha visto notablemente disminuida, por lo que en el curso 2013-14 se dejó también en dos horas por semana de tutorías grupales en sus dos vertientes, *on-line* y *presencial*.
- Se ha valorado muy positivamente la documentación subida a la plataforma Moodle y aumento del repositorio en cualquiera de los grupos. Esta valoración ha ido en aumento a lo largo de los tres años de seguimiento del estudio.
- El tiempo de dedicación a la asignatura en horas semanales ha ido creciendo en los tres grupos a lo largo de los tres años, entre otras cosas por tiempo dedicado a los vídeos resúmenes de las tutorías grupales y asimilación de contenidos. Al tener más material el alumno dedica más tiempo a la preparación de la asignatura de cara al examen, aún todo y con esto los tres grupos consideran que el tiempo de dedicación a la asignatura es medio-bajo.
- El uso de los foros en el seguimiento de la asignatura ha sido alto pues en ellos los alumnos planteaban dudas y muchas de ellas se las resolvían entre ellos, claro está que el profesor moderaba esos foros y cuando alguna de las cuestiones técnicas que planteaban era incorrecta, el profesor-moderador lo iba corrigiendo sobre la marcha.
- La valoración global de la acción tutelar fue más alta en el grupo *on-line* que en el *presencial*. Esta afirmación se ha venido corroborando curso tras curso, no sabemos aún que es lo que lo motiva, por lo que de cara al presente curso, se incluirá alguna pregunta en el cuestionario para aclarar más este aspecto.
- Los resultados a cerca de mejorar el nivel de partida fueron prácticamente iguales en los grupos *on-line* y *presencial*, aunque con el tiempo se ha visto que han aumentado curso tras curso. El grupo *sólo examen final* también lo valora positivamente aunque no tanto como los otros grupos. Esto puede ser debido a que el nivel de implicación del alumno con la asignatura es más elevado en aquel que va siguiendo una evaluación continua y asimilando los conceptos en el día a día que produce una permeabilidad de conocimientos mayor que cuando se estudia una asignatura de cara a un único examen final.
- La valoración sobre la ayuda recibida en tutorías individuales, es bastante alta en los grupos *on-line* y *presencial* y baja en los del grupo *sólo examen final*. Esto puede ser como consecuencia de una visita continuada al profesor

al despacho. Por lo general, el grupo *sólo examen final* venía a tutorías individuales al acercarse la fecha del examen final, y esto cuando venían.

## Conclusiones

Con el presente proyecto de innovación educativa, continuación de uno anterior, se ha conseguido, con respecto a años pasados:

- Seguir ofreciendo al alumno facilidades de acceso a las tutorías.
- Aumentar año a año la tasa de eficiencia de la asignatura.
- Reducir progresivamente la tasa de absentismo.
- Alta valoración del alumnado del reposito del material docente y audiovisual.

Como conclusión general, cualquier metodología educativa puesta a disposición del alumnado de cara a ayudar a su formación, normalmente repercute en un mayor aprovechamiento y esto se ve reflejado en las calificaciones.

## Agradecimientos

Este proyecto se financió a través del presupuesto destinado a Innovación Educativa que puso a disposición el Rectorado de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

## Referencias

1. Rivas, F.C., *La plataforma de aprendizaje moodle como instrumento para el trabajo social en el contexto del espacio europeo de la educación superior*. Acciones e investigaciones sociales, 2006(1): p. 367.
2. Rodríguez Illera, J.L., *Aprendizaje colaborativo en entornos virtuales*. Anuario de Psicología, 2001, vol. 32, núm. 2, p. 63-75, 2001.
3. Badia, A., *Ayuda al aprendizaje con tecnología en la educación superior*. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, 2006. 3(2): p. 5-19.
4. Rosario, J., *La Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC). Su uso como Herramienta para el Fortalecimiento y el Desarrollo de la Educación Virtual*. Disponible en el ARCHIVO del Observatorio para la CiberSociedad, Recuperado el, 2005. 17.

# Herramienta para la evaluación por estándares de aprendizaje

Miriam Martínez Muñoz<sup>1</sup>, Sergio Almenzar<sup>2</sup>, Mar López<sup>3</sup>, Borja Cervigón<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias de la Computación  
E.T.S. de Ingeniería Informática  
Universidad de Alcalá  
28871 Alcalá de Henares (Madrid)  
Tfno: 918856651 Fax: 918856646  
E-mail: [miriam.martinezm@uah.es](mailto:miriam.martinezm@uah.es)<sup>1</sup>,  
[direccion@sagradorazon.es](mailto:direccion@sagradorazon.es)<sup>2</sup>  
[marloru@yahoo.com](mailto:marloru@yahoo.com)<sup>3</sup>  
[borja\\_cervi@hotmail.com](mailto:borja_cervi@hotmail.com)<sup>4</sup>

**Resumen.** La evaluación es uno de los temas más importantes en el sistema educativo. Padres, estudiantes y educadores son conscientes de la importancia y repercusiones del hecho de evaluar y ser evaluado. En la actualidad, existen numerosas plataformas y sistemas de evaluación en los centros educativos: desde una tabla en papel hasta una hoja Excel, pasando por plataformas web educativas, que hacen posible el desarrollo de recursos didácticos que enriquecen el proceso enseñanza-aprendizaje y facilitan la evaluación. En este artículo se presenta una herramienta web pionera de evaluación por estándares de aprendizaje y criterios de evaluación como recurso docente.

**Palabras clave:** Evaluación, plataforma web, estándares de aprendizaje de aprendizaje.

## 1 Introducción

La evaluación se puede entender de diversas maneras, según las necesidades, propósitos u objetivos del centro educativo, tales como: el control y la medición, el enjuiciamiento de la validez del objetivo, la rendición de cuentas, por citar algunos propósitos. Desde esta perspectiva se puede determinar en qué situaciones educativas es necesario realizar una valoración, una medición o la combinación de ambas concepciones.

Actualmente es imparable la expansión de Internet y ello ha provocado una reconceptualización de la Educación y Evaluación mediante las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación). Las nuevas necesidades sociales demandan un modelo de evaluación virtual que integre los niveles de calidad, que puedan posteriormente evaluarse [1].

En la sección 2 de este artículo se presenta una nueva plataforma educativa de evaluación desarrollada en el Colegio Sagrado Corazón de Guadalajara. En la sección

3, se expone la tecnología empleada en el desarrollo de la plataforma de Evaluación. Finalmente, la última sección muestra las conclusiones de este proyecto.

## 2 Metodología

El objetivo principal de este proyecto es ***mejorar el sistema de evaluación, mediante estándares de aprendizaje, en los centros educativos.***

El currículo LOMCE presenta unos nuevos elementos denominados “estándares de aprendizaje de aprendizaje”. Los estándares de aprendizaje son niveles de realización aceptable o no aceptable para cada uno de los criterios de evaluación [2]. Es decir, determinan hasta qué punto hemos logrado o no un criterio de evaluación delimitando el grado de éxito que se ha conseguido durante el proceso de enseñanza-aprendizaje [3].

Para llevar a cabo este proyecto se ha desarrollado una plataforma web que permite evaluar por criterios de evaluación y estándares de aprendizaje.

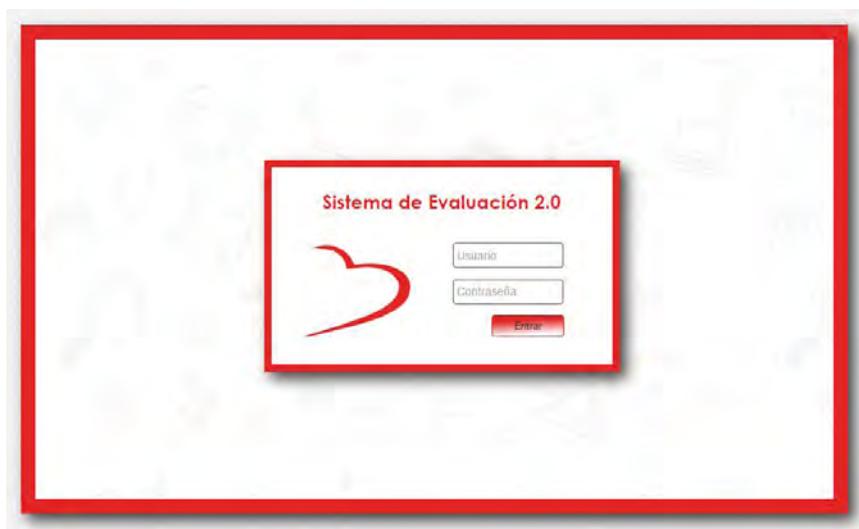


Figura 1. Web del proyecto

Hay un administrador de la plataforma, que como se expone en la figura 2, es encargado de:

- Dar de alta, editar o eliminar a los usuarios, personal docente y administrativo.
- Dar de alta, editar o eliminar asignaturas que se imparten en cada etapa educativa.
- Dar de alta, editar o eliminar alumnos del centro educativo.
- Asignar a cada docente, las asignaturas que imparte durante un curso, en cada etapa (Infantil, Primaria, Secundaria, Diversificación y FPB), los grupos de alumnos y los alumnos.

- Asignar usuario y contraseña a cada persona que utilice la plataforma.



Figura 2. Funciones del administrador.

Cada docente, como se expone en la figura 3, es el responsable de:

- Establecer los criterios de evaluación, marcados por Ley de Educación actual (Figura 4).
- Establecer los estándares de aprendizaje asociados a cada criterio de evaluación con su porcentaje de calificación.
- Puntuar dichos estándares de aprendizaje en cada evaluación (inicial, primera, segunda, tercera y final).
- Determinar, para cada alumno, las calificaciones de la evaluación correspondiente.



## Sistema de Evaluación 2.0

Bienvenido/a Miriam | Salir

---



**ASIGNATURAS**

>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Mauris aliquam metus vel cursus suscipit. Cras sit amet diam, vitae eget sit sapien. Quisque lacus, elementum condimentum.



**Criterios de Evaluación**

>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Mauris aliquam metus vel cursus suscipit. Cras sit amet diam, vitae eget sit sapien. Quisque lacus, elementum condimentum.



**ESTÁNDARES**

>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Mauris aliquam metus vel cursus suscipit. Cras sit amet diam, vitae eget sit sapien. Quisque lacus, elementum condimentum.



**CALIFICACIONES**

>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Mauris aliquam metus vel cursus suscipit. Cras sit amet diam, vitae eget sit sapien. Quisque lacus, elementum condimentum.



**NOTAS DE EVALUACIÓN**

>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Mauris aliquam metus vel cursus suscipit. Cras sit amet diam, vitae eget sit sapien. Quisque lacus, elementum condimentum.



**NEWS**

03-09-2014 - Cambiar curso

---

Colegio Agustiniانو Guadalajara - 2014

Figura 3. Funciones del docente



## Sistema de Evaluación 2.0

Bienvenido/a Miriam | Salir

---

**Datos de Criterios** Ver

Etapa      Curso      Asignatura

Selección ▼  
 Selección ▼  
 Selección ▼

Aceptar

Cod. Asignatura	Cod. Criterio_lev	Descripción
EEPC1	EEE1	Identifica el material, herramientas y equipo necesarios para el montaje y ensamblado de equipos eléctricos y electrónicos, de conformidad con el plan de trabajo.
EEPC1	EEE2	Determina la secuencia de las operaciones de montaje y desmontaje de equipos eléctricos y electrónicos, interpretando esquemas e identificando los pines.
EEPC1	EEE3	Monta y desmonta elementos de equipos eléctricos o electrónicos, interpretando esquemas y guías de montaje.
EEPC1	EEE4	Conecta elementos en equipos eléctricos o electrónicos aplicando técnicas básicas y verificando la continuidad.
EEPC1	EEE5	Realiza el mantenimiento básico de equipos eléctricos y electrónicos, aplicando las técnicas establecidas en condiciones de calidad y seguridad.

---

Colegio Agustiniانو Guadalajara - 2014

Figura 4. Criterios de evaluación para una asignatura

Una vez finalizado un tema o unidad (Figura 5), el docente asigna el porcentaje correspondiente y la calificación obtenida por cada alumno. Pudiendo elegir el tipo de evaluación que ha realizado (prueba escrita, prueba oral, trabajo diario, presentación de trabajo o cuaderno), como se muestra en la Figura 6.

The screenshot shows the 'Sistema de Evaluación 2.0' interface. At the top right, it says 'Sistema de Evaluación 2.0' and 'Bienvenido/a Miriam | Salir'. Below this is a section titled 'Datos de Estándares' with a 'Volver' button. There are five dropdown menus for 'Etapa', 'Curso', 'Clase', 'Asignatura', and 'Tema', each with a 'Seleccionar' button. Below these is an 'Aceptar' button. A table lists three standards with their descriptions and percentages.

Cod. Estándares	Descripción	Porcentaje
ESPC1AEE01112	Se han identificado y clasificado los anclajes y sujeciones tipo de un equipo eléctrico o electrónico en función de su aplicación, rigidez y estabilidad	0.30
ESPC1AEE01114	Se han identificado y clasificado los elementos y componentes tipo de un equipo eléctrico o electrónico. Se han identificado las herramientas de un taller de reparación. Se han insertado las piezas del conector en el orden correcto y unir los cables de la forma establecida en el procedimiento	0.40
ESPC1AEE01115	Identifica los circuitos eléctricos en serie, paralelo y mixto. Determina las magnitudes de la electricidad y la ley de Ohm.	0.30

At the bottom right, it says 'Colegio Agustiniانو Guadalajara - 2014'.

Figura 5. Estándares de aprendizaje

The screenshot shows the 'Sistema de Evaluación 2.0' interface. At the top right, it says 'Sistema de Evaluación 2.0' and 'Bienvenido/a Miriam | Salir'. Below this is a section titled 'Nuevas Calificaciones' with a 'Volver' button. Underneath is the text 'Estándares y Criterios de: Equipos eléctricos y electrónicos1° PCPI A, Tema 1'. A table allows for assigning grades to standards, with columns for 'Descripción Estándares', 'Tipo Evaluación', and 'Seleccione un criterio'.

Descripción Estándares	Tipo Evaluación	Seleccione un criterio
Se han identificado y clasificado los anclajes y //	Selecciones ▼ Selecciones Prueba Oral Prueba Escrita Trabajo Diario Cuaderno	Selecciones ▼
Se han identificado y clasificado los elementos y //		Selecciones ▼
Identifica los circuitos eléctricos en serie, paralelo //	Selecciones ▼	Selecciones ▼

At the bottom right, there is an 'Aceptar' button.

Figura 6. Asignación de Calificaciones

Para obtener la nota de evaluación, cada docente selecciona los temas evaluados en cada grupo y se realiza la media ponderada de los estándares de aprendizaje asociados a cada criterio de evaluación. De esta manera, se pueden obtener las calificaciones por estándares de aprendizaje y por criterios. Dicha calificación es muy similar, con una cota de error muy baja.

### Equipos eléctricos y electrónicos - Tema 1

#### Calificaciones Estándares

Estándares					Criterios
Descripción	Tipo Evaluación	Nota	Baremo	Nota Final	Criterio Asignado
Se han identificado y clasificado los anclajes y sujeciones tipo de //		0.00	0.30	0.00	Identifica el material, herr
Se han identificado y clasificado los elementos y componentes tipo //		0.00	0.40	0.00	Conexiona elementos en:
Identifica los circuitos eléctricos en serie, paralelo y //		0.00	0.30	0.00	Determina la secuencia de
Total Nota Estándares				0	

#### Calificaciones Criterios

Criterios			
Descripción	Nota	Baremo	Nota Final
Identifica el material, herramientas y equipo necesarios //	0.00	0.30	0.00
Determina la secuencia de las operaciones de montaje y //	0.00	0.30	0.00
Conexiona elementos en equipos eléctricos o electrónicos //	0.00	0.40	0.00

Figura 7. Calificaciones por criterios y estándares de aprendizaje

## 3 Tecnología de la Plataforma

La tecnología empleada en el desarrollo de esta plataforma de evaluación:

Esta aplicación ha sido desarrollada con Adobe Dreamweaver CS6 V.12.0 Build para Windows 7.

Los lenguajes de programación utilizados son:

- \* HTML 5, para el diseño de la interfaz gráfica
- \* CSS3 para los estilos de la interfaz gráfica
- \* PHP V.5.5.3 y JavaScript para los procesos de la aplicación y conexión con la BBDD
- \* La BBDD ha sido desarrollada en MySql V.5.6.11

La aplicación puede ser ejecutada desde cualquier Navegador.

Esta herramienta, desarrollada para el Colegio Sagrado Corazón de Guadalajara, se ha comenzado a implantar en la etapa de secundaria y pcpj en el curso 2014-2015. Para continuar con su utilización en el resto de etapas en el próximo curso escolar.

Los docentes son los encargados de insertar, modificar y eliminar los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje establecidos por ley, con su correspondiente porcentaje. Este cometido puede realizarse en cada evaluación o realizar una carga masiva de datos al comienzo de curso.

La utilización de esta herramienta supone seguir un modelo único de evaluación, al que se puede acceder desde cualquier dispositivo con acceso a internet, y permite obtener calificaciones de estándares de aprendizaje y de los criterios (media ponderada de los estándares de aprendizaje asociados a cada criterio).

## 4. Conclusiones

Con este proyecto se quiere conseguir el objetivo principal: mejorar el sistema de evaluación, mediante estándares de aprendizaje, en los centros educativos.

Para conseguir este objetivo, se ha desarrollado una plataforma web que permite evaluar el proceso enseñanza-aprendizaje mediante estándares de aprendizaje y criterios de evaluación.

Con esta herramienta se obtiene más información y objetividad en la evaluación de los alumnos.

Es importante el trabajo conjunto del personal docente y administrativo del centro, para que la evaluación esté dirigida a la mejora, a la transformación del proceso evaluado y el contexto en el que se desarrolla.

## Referencias

1. Correa, J. y otros (2000). Teleformación e innovación en la Universidad: una experiencia en el Campus Virtual de la Universidad del País Vasco. Publicación: actas del congreso Madrid Educa on-line.
2. Cabrera, Piedad (2011). ¿Qué debe saber y saber hacer un profesor de estudiantes con talento académico?: Una propuesta de estándares de aprendizaje de formación inicial en educación de talentos. *Estud. pedagóg.* [online]. 2011, vol.37, n.2

3. Rodríguez, R. (2002) Educación y estándares de aprendizaje. Marco teórico y propuestas para una aplicación efectiva. Bogotá, DC: Cooperativa Editorial Magisterio

# Integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la Formación de Profesores de Matemática en y para la Diversidad

William Oswaldo Flores López<sup>1</sup>, Elena Auzmendi Escribano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense (Nicaragua).

<sup>2</sup>Universidad de Deusto (España).

Dirección: Monte Ízaro, N°10, 2A, D., Cód. 48007, Bilbao, España.

[william.flores@uraccan.edu.ni](mailto:william.flores@uraccan.edu.ni)

**Resumen:** Esta comunicación sobre la Integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación en procesos de formación de profesores de matemáticas en y para la diversidad, constituye un potencial para el desarrollo y la formación profesional de profesor de matemáticas y presentan el uso de tecnologías como una mediación para una educación matemática en y para la diversidad. Esta es una reflexión que, a su vez, articula el componente de integración tecnológico en los ambientes mediados por TIC, los diseños didácticos, la gestión didáctica y la evaluación educativa.

**Palabras Claves:** Diseños Didácticos, Gestión Didáctica, Evaluación, TIC, Formación de Profesores, Matemáticas, Diversidad.

## 1 Introducción

La nueva tendencia entre la matemática como área y la didáctica de las matemáticas como una didáctica específica y la evolución del campo tecnológico como herramienta que apoya los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula, favorece el desarrollo del aprendizaje de las matemáticas en contexto de diversidad. En la actualidad las tecnologías han dado un nuevo enfoque a la forma de desarrollar la interacción con el conocimiento en el aula, abriendo paso a la utilización de nuevas herramientas de apoyo a la docencia [1]. Las tecnologías generan que el énfasis de la profesión docente se transforme desde una perspectiva centrada en el profesor y basada en clases magistrales hacia una formación centrada principalmente en el estudiante dentro de unos ambientes de aprendizaje interactivos [2].

La relación didáctica de las matemáticas y las tecnologías se vuelve una relación de inclusión, por cuanto el desarrollo que actualmente tiene la didáctica de las matemáticas está influenciado por la incorporación de las tecnologías [1]. Para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en un contexto de diversidad es importante el uso de las tecnologías; sin embargo, existen algunos programas puesto a la venta como materiales didácticos de aprendizaje que no tienen absolutamente nada

que ver con lo que en realidad se debe enseñar o lo que los estudiantes deben aprender [3]. En este sentido, se debe tener cuidado al obtener dichos programas, estudiarlos minuciosamente para determinar si son o no aptos para ser utilizados en las aulas, ya que a menudo no son compatibles y a veces impiden, incluso, la enseñanza de las matemáticas.

Surge entonces la necesidad de identificar enfoques en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas que determinen la orientación que toma la didáctica de las matemáticas, así como la necesidad de promover y difundir, en los diferentes niveles, la inserción de las tecnologías en la educación matemática para el logro de aprendizajes significativos fomentando la necesidad de un cambio en las metodologías tradicionales de enseñanza. Ello permitirá divulgar la enseñanza personalizada en el proceso de aprendizaje e impulsar la creación de programas que faciliten la presentación del contenido de las más diversas formas. Atendiendo así a las necesidades especiales, con lo que se construye una didáctica que las favorezca.

## **2 Integración de las TIC en la formación de profesores de matemáticas para el desarrollo de ambientes mediados por las TIC.**

Los desafíos actuales exigen que los profesores integren las tecnologías en su función docente cotidiana, tanto por el valor propio que ellas tienen en el desarrollo del conocimiento, la sociedad, el trabajo y todas las dimensiones de la vida personal y ciudadana, como también por la importancia de favorecer la ampliación de las capacidades de todos los profesores y los estudiantes. Esta constituyen, hace ya algún tiempo, parte inherente de una cultura que los estudiantes viven en forma natural y cotidiana. Desde una dimensión pedagógica, la incorporación de las tecnologías y su uso por parte de los profesores pueden propiciar y desarrollar las potencialidades que tienen los nuevos medios para favorecer aprendizaje de calidad [4] y están relacionadas con:

- Integrar las tecnologías en la planificación e implementación de ambientes y experiencias de aprendizajes de los sectores curriculares para agregar valor al aprendizaje y al desarrollo integral de los estudiantes.
- Incorporar sistemas de información en línea y de comunicación mediada por computadores en la implementación de experiencias de aprendizaje con los estudiantes.

El propósito de lo mencionado anteriormente, es integrar las tecnologías a los procesos de enseñanza y aprendizaje con el fin de agregar valor al proceso mismo y para apoyar el desarrollo de los estudiantes. La incorporación de tecnología en el proceso de formación de profesores requiere una dimensión técnica, es decir, que los profesores dispongan del equipamiento adecuado y de las oportunidades reales para familiarizarse con estas tecnologías, adquirir seguridad en la operación instrumental de los sistemas y construir un dominio personal con estos medios que les permitan implementar y ejecutar con confianza las actividades de aprendizaje y apoyar al estudiantado en su manejo informático [4]. La dimensión técnica puntualiza dos aspectos importantes:

- Usar instrumentalmente recursos tecnológicos digitales y espacios virtuales en los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Operar sistemas digitales de comunicación y de información, pertinentes y relevantes para los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El énfasis de estas dos singularidades es orientar y facilitar procesos de inducción al usos de los sistemas y herramientas actuales y emergentes. Por otra parte, el concepto de dimensión de gestión involucra todas las prácticas realizadas en establecimiento educacional para asegurar el cumplimiento del ciclo curricular, desde la sustentabilidad del diseño e implementación de una propuesta pedagógica consistente, hasta la evaluación de los aprendizajes [4]. Dicho esto, la dimensión de gestión tiene por foco el desarrollo y fortalecimiento de los procesos de aprendizajes del estudiantado, tomando en cuenta:

- Usar las tecnologías para mejorar y renovar procesos de gestión curricular.
- Usar las tecnologías para mejorar y renovar la gestión institucional, en relación con la comunidad y especialmente en la relación escuela-familia.

En este contexto, los profesores cumplen un rol fundamental en la gestión curricular, pues sus prácticas deben asegurar que la implementación curricular se concrete en el aula a través de los procesos de enseñanza y aprendizaje y sus aportes a la gestión del establecimiento, en relación con la comunidad y especialmente en relación escuela-familia, pues también contribuyen en gran medida a su desarrollo. En cambio, en la dimensión social, ética y legal, la labor de los profesores se refieren principalmente a que sus estudiantes conozcan y se apropien de los aspectos relacionados con el uso de incorporación de tecnologías en un marco de respeto y compromiso de cuidad de sí mismo, de los demás y del medio ambiente [5]. Todo esto se relacionan con:

- Integrar las tecnologías para promover el desarrollo de habilidades sociales, nuevas formas de socialización y el desarrollo de ciudadanía digital.
- Incorporar las tecnologías conforme a prácticas que favorezcan al respeto a la diversidad, igualdad y condiciones saludables en el acceso y uso.
- Incorporar las tecnologías conforme que favorezcan el cumplimiento de las normas éticas y legales.

La dimensión social, ética y legal, abarca el aspecto social, que abre un mundo nuevo para las relaciones de cada ser humano en particular y del conjunto del estudiantado y los profesores en general, y da una atención especial a las nuevas formas de socialización que promueven las tecnologías, a la equidad, el respeto a la diversidad y el cuidado de la salud de los estudiantes. Desde una perspectiva de la dimensión de desarrollo y responsabilidad profesional del profesor, las tecnologías han pasado a ser una herramienta de agregación de valor y de apoyo al trabajo pedagógico y didáctico, en el entendido que al igual que el resto de los ambientes de la vida constituyen una parte inherente del quehacer social [5]. En este sentido, los profesores no pueden esta ajenos a:

- Usar las tecnologías en las actividades de formación continua y de desarrollo profesional, participando en comunidades de aprendizaje presencial o virtual y a través de otras estrategias no formales apropiadas para el desarrollo de este tipo de competencias.

- Aplicar estrategias y procesos para la gestión de conocimiento mediado por tecnologías, con el fin de mejorar la práctica docente y el propio desarrollo profesional.
- Reflexionar sobre los resultados del uso y manejo de tecnologías en el propio desarrollo profesional, diseñando e implementando acciones de mejora.

Desde este enfoque, las tecnologías y su potencialidad como herramientas mediadoras para el desarrollo profesional, dan la oportunidad para mejorar el desempeño de los aprendizajes de los estudiantes.

### **3 La integración de las TIC en la formación de profesores de matemáticas para el desarrollo de diseños didácticos.**

El reconocimiento de las TIC y su efecto en las experiencias matemáticas y didácticas señalan características, estructuras requeridas y consideraciones para necesarias para dinamizar las acciones pedagógicas en ambientes que acogen poblaciones en contexto de diversidad. A su vez, la importancia de las situaciones cotidianas y los instrumentos culturalmente visibles e invisibilizados, los modelos de situación, los significados y su intercambio en grupos diferenciados culturalmente, como también los diferentes factores que intervienen en la planificación didáctica y en los diseños didácticos, cual es el caso de la cooperación, uno de los factores en los que la integración de TIC en la formación de profesores es considerada oportuna y natural [6]. Por consiguiente, el reconocimiento de la tecnología y su efecto en las experiencias matemáticas y didácticas se han manifestado en los aspectos intencionales y de interacción que se proponen [1].

En este sentido, es necesario considerar en los diseños didácticos elementos para formar profesores en ambientes pluritecnológicos:

- Diseños aplicables a múltiples ambientes interculturales y pluritecnológicos.
- Gestión de los ambientes didácticos.
- Evaluación de los currículos y actividades diseñadas

Enfocar la formación de profesores de matemáticas desde esta perspectiva es reconocer las fases de la acción del profesor de matemáticas, pre-activa o de planeación, interactiva o de desarrollo y post activa o de evaluación y revisión reflexionada [7], se requiere introducir la problemática de interacción entre diversos como un elemento dinamizador de la práctica de enseñar y aprender la didáctica de las matemáticas, considerando:

- Accesibilidad a la situación por audición, por visión, por aspectos táctiles o aspectos cinestésicos y socioculturales.
- Accesibilidad al manejo de la información de la situación, bien sea por registro escrito, registro visual, registro auditivo o registro cinestésicos.
- Accesibilidad a las formas de representar y operar relaciones y los objetos matemáticos emergentes de la situación.
- Accesibilidad a las formas de comunicar y cooperar en el estudio de la información que propone la situación.

## **4 La integración de las TIC en la formación de profesores de matemáticas para el desarrollo de la gestión didáctica**

Se denomina gestión didáctica a todo el sistema que integra: escenarios, protagonista, procesos, estructuras pedagógicas, estructuras didácticas, y recursos, en el momento de realización del hecho educativo [8]. Cualquiera de los elementos anteriores se constituye en una fuente para la caracterización de tipos de gestión didáctica que desarrollan los profesores con sus estudiantes en escenarios educativos, como también son elementos de atención en los procesos de integración de TIC al proceso educativo y a la acción didáctica en particular. A continuación se señalan los aspectos y se describen las características que deben considerarse a la hora de gestión didáctica [San martí (2002)].

### **4.1 Fase de planeación.**

La planeación de ambientes didácticos exige la estructuración de aspectos didácticos mediante actividades prevista para desarrollar en un tiempo determinado y en un espacio definido y con el fin de conseguir los objetivos de aprendizaje previsto [10]. Desde este punto de vista, la relación de objetivos-actividades-contenidos es relevante en la planeación didáctica, configura los demás elementos como modos de interacción, mediaciones necesarias y formas de evaluación; a la vez, revela la naturaleza organizacional del diseño. A continuación proponemos el procesos de construcción de la planificación didáctica:

- Descripción y justificación del diseño didáctico
- Finalidades y objetivos.
- Organización y selección de contenidos.
- Selección de secuencias de actividades que involucren a las TIC.
- Actividades de evaluación que involucren a las TIC.
- Organización y gestión en el aula.

Lo anterior permite poner en marcha el diseño planeado dinámicamente, donde todos los elementos de una planeación se afectan entre si. Su punto de partida es la justificación del diseño didáctico y la determinación de una intención de aprendizaje de los contenidos, sea expresado en términos de objetivos, finalidades o propósitos de acuerdo a la visión pedagógica-didáctica de cada profesor. A partir de ello se avanza en dos líneas simultaneas: qué resultados se espera obtener en los estudiantes, lo que apunta hacia la construcción del diseño con integración de tecnologías y acciones de evaluación, y qué actividades se pueden proponer para crear ambientes de aprendizajes donde se pueden trabajar estos resultados.

### **4.2 Fase de diseño.**

Una vez se ha planificado el diseño didáctico teniendo en cuenta los aspectos antes mencionados anteriormente, es necesario precisar las formas de proceder y las características de las misma en el diseño metodológico. Las necesidades por considerar tienen que ver con el tema, los objetivos y las actividades, las cuales a su

vez deben diseñarse pensando en la posibilidad que ofrecen los ambientes virtuales para el aprendizaje y, por tanto, en la consecución de los objetivos propuestos.

Es importante que quienes participen en la fase de diseño tengan presente que los ambientes virtuales de aprendizaje se definen como entornos informáticos digitales e inmateriales que brindan unas condiciones apropiadas para la realización de actividades de aprendizaje de forma sincrónica y asincrónica [8], y que estos pueden organizarse teniendo en cuenta un programa curricular o, como en este caso, una unidad didáctica, mediante la cual se estructura diferentes clases de actividades con el propósito de generar un sistema de aprendizaje en las áreas o campos temáticos. En ese sentido no se puede olvidar que los ambientes virtuales de aprendizaje deben tener características de accesibilidad, condiciones de interactividad que funcionen de manera independiente, que generen confianza y flexibilidad entre otros [11]. También los ambientes virtuales de aprendizaje deben ser motivantes para el estudiante y para ello se debe incluir diferentes recursos digitales que tienen un objetivo educativo. Estos pueden ser fotos, diagramas, mapas, tablas, sonidos y formulas, entre otros.

Además de considerar el tema y subtemas y los contenidos en cada uno de ellos, así como la estrategias y el diseño de actividades, es fundamental pensar en el diseño de la interfaz, el nivel de la interactividad, las simulaciones, la iconografía (imágenes, colores, tamaño y distribución en el espacio), la tipografía (tipo de letra y tamaño) y la estructura de la presentación y los mapas de navegación.

#### **4.1 Fase de evaluación.**

Este aspecto se desarrolla a lo largo de las diferentes etapas de planeación y diseño, correspondiente a sus momentos y actividades. Los criterios por considerar tienen que estar directamente relacionados, por un lado, con los objetivos propuestos y, por otro, por los aspectos considerados en el diseño, los cuales deben ser consecuentes con lo estipulado en la fase de planeación. Para ambas cosas se hace necesario una evaluación didáctica, correspondiente al momento posterior a la ejecución del diseño planeado; en este sentido, se trata del despliegue de acción valorativa, reflexiva y proyectiva, por parte del estudiante, sobre la acción de gestión didáctica en relación con el diseño didáctico inicial. Si bien la gestión didáctica implica por sí misma la acción evaluativa en el proceso, este tercer momento didáctico exige formar en el profesor de matemáticas saberes teóricos y prácticos que le permitan la acción de significados matemáticos orientado a tomar como objeto de análisis tanto en el diseño didáctico como la gestión didáctica [1].

## **5 La integración de las TIC en la formación de profesores de matemáticas para el desarrollo de la evaluación didáctica.**

Un ambiente de aprendizaje basado en la acción didáctica que promueve los procesos de negociación de significados matemáticos con todos y para todos los estudiantes de la clase y los procesos de acogimiento de la diversidad, desarrollara formas de evaluación dirigidas a asegurar el mejor transcurrir de dichos proceso, la realización del sentido del diseño, la institución, la comunidad de profesores y de estudiantes [6].

Así, esta evaluación se pregunta si se está usando adecuadamente el componente estructural de acogimiento a la diversidad proporcionando por la institución. De manera particular, el profesor se pregunta si están usando las TIC en el propósito de configurar el grupo de actividades para el aprendizaje: para dar soporte a la configuración y estabilización de todos los grupos de trabajo; qué tanto las TIC dan soporte tanto la interacción y a los procesos de negociación de significados como a la dignificación de la producción local en cuanto elementos constituidos del aprendizaje matemático de sus estudiantes.

En cuanto a la evaluación en un contexto de poblaciones diversas, se hace necesario considerar, entre otros, los siguientes aspectos para mejorar el proceso evaluativos en el aula:

- La importancia de la evaluación radica en el acercamiento del individuo a las normas y pautas culturales que permiten salvaguardar la identidad del pueblo.
- Una de las características de la evaluación para poblaciones indígenas, afrodescendientes y mestiza es que se da la relación estrecha de padre-hijo, madre-hija y otros parientes en el momento mismo en el que el hijo o la hija realiza determinada actividad. Se evalúa diariamente.
- La evaluación para este tipo de poblaciones también se caracteriza por su carácter cualitativo y es evaluación integral porque se consideran todos los ámbitos de la vida del niño o niña: afectivo, cognoscitivo y psicomotor.
- El aspecto valorativo en la evaluación para este contexto diverso es una responsabilidad colectiva, pues participan todos los miembros de la comunidad, tanto mayores como grupo de igual edad.
- Es así como los niños se enfrentan a dos paradigmas: la escuela sanciona y la educación en contexto de diversidad pretende hacer personas mejores, capaces de dar solución a problemas y desenvolverse en su medio.

Por tanto, el propósito de la educación es responder a las necesidades de potenciar el desarrollo integral de cada estudiante y a la necesidad de producir y reproducir la parte cultural de la comunidad; en este sentido, se debe plantear en la escuela el enfoque cualitativo de la evaluación donde el evaluador debe tratar de interpretar el significado de las conductas de los individuos y no simplemente establecer cantidad y tipo de conducta [12]. En el contexto de las poblaciones diversas, la evaluación ha de considerar las características individuales y socioculturales y a partir del reconocimiento de la diversidad en sí misma. Esto confirma que estos aspectos posibilitan la emergencia de la singularidad de los estudiantes, quien conlleva un andamiaje y equipamiento cultural, afectivo, social, intelectual y en particular y único [13].

## 5 Conclusiones

Las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) se han transformado en un elemento de innovación dentro del conocimiento humano. La integración de las tecnologías se relacionan fundamentalmente con cambios en los entornos sociales, en los estudiantes y en la educación, y siguen la dinámica en cinco aspectos importantes

como: pedagógica; técnica; de gestión; social, ética y legal; y de responsabilidad y desarrollo profesional; que se consideran funciones de planificación y preparación de la enseñanza, la creación de ambientes propicios para el aprendizaje, la enseñanza propiamente tal la evaluación y la reflexión sobre la propia práctica docente, son necesarias para retroalimentar y enriquecer el quehacer incorporando las TIC. Por lo tanto, un profesor de matemáticas que integra las TIC, en la formación, es un docente:

- Que lo hace como un modo de mejorar las experiencias de aprendizaje de los estudiantes.
- Que conoce y maneja bien las tecnologías disponibles para apoyar su función.
- Que utiliza las TIC para mejorar la gestión curricular en su ámbito de acción.
- Que sirve de las TIC como medio de inclusión social, de atención a la diversidad, realizando una actuación ética y legal respecto de su uso y cuidando la salud y del medio ambiente.
- Que reconoce su responsabilidad para que los estudiantes tengan un aprendizaje cada vez más eficiente y actual, incorporando las TIC, y que como profes asuma responsablemente su propia actualización y desarrollo profesional con las potencialidades que presentan las TIC para su quehacer profesional.

En general, una integración de las TIC orientada a configurar prácticas de formación de profesores de matemáticas, en educación matemática suelo nombrarse como matemáticas para todos y con todos.

## Referencias

- [1] CAM. Referentes Curriculares con incorporación de tecnologías para la formación del profesorado de matemáticas en y para la diversidad. 2014. México: UPN.
- [2] UNESCO. Las tecnologías de la información y comunicación en la formación docente. 2004. Montevideo: Ediciones Trilce.
- [3] Bachratá, K., Bachraty, H. E-learning in mathematics. 2011. Slovakia: IEEE.
- [4] CAC. Orientaciones en la formación del profesorado de ciencias en ambientes mediados por las TIC. 2013. Valparaíso: Universitarias de Valparaíso.
- [5] CAC. Referentes Curriculares con incorporación de tecnologías para la formación del profesorado de ciencia en y para la diversidad. 2013. México: UPN.
- [6] CAM. Orientaciones específicas del área de matemáticas para incorporación de TIC en la formación de profesores de matemáticas en y para la diversidad. 2013. Bogotá: DIE.
- [7] Llinares, S. Relación entre teorías sobre el aprendizaje del profesor de matemáticas y diseño de entornos de aprendizaje. 2005. Oporto: CIBEM.
- [8] CAM, CALE, & CAC. Orientaciones específicas para la incorporación de tecnologías en procesos de formación de profesores de ciencias, lenguaje y comunicación y matemáticas en contextos de diversidad para el diseño de secuencias de aprendizaje. 2013. Valparaíso: Universitarias de Valparaíso.
- [9] Sanmartí, N. Didáctica de las ciencias en la ESO. 2009. Madrid: Síntesis.
- [10] García, M. La competencia conversacional de estudiantes de español como lengua extranjera. Análisis y propuesta didáctica. 2009. Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá.
- [11] CALE. Referentes Curriculares con incorporación de tecnologías para la formación del profesorado de lenguaje y comunicación en y para la diversidad. 2013. México: UPN.
- [12] Arévalo, I., Pardo, K., & Vigil, N. Enseñanza de castellano como segunda lengua en las escuelas EBI del Perú. 2016. Recuperado a partir de <http://www.aulaintercultural.org/IMG/pdf/ebi.pdf>
- [13] Roncal, M., Evaluación del aprendizaje. 2005. Guatemala: Lasalle.

# Unificación de los recursos de apoyo a la docencia en la Universidad de Granada

R. Montes<sup>1</sup>, M.Gea<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Enseñanzas Virtuales  
Universidad de Granada  
C/ Real de Cartuja, 36-38 (Granada)  
Tfno: 958241360 Fax: 958249599  
E-mail: {rosana,mgea}@ugr.es

**Resumen.** En este artículo presenta un proyecto de la Delegación del Rector para las TIC de la Universidad de Granada orientado a la integración de Moodle como plataforma de apoyo docente de la universidad y su uso en el proceso de enseñanza de las competencias transversales de las TIC. Esta iniciativa permite además unificar esfuerzos y facilitar desarrollos futuros sostenibles basados en software libre, como aplicaciones para la recogida de información desde el móvil o la posibilidad de la grabación automatizada de las clases de un profesor.

**Palabras clave:** Plataformas, Moodle, software libre, formación, grabaciones de clase.

## 1 Introducción

En la actualidad la aplicación de las TIC para mejora de la enseñanza y el aprendizaje es considerado como línea prioritaria en muchas de las universidades españolas. El término Innovación Tecnológica [1] ya no es ningún desconocido y se viene trabajando desde diversas unidades funcionales en los centros de educación superior. Desde la proliferación del uso de Internet y la alta disponibilidad de dispositivos de conexión, nos encontramos con que el alumnado es un consumidor nato de contenidos digitales en múltiples soportes, desde texto a los elementos multimedia enriquecidos, como las grabaciones de clases [2]. Tal y como recoge el informe sobre *Oferta y demanda de profesionales digitales* [3], las demandas sociales y culturales promueven la ubicuidad en el consumo de información y se observa un incremento y diversificación de las comunicaciones, así como un auge de las redes sociales. Igualmente el informe apunta a que la oferta universitaria privada se está adaptando más rápidamente a la demanda de nuevas titulaciones.

La Universidad de Granada (UGR) tiene entre sus objetivos prioritarios la continua mejora de la docencia, con el doble objetivo de, por una parte, cumplir con su papel de servicio público y, por otra, conseguir los niveles de excelencia y calidad que corresponden a una adecuada formación académica y capacitación profesional de sus estudiantes. De esta forma, se han ido renovando, actualizando y perfeccionando las

herramientas que la UGR pone a disposición tanto de los profesores como de los estudiantes con el objeto de facilitar este proceso de mejora.

## 2 Heterogeneidad en las herramientas de apoyo a la enseñanza

La UGR ha venido ofreciendo a alumnos y profesores variados servicios de apoyo a la docencia se han ido adaptando paulatinamente a los avances tecnológicos y en muchos casos han sido impulsado por proyectos de innovación docente que han facilitado mejoras sustanciales en la implantación de las diferentes experiencias piloto o bien la mejor adecuación a las necesidades específicas de colectivos de profesorado, de Departamentos o Facultades. La incorporación de nuevos servicios sin embargo no ha supuesto la desaparición de otros más tradicionales, y como resultado se tiene un amplio abanico de posibilidades a disposición de los profesores. En la actualidad podíamos distinguir dos grandes grupos de plataformas/herramientas de soporte a la docencia: i) aquellas herramientas que tienen un acceso común denominado PRADO (Plataformas de Recursos de Apoyo a la Docencia) [4], que integra el Tablón de Docencia, SWAD (Shared Workspace at A Distance) [5] y CampusVirtual [6] (Moodle 1.9) con soporte centralizado en el Centro de Enseñanzas Virtuales y CSIRC y ii) Otras plataformas y páginas web utilizados para el mismo fin, pero que son proporcionados y mantenidos por determinados centros, departamentos e incluso profesores a nivel individual. Las primeras representan el mayor número de asignaturas de la Universidad y existe un sistema de atención de usuario, gestión de incidencias, alojamiento y copias de seguridad muy similar. En la Tabla 1 se incluyen algunas de las plataformas más relevantes. Estas iniciativas institucionales también surgieron de diferentes tiempo y proyectos:

- Tablón Docente es el componente más antiguo de PRADO, siendo su función inicial la de proporcionar a profesores y alumnos un canal directo de comunicación mutua a través de un “tablón virtual” en donde se pueden colgar avisos, noticias e incluso ficheros para su descarga por los alumnos.
- La plataforma SWAD es un sistema web que comenzó como el desarrollo de un Proyecto de Innovación Docente en 1999 y fue siendo mejorado y ampliado, llegando en 2008 a ofrecerse de forma oficial en la UGR [7] y en 2012 en la Universidad Nacional de Asunción [8]. Esta plataforma integra en una herramienta web diversas funciones de apoyo al aprendizaje, a la docencia y a la gestión de datos de estudiantes y profesores. Los alumnos tienen acceso a la información facilitada por el profesor desde la web o mediante la aplicación móvil SWADroid [9], desde la que podrán contactar con el profesor y recibirán notificaciones de los cambios que se produzcan en relación a la asignatura (nuevos documentos, inclusión de una actividad nueva, etc.). Su versatilidad la ha hecho muy popular entre el profesorado y se ha adoptado de forma muy importante en muchos centros.
- El Centro de Enseñanzas Virtuales de la UGR (CEVUG) posee un Campus Virtual donde se aloja la oferta de formación semipresencial y a distancia de la UGR en un entorno Moodle. Esta oferta cubre desde el curso 2008/09, multitud de cursos tanto de los actuales Grados, como de los planes antiguos,

másteres oficiales, de la Escuela de Posgrado, de la Fundación General UGR-Empresa y del Centro Mediterráneo de la UGR, entre otros.

Además se pueden encontrar otras iniciativas basadas en plataforma Moodle que son gestionadas desde centros o departamentos, como Agora [10], Nebrija [11] o WebCim [12], también existen plataformas que se han desarrollado desde cero y expresamente para cubrir las necesidades requeridas por un conjunto del profesorado, como lo son Tutor [13,14] o Decsai [15,16].

**Tabla 1.** Conjunto de plataformas docentes destacadas desarrolladas en la UGR

PLATAFORMA	ÁMBITO DE USO
Tablón Docente	UGR. Docencia de Grado y titulaciones a extinguir.
SWAD	UGR y cursos. Otras universidades.
CampusVirtual	UGR en el Plan de Virtualización de Asignaturas y cursos (EIP, CM, FGUGR-Empresa).
Agora	Facultad de Psicología.
Nebrija	Asignaturas del departamento de Lengua Española.
WebCim	Asignaturas del departamento de Comercialización e Investigación de Mercados.
Tutor	Varias facultades y escuelas. Docencia de Grado y Postgrado.
Decsai	Asignaturas del departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial.

La proliferación de plataformas si bien es una riqueza en cuanto a los diferentes modos de resolver el apoyo docente, genera una problemática cuando un mismo alumno puede encontrarse que para cada asignatura del curso debe acceder a una plataforma distinta, ya que es el profesor el que elige dónde cuelga los materiales y publica las calificaciones. Bajo estas premisas, desde la Delegación TIC del Rector en el curso 2013/14 se propone una hoja de ruta para avanzar hacia una única plataforma de apoyo a la docencia que disponga de la máxima funcionalidad y flexibilidad posible, y que cuente con el consenso de los usuarios de cada una de las distintas herramientas anteriormente mencionadas, con el fin de que sea de gran utilidad al alumnado y no lo confunda con tan extensa diversificación. Este encargo plantea dos grandes retos:

- Un reto tecnológico. Consistente en disponer de una plataforma que sea capaz de dar soporte a cerca de 3500 profesores y más de 80000 alumnos, reflejando en todo momento los cambios pertinentes en la asignación docente y también en las modificaciones de matrícula del alumno.
- Un reto humano. Consistente en satisfacer a todos los usuarios, tanto a profesores como alumnos de últimos cursos, que ya están acostumbrados a otras plataformas. Igualmente debe garantizar una formación mínima para el profesorado en la nueva solución que se cree y debe poner a disposición de los alumnos de primeros cursos de unos materiales de ayuda básicos.

En el análisis del problema nos planteamos una plataforma que sea de código abierto, extensible y con posibilidad de dar soporte a las demandas de los usuarios de otras plataformas. Con ese objetivo, se puso en marcha un Proyecto de Innovación Docente cofinanciado por el CEVUG y el Secretariado de Innovación Docente del

Vicerrectorado de Ordenación Académica y Profesorado de la Universidad de Granada. El proyecto en sí se conoce como *PID 13-184 Experiencia piloto en explotación de plataformas de aprendizaje online: hacia un nuevo modelo de uso de Moodle para la comunidad universitaria* [18,19]. Este proyecto tiene como objetivo encontrar un conjunto de funcionalidad mínimo requerido a la plataforma Moodle de manera que satisfaga a los profesores más exigentes, incorporando las facilidades más utilizadas en todas las herramientas (institucionales y alternativas). Los participantes de este PID (cerca de 50 personas entre PDI, PAS, alumnos y colaboradores externos) son una representación del profesorado que abarca en uso y conocimiento a las plataformas descritas en la Tabla 1.

Finalmente se planteó que Moodle fuese la evolución de PRADO (denominándose Prado2) y se estableció para su implantación total en la comunidad universitaria un plazo de dos años.

### 3 Prado2: Plataforma de Recursos de Apoyo a la Docencia

En fase de implementación vemos que la puesta en marcha de PRADO2 constituye un proceso de integración de servicios, infraestructura y apoyo de formación al profesorado que constituye toda una hoja de ruta.

Para acometer el apartado técnico, se debe compaginar el soporte del Centro de Servicios de Informática y Redes de Comunicaciones (CSIRC) de la UGR que deben ofrecer apoyo y logística en la instalación en servidores de alto rendimiento de un Moodle 2.6 con acceso a bases de datos institucionales Oracle (mantenidas por Ordenación Académica) e identificación de usuario único basado en el correo electrónico institucional (cuentas @ugr.es y @correo.ugr.es) soportado por un Proveedor de Identidad propio. El CEVUG es el encargado de configurar el despliegue de Moodle para dar soporte según la organización docente del profesorado con asignaturas, grupos y vistas del profesor.

Como resultado del trabajo, en el segundo semestre del curso 2013/14 se puso en funcionamiento una primera plataforma piloto que contaba con acceso a bases de datos institucionales y acceso cooperativo, que fue tomado como punto de partida para iniciar un plan de formación en Moodle para toda la UGR. La formación al profesorado ha sido un punto desarrollado en el seno del CEVUG que ha llevado la realización de las siguientes acciones formativas:

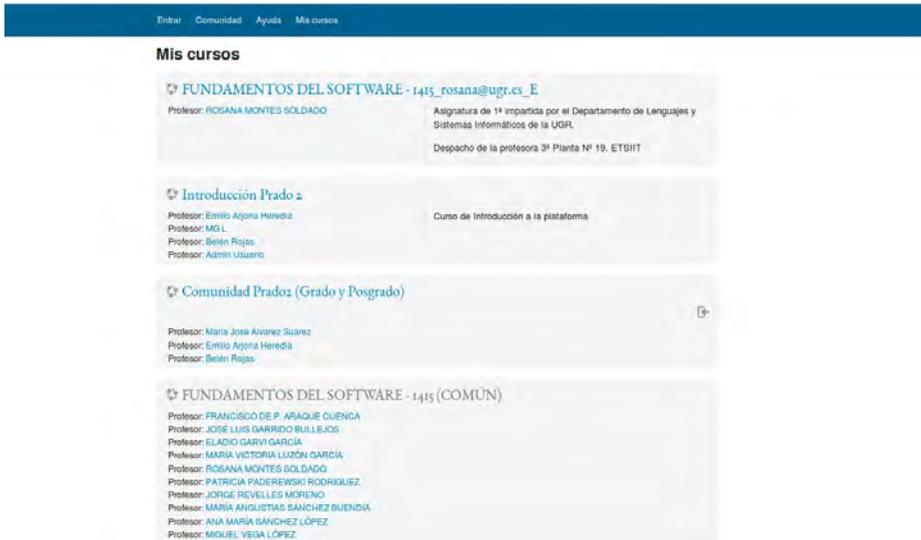
- a) *Talleres de Iniciación*. El primer módulo de formación consistió en unos talleres presenciales de formación básica acerca de la plataforma Moodle. Estos talleres se fueron impartiendo en los diferentes centros de la universidad. Se realizaron un total de 20 talleres de 2 horas de duración en centros del Campus de Granada, Ceuta y Melilla, para 312 profesores en total. Se puede consultar más información en <http://cevug.ugr.es/prado2>
- b) *Curso y Comunidad Online*. Asimismo, se ha habilitado un curso en formato Comunidad en el que los profesores se inscriben para tener acceso a información de referencia sobre Prado2, consultas, preguntas frecuentes etc., con apoyo y seguimiento de los técnicos del Centro de Enseñanzas Virtuales. Este curso estará abierto a todo el personal Docente e Investigador. Actualmente se encuentran más de 794 profesores inscritos.

- c) *Itinerario de Especialización en Moodle*. La formación avanzada en Moodle se viene realizando de forma repetida todos los semestres, con una edición de 5 talleres (mensual) y otra edición intensiva (en una semana). Mediante el Itinerario de Especialización I [20] se ha formado a un total de 134 profesores.
- d) *Seminarios*. Desde el curso 2013/14 se están celebrando con carácter semanal sesiones sobre Moodle 2.x en formato taller-tutoría en el Centro de Enseñanzas Virtuales. Estos seminarios surgieron para fomentar el debate sobre las capacidades de esta plataforma. Posteriormente se están utilizando con un carácter de resolución de dudas al profesor. El contenido ha sido:
- TS1 - La Plataforma, tu asignatura y los contenidos.
  - TS2 - Actividades, Evaluación y Calificaciones.
  - TS3 - Comunicación, Interacción y Colaboración.
  - TS4 - Gestión de alumnos y visibilidad: grupos y agrupamientos.
  - TS5 - Dudas y cuestiones avanzadas: repositorios externos y rúbricas.

### **3 Valoración de la solución tecnológica sobre la visibilidad**

Por haber realizado seminarios como el TS4, y gracias a la presentación de la plataforma por primera vez al profesorado en los *Talleres de Iniciación*, se pudo detectar un punto de conflicto relativo al trabajo con la plataforma. Debido en mayor parte a la diversidad de asignaturas y al hecho de que la organización del profesorado no es una cuestión fija y es del todo susceptible a contenidos y metodologías de trabajo, se pudo ver que la existencia de un único espacio en Moodle por asignatura no era suficiente. Implica que todos los profesores de la asignatura comparten un espacio y han de gestionar manualmente con grupos y agrupamientos la visibilidad de los materiales.

Por ello se tuvo que optar por realizar un desarrollo propio en Moodle que nos permitía automática y simultáneamente crear (1) espacios por profesor y grupo de teoría, para facilitar la visibilidad de los materiales y la calificación del profesor a sus alumnos, al mismo tiempo que se crean, (2) espacios únicos por asignatura, que proporcionan un espacio en común a profesores de teoría y prácticas. De esta forma es el profesor el que encuentra ocultos tanto el espacio común como el personal, y deduce cuál desarrollar y en qué momento visualizar el espacio adecuado. Esta situación puede verse en la Figura 1 para la asignatura Fundamentos del Software, que tiene oculto el espacio común, ya que el profesor decide que solo participa en el espacio del grupo E que tiene asignado.

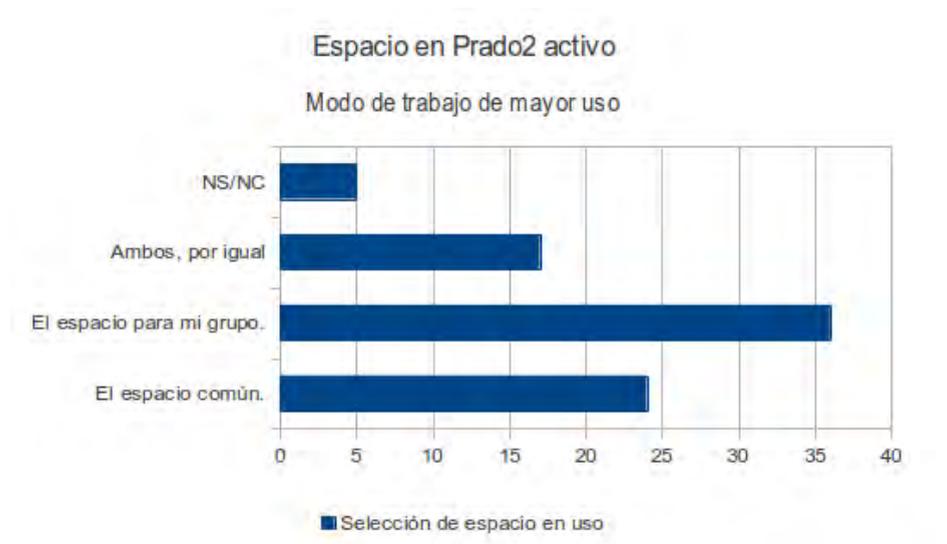


**Fig. 1.** Los alumnos del grupo E de Fundamentos del Software no utilizan el espacio COMÚN, lo cual no impide que otro profesor active dicho espacio para los alumnos de su grupo.

Esta decisión se ha puesto en activo en el primer semestre del curso 2014/15. Se ha consultado con el profesorado después de un tiempo de uso sobre su conveniencia. Las Figuras 2, 3 y 4, los resultados dados por los 82 profesores participantes de esta consulta de opinión.



**Fig. 2.** Los profesores valoran positivamente poder elegir entre espacio único-compartido o privado-por-grupo de teoría.



**Fig. 3.** Las respuestas de los profesores confirman que tanto el espacio-único por asignatura como el espacio privado-por-grupo de teoría son utilizados.



**Fig. 4.** Los profesores piensan que es positivo para el alumno acceder al espacio seleccionado por el profesor.

## 4 Conclusiones

La puesta en marcha de una plataforma de soporte a la enseñanza que se pueda integrar satisfactoriamente con sistemas ya establecidos de bases de datos y mecanismos de matriculación de alumnos no es una cuestión sencilla. Sin embargo se están haciendo los esfuerzos oportunos para que, en el próximo curso 2015/16, Prado2 pueda ser utilizado con total garantía por la UGR a favor del uso de una única plataforma de apoyo docente.

## Referencias

1. Johnson, L., Adams, S., Cummins, M., and Estrada, V.: Technology Outlook for STEM+ Education 2012-2017: An NMC Horizon Report Sector Analysis. Austin, Texas: The New Media Consortium. ISBN 978-0-9846601-8-6, (2012).
2. Goyanes, V. (2012) Novedades en la grabación de conferencias y clases con Software Libre (Galicaster, Matterhorn y PuMuKIT). Jornadas Técnicas de RedIRIS.
3. Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la SI: Informe oferta y demanda de profesionales en contenidos digitales (2013). <http://www.ontsi.red.es/ontsi/es/estudios-informes/oferta-y-demanda-de-profesionales-en-contenidos-digitales>
4. PRADO, <http://oficinavirtual.ugr.es>
5. SWAD, <http://swad.ugr.es>
6. CampusVirtual, <http://campusvirtual.ugr.es>
7. Cañas Vargas A. et al. (2007), SWAD: Web System for Education Support. En Fernández Manjón, B. et al. (Eds.), Computers and Education.
8. Centro de Estudios Virtuales de la Universidad Nacional de Asunción (CevUNA), <http://www.cevuna.una.py/>
9. Catálogo AppsUGR, <http://apps.ugr.es>
10. Ágora de Psicología: Plataforma web de apoyo a la docencia de la Facultad de Psicología de la Universidad de Granada, <http://pefc5.ugr.es/moodle/>
11. Nebrija, <http://nebrija.ugr.es>
12. WebCim, <http://marketing.ugr.es>
13. Tutor: Sistema de apoyo a la enseñanza universitaria, <https://tutor.ugr.es/>
14. Hornos M. J. et al. (2012), Hierarchical Role-based Design of Web-based Educational Systems for Blended Learning in Higher Education, Journal of Research and Practice in Information Technology, Vol. 44, No. 2, pp. 223–242.
15. Portal Docente y Sitio Web del Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial DECSAI de la UGR, <http://decsai.ugr.es/>
16. García-Silvente M. - Orantes-Pozo P. (2013), Plataforma para la Gestión Integral de la Calidad Docente de un Departamento de Informática, FECIES 2013, pp. 1544-1549, ISBN-13:978-84-697-0237-6.
17. DeTIC, <http://detic.ugr.es>
18. PID 13-184, Experiencia piloto en explotación de plataformas de aprendizaje online: hacia un nuevo modelo de uso de Moodle para la comunidad universitaria, Montes R. (Coord.), Universidad de Granada, 2013, <http://innovacampus.ugr.es/ugrmoodle/>
19. Montes, R. et al. (2014), Hacia un nuevo modelo de uso de Moodle para la comunidad universitaria, Congreso Universitario Internacional sobre la Comunicación en la Profesión y en la Universidad de Hoy (CUICIID), Universidad Complutense de Madrid, 22 y 23 de Octubre de 2014.
20. Itinerario de Especialización I: Docencia Virtual 4ª Edición. Curso del Centro de Enseñanzas Virtuales. <http://cevug.ugr.es/itinerario1/>

# Massive Open Online Courses (MOOCs): theoretical education and pedagogical foundation

Ingrid V. García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Education and Teacher Training  
Autonomous University of Madrid (AUM)  
Madrid, Spain  
E-mail: [ingridvalle.garcia@estudiante.uam.es](mailto:ingridvalle.garcia@estudiante.uam.es)

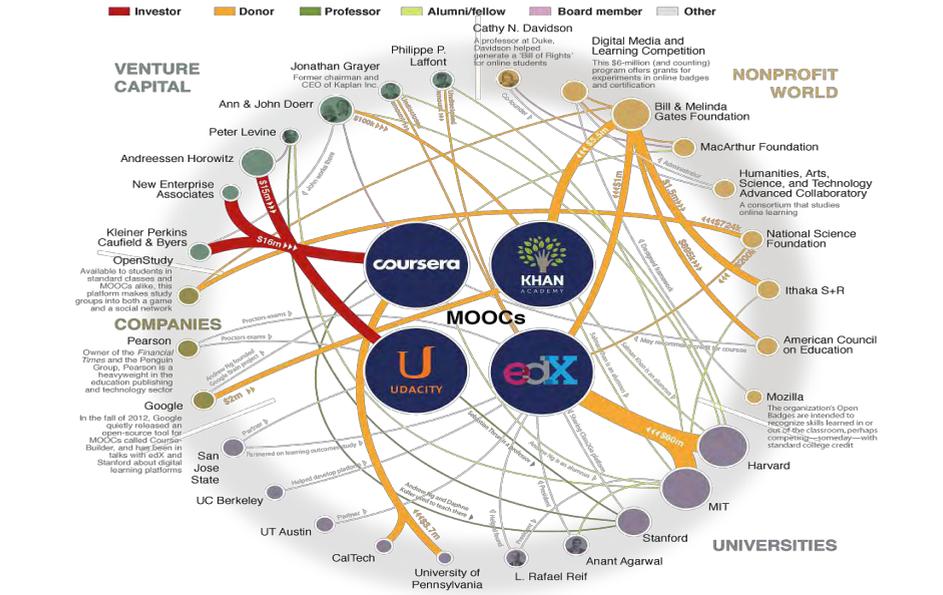
**Abstract.** MOOCs have become a prominent feature of the education discourse in recent years. Faced with globalization and the inclusion educational process, as MOOC creates new dilemmas, innovative theories of learning must be born, organizations should create different strategies and Society prepare new skills. So far, all learning theories have focused on classroom attendance and so teaching and evaluation strategies, but in the XXI century there arises the need to develop other talents and styles such as e-learning, e-portfolio, e-blog among others. The purpose of this paper was to prepare and explain some important aspects of pedagogical Massive open online courses (MOOCs).

**Keywords:** Online education, MOOCs, networks, pedagogical foundation.

## 1 Introducción

MOOCs have developed of the Open Educational Resources (OER) movement that grown in the 1990s, when new online technologies concreted the way for interactive and collaborative computer-based learning. OER is defined as educational resources offered online for free to educators, students, and self-learners to enhance teaching and learning. Successful application needs a combination of technology, support from faculty and institutional leaders, open licensing, and a diverse community of educators and learners ready to engage in the process. As digital technologies progressed to facilitate more advanced online interaction and collaboration, the principles of OER have been utilized to develop a new kind of open online course [1].

MOOCs is a term which emerged in 2008 for a particular type of open online course format, by 2014 the scenery has changed radically over the past 10 months. We are talking about close to \$100 million has been invested a few corporates. On the other hand, millions of students from all over the word have signed up for MOOCs, and hundreds of prestige universities are offering some form of Web-based curriculum, in my opinions is not clear yet. *So where is all that knowledge—and all the cash—coming from?* As you can see in figure and table one Coursera, Khan Academy, Udacity and edX are the most important. (figure 1).



Coursera	Khan Academy	Udacity	edX
<p>This for-profit MOOC founded by Andrew Ng and Daphne Koller has teamed up with 62 colleges (and counting) for its classes. The company is short on service that makes money by connecting employers to its students, and attracted \$22-million in venture capital in its first year.</p>	<p>Salman Khan made waves when he quit Stanford as a hedge fund analyst to record video lectures on works with individual professors to offer classes from embryonic stem cells courses. By March 2013, Udacity had Berkeley, but classes and raised more than \$21-million in venture capital.</p>	<p>This for-profit MOOC, started by the put up the original \$60-million to start this record Sebastian Thrun, nonprofit MOOC. So far, students can take courses only from Harvard, MIT, and UC Berkeley, but classes are coming soon.</p>	<p>Harvard and MIT professor million to start this MOOC. So far, students can take courses only from Harvard, MIT, and UC Berkeley, but classes are coming soon.</p>

Fig. 1. Major Players in the MOOC Universe

The main research questions guide the study, including: (1) How are theories of Education and MOOCs? (2) How are MOOCs into theories of Education and foundation? In the following section, we will provide a brief introduction to the relevant literature on MOOCs. We will then discuss learning theories of pedagogical practices in MOOCs.

## 2. Literature review

The term “MOOC” (Massive Open Online Course) was created by David Cormier in 2008 to describe a twelve-week online course and offered at the University of Manitoba, Canada, in Fall semester 2008). The acronym “MOOC” has since been applied to a variety of online and blended courses (Fig.2).

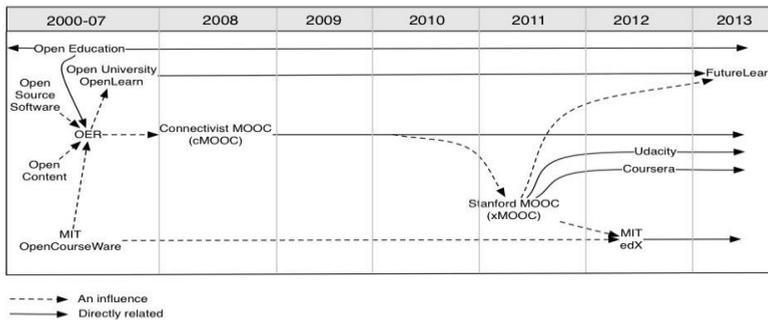


Fig. 2. MOOC creation

Different ideologies have driven MOOCs in two distinct pedagogical directions, citing for this description:

“cMOOCs emphasize connected, collaborative learning and the courses are built around a group of like-minded individuals’ platform to explore new pedagogies beyond traditional classroom settings and, as such, tend to exist on the radical fringe of HE. On the other hand, the instructional model (xMOOCs) is essentially an extension of the pedagogical models practiced within the institutions themselves, which is arguably dominated by the “drill and grill” instructional methods with video presentations, short quizzes and testing”.

When we analyze xMOOCs structure one of the main features are the designed as weekly categorizations of activities, in a period of two weeks to sixteen weeks but, most habitually between six and ten weeks. Another issue is that teaching is provided mainly by some short lecture videos per week, normally each 10 minutes or less in length, sometimes supported by supplementary readings, and problem sets or other assignments. Online discussion forums allow participants to engage with each other and course facilitators for technical and instructional support, or merely to create a sense of community. xMOOCs are generally delivered via third party platform providers such as Coursera, edX, and Udacity. These courses and their associated materials often become unavailable for non-registered participants not long after their conclusion. Some xMOOCs are self-paced, remaining open indefinitely to participants [2]. Connectivist MOOCs are characterized by a more fluid structure that addresses an overarching instructional goal or question but is less directive with respect to process. Siemens describes the cMOOC experience as the exploration of a topic area and creation of artifacts in an “atelier” environment. Instructors may pose initial or weekly questions and challenges, and provide a variety of text-based or media resources. The success of the cMOOC is highly dependent on participant interaction, for example, via discussion forums, Diigo groups, or Twitter. Course outcomes are often unique products, such as blog posts, images, diagrams, or videos generated by participants using a variety of social media. The role of the instructor is to act as a facilitator by aggregating, reviewing, summarizing and reflecting on participant activity in a daily

or weekly newsletter. cMOOCs are usually delivered using easily available course delivery platforms. Below different between xMOOCs and cMOOCs.

### 3. MOOCs into theories of Education

The way teachers conceive e-teaching and e-learning with introduction of MOOCs is challenging. MOOCs goes to all levels and scene is different now, even old strategies change in the way educators conceptualize virtual education. The current literature about educational research exposes four fundamental paradigms: positivist; interpretive, critical-reflective and recently the emerging paradigm supported by many authors like. This emerging paradigm, in process of construction, is a possibility of integration with its own characteristics [1].

The creation of global models for understanding and improving teaching-learning processes has been a lively field for empirical research, with abundant research contributions over the 20th century and continuing today. Several lines of research have produced findings and contributions. Each of these groups begins historically with different concerns and focuses of interest, although it is not easy to establish strict boundaries between them or between the topics that describe their sequencing and evolution over time. These groups have been characterized in the literature under the founding labels: the presage-product paradigm, the process-product paradigm, the student-centered mediational paradigm, the mediational paradigm centered on teacher decision making, and the ecological paradigm.

[3] says: Research studies based on these paradigms have been produced and continue to be produced in parallel. And not even today can we affirm that one of these paradigms has become definitively established as the winning paradigm. Educational science is at an earlier stage, prior to configuration of theories and consolidation of paradigms. Nonetheless, it is possible to affirm that the presage-product paradigm is no longer in force and the process-product paradigm has received so much criticism and has had to produce so many “ad hoc” explanations and be reformulated so often that it also appears to be exhausted, or unrecognizable, as a paradigm.

About this point exist three models: (i) presage-product, (ii) process-product and (iii) teacher’s thinking or mediational [2].

Presage-product, pretends to find relationship between the behavior of the teachers while they teach (process), and the improvements that students demonstrate in their learning (product) as consequence of the experimentation and the action of the teacher. The teaching efficiency in this model will depend of the teacher’s behavior, assuming a great importance the act. The importance of the personal characteristics is showed in many studies. Nowadays, this model has evolved and has been reformulated to the study of constructs such as values, attitudes, interests, self-concept and self-esteem, etc. [2].

Process-product, puts the emphasis in the study of the teacher’s behavior in the classroom and the results of the learning that students get, reviews different research that show that the personality is not what makes efficient at the teacher but the mode of proceeding, highlighting aspects as the teacher’s expectations and their expectations about the students: the pleasant climate class, the settlement context and direct aid to students, the progression of the task ensuring the probability of success, the

active teaching, the teaching that leads to over learning at each of the stages of the instructional course, etc. [2].

The mediational, is based on the theory of processing of information and based on the assumption that the teacher is a reflective professional who makes decisions and whose thoughts guide and direct their conduct. The studies of this line of research have shown the influence of aspects such as the experience of the teacher and the matter or content offered in planning and teaching performance. An interesting aspect of this model is the possibility of awareness of the teacher of their own beliefs and actions. However, one of the problems is the lack of consideration of the beliefs or theories that the teacher has about himself or other aspects of the educational reality different to the students or specific ways of teaching [2].

New generation models that integrate the Presage, Process and Product variables, the Biggs 3P model starts from the assumption that students use certain learning strategies as a function of the motives they have for learning, these being one of the central determinants of the teaching-learning process.

The behaviorism emerges as a psychological theory and then its use is adapted in the education, it becomes the first theory that comes to strongly influence the way how human learning is understood. Before the rise of behaviorism, the learning was conceived as an internal process and it was investigated through a method called "introspection" in which asked people to describe what they were thinking. Behaviorism emerged as a rejection of the method of "introspection" and with a proposal for an external focus, in which measurements are made through observable phenomena. (J.B. Watson (1920), Pavlov (1926), Thorndike (1903), F. Skinner (1904-90) mentioned by [2]). The behaviorism principles can also be applied effectively in the training of adults for certain jobs, where the "stimulus-response" preparation is useful and even essential.

Conception of the student from the behaviorism paradigm. The student is seen as a subject whose performance and scholar learning can be arranged or rearranged from the outside (the instructional situation, methods, contents, etc.), just properly programming educational inputs to achieve learning of desirable academic behavior. Otherwise in the conception of the master from the behaviorist paradigm, the master's work consists of developing a proper series of contingency of reinforcement and stimuli control to teach [2].

Cognitive Paradigm. The student is active processor information who has cognitive competence to learn and resolve problems: at the same time, this competence must be considerate and developed using new learning and strategic abilities. Cognitive approach studies arise at the beginning of the 1960s and are presented as the theory that replaces behavioral prospects who had hitherto led psychology [4]: "... this cognitive theory provides great contributions to the study of the learning and teaching process, like the contribution to the exact knowledge of some essential abilities for the learning, such as the attention, memory and reasoning". The theory shows a new vision of the human being considering it as an organism that makes an activity based mainly on the processing information, very different from the simplistic and reactive vision which, until then, had defended and released the behaviorism.

Conception of the student from the cognitive paradigm. The student is an active processor information who has cognitive competence to learn and resolve problems:

at the same time, this competence must be considerate and developed using new learning and strategic abilities [4]. In the Conception of the teacher from the cognitive paradigm, the teacher is based on the idea that an active student who learns significantly, is able to learn to learn and think. The teacher focuses on the development and organization of didactic experiences to achieve those purposes. It must not play the leading role to the detriment of the cognitive participation of students [2].

Historical-Social Paradigm. Also called paradigm socio-cultural or historical-cultural, was developed by L.S. Vigotsky from 1920's. Although Vigostky developed these ideas many years ago, it is only until a few decades ago when really these were known. For the followers of the historical-social paradigm, [2]: "although the individual is important, is not the only variable in the learning. His personal history, his social class and consequently his social opportunities, his historical time, the tools he has at his disposal, are variables that not only support the learning but also are fundamental part of him", these ideas make different this paradigm of others.

The zone of proximal development (ZPD) Vigostky defines it as follow: "...the distance between the actual level of development, determined by the ability to independently solve a problem, and the level of potential development, determined through the resolution of a problem under the guidance of an adult or in collaboration with another more capable partner". Vigotsky sees in the human imitation a new <<construction two>> between the imitative ability of the child and its intelligent use instructed by an adult in the ZPD, thus, the adult provides at the authentic external higher psychological functions that are allowing him to achieve higher levels of complexity.

Connectivity as emergent theory. Including the technology and the construction of connections as learning activities, the learning theories in fact begin to move in a digital age. Already we cannot experience personally and acquire the learning that we need to act. We deduce our skill to make connections. [5] affirms: The experience for a long time has been considered the best teacher of knowledge. Since we cannot experience everything, the experience of other people, and as consequence those people, become the substitute for the knowledge. 'I store my knowledge in my friends' is an axiom for collecting knowledge through collecting people.

It is the integration of principles explored by chaos, network, and complexity and self-organization theories. Learning is a process that occurs within nebulous environments of shifting core elements – not entirely under the control of the individual. Learning (defined as actionable knowledge) can reside outside of ourselves (within an organization or a database), is focused on connecting specialized information sets, and the connections that enable us to learn more are more important than our current state of knowing. The connectivism is conducted by the understanding that decisions are based on principles that change quickly. For our purposes it is not important to define connectivism as a theoretical model, framework or theory. Its implications and functionality are the keys to its usefulness. Connectivism is an epistemological approach grounded in the interactions within networks both inside the individual mind and outside to the world, rather than to the individual memory of what to do (behaviourism), what to think (cognitivism) or how to make meaning (constructivism). It is becoming more influential and contentious of late due to its use as the epistemological basis for massive open online courses (MOOCs) [2].

## 4 Pedagogical foundations claimed for MOOCs

As we explain the respective roles of higher education institutions and students worldwide were brought into question by the rise of the massive open online course (MOOC) (fig.2). By way of [6] say courses offered have attracted enrolments of up to 160,000 students lending the “massive” portion to the name MOOC. Another characteristic is MOOCs are also free or “open”. The question is even the best and prestigious universities are given that these courses MOOCs, why someone wouldn’t do an entire degree programs in this way. There are a number of practical issues that need to be resolved before this happens. Identities must be verified during all process.

Do MOOCs represent a pedagogically sound format for learning at a tertiary level? Claims for and against the pedagogical foundations of MOOCs have been made by a variety of interested parties [7], but these arguments are backed with only a few amount of indeed agreement about defining the pedagogical foundations of it.

I have taken courses representative format of MOOCs as they exist on sites such as Coursera and edX. In my opinion as professor these courses exhibit common defining characteristics that include: massive participation; online and open access; lectures formatted as short videos combined with formative quizzes; automated assessment and/or peer and self–assessment and online fora for peer support and discussion.

The MOOCs pedagogical foundations has been argued that online learning is particularly effective, formative quizzes enhance learning through the mechanism of retrieval practice, short video formats with quizzes allow for mastery learning and peer and self–assessment enhance learning.

The pedagogical benefits of MOOCs is in all likelihood teleological. The fact that their original course and others that have followed have proved so popular, however, would suggest that there are positive aspects to the way they have been presented. The structure and format of MOOCs is being adapted as more experience is gained with their delivery and so it is important to understand in a systematic manner their benefits and shortfalls.

MOOC structure and its pedagogical foundations is the question of how similar a MOOC is to existing online courses offered for distance learning. The difference lies in the particular combination of the underlying characteristic components of MOOCs, their massive participation and the fact that they are open. [1] although there is significant variation in pedagogical approaches, the majority of courses still utilize elements that are common in traditional classrooms, including lectures, multiple-choice assessments, and topical group discussions. [6] express that although there is significant variation in pedagogical approaches, the majority of courses still utilize elements that are common in traditional classrooms, including lectures, multiple-choice assessments, and topical group discussions.

## 3 Conclusion

The connectivist view of learning as a network creation process significantly impacts the way learning is designed and developed. While the act of learning is seen as

a function under the control of the learner, designers need to shift the focus to fostering the ideal ecology to permit learning to occur. By recognizing learning as a messy, nebulous, informal, chaotic process, we need to rethink how we design our instruction. Blogs, wikis, and other open, collaborative platforms are reshaping learning as a two-way process. MOOCs are in essence a restatement of online learning environments that have been in use for some time. What is new is the numbers of participants, and the fact that the format concentrates on short form videos, automated or peer/self-assessment, forums and ultimately open content from a representation of the world's leading higher educational institutions. However many people taking MOOCs, this argument is disputable. In most of these cases they simply do not have the opportunity to attend a university in person. What MOOCs present, however, is an opportunity to conduct educational research and examine the potential for use of its elements in on campus settings as a form of flipped classroom or blended learning approach.

## Referencias

1. Carreño, I. (2014). Theory of Connectivity as an Emergent Solution to Innovative Learning Strategies. *American Journal of Educational Research*, 2(2), 107-116.
2. Garcia, I. (2014). Massive Open Online Courses (MOOCs) and the emerged theory of connectivity faced with education. In 1st International Conference "MOOCs: Present and Future. International Perspectives". Madrid, Spain. 28 to 30 of November 2014.
3. Cantrell, D. C. (1993). Alternative paradigms in environmental education research: The interpretive perspective. *Alternative paradigms in environmental education research*, 8, 81-104.
4. van Merriënboer, J. J., & de Bruin, A. B. (2014). Research paradigms and perspectives on learning. In *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (pp. 21-29). Springer New York.
5. Stephenson, K. (2004). What Knowledge Tears Apart, Networks Make Whole. *Internal Communication*, no. 36. Retrieved December 10, 2004 from: <http://www.netform.com/html/icf.pdf>
6. Toven-Lindsey, Brit; Rhoads, Robert A.; Lozano, Jennifer Berdan (2015); Virtually unlimited classrooms: Pedagogical practices in massive open online courses. *The Internet and Higher Education*. V (24), 1-12.
7. David George Glance, Martin Forsey, and Myles Riley The pedagogical foundations of massive open online courses. *First Monday*, Volume 18, Number 5 - 6 May 2013. <http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/4350/3673>. doi:10.5210/ fm.v18i5.4350.

# Formación de jóvenes emprendedores para la mejora de las competencias del siglo XXI

José Luis Martín Núñez<sup>1</sup>; Gema María Fernández Merchán<sup>2</sup>; Cristian Bravo Román<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias de la Educación Universidad Politécnica de Madrid

[joseluis.martinn@upm.es](mailto:joseluis.martinn@upm.es)

<sup>2</sup>HMS Gestión de Proyectos Chile

[gemariafm@gestionhms.com](mailto:gemariafm@gestionhms.com)

<sup>3</sup>Fundación Telefónica Chile

[cristian.bravo@telefonica.com](mailto:cristian.bravo@telefonica.com)

**Abstract.** La necesidad de desarrollar el espíritu emprendedor entre los jóvenes se ha convertido en una prioridad. La saturación de los mercados y la demanda de soluciones innovadoras y creativas para afrontar los retos actuales y futuros, requieren el desarrollo de las nuevas competencias del siglo XXI. En este documento se recogen los resultados de un proyecto innovador que ha formado a jóvenes emprendedores consiguiendo, no sólo una mejora en sus competencias, sino también nuevas líneas de emprendimiento.

**Keywords:** emprendimiento, *b-learning*, competencias del siglo XXI

## 1 Introducción

La llegada de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación en las enseñanzas a todos los niveles, que se ha producido en la primera década de este siglo, ha creado nuevos escenarios en los que las relaciones entre profesores y alumnos se han visto alteradas al aparecer nuevas formas de interrelación, que han supuesto un cambio cualitativo en las formas de enseñar de los profesores y, sobre todo, en las de aprender de los alumnos. El entorno actual en el que los alumnos se ven inmersos y, sobre todo, el futuro en el que desarrollarán sus actividades profesionales, requieren tanto del desarrollo de las nuevas competencias del Siglo XXI [1], clasificadas en competencias de aprendizaje e innovación, competencias en manejo de información, medios y TIC y habilidades para la vida personal y profesional, como de un cambio de mentalidad que necesita del desarrollo del espíritu emprendedor, que se ha convertido en un objetivo central para acelerar el progreso económico y social de las naciones[2].

El objetivo de este documento es dar a conocer los resultados obtenidos en un proyecto realizado por Fundación Telefónica Chile, donde se ha formado a jóvenes con edades entre 15 y 20 años de la Región Metropolitana del país, desarrollando habilidades que les permitan considerar el emprendimiento como una alternativa de desarrollo viable y, a su vez, una mejora en las competencias más demandadas hoy en día.

## 2 Marco Teórico

El interés por el fomento de inculcar en los jóvenes una intención emprendedora ha crecido significativamente en los últimos años y, a su vez, el número de países que tratan de desarrollar iniciativas que ayuden a estimular la creación de empresas [3]. Existen modelos que ayudan a entender el impacto de la actividad emprendedora sobre el crecimiento económico basados en el análisis de la evolución de las industrias [4][5], los cuales demuestran una estrecha relación entre el crecimiento emprendedor y la mejora de la competitividad, la eficiencia y otros factores positivos que ayudan a desarrollar los mercados. Pero existen algunos factores con los que se debe luchar para tratar de despertar ese instinto emprendedor, el cual, en muchas ocasiones, ha sido aminorado debido a la cultura en la que se ha desarrollado la personalidad y un sistema educativo rígido que ha limitado la creatividad y la innovación. Estos aspectos, junto con otros como la valoración social del emprendedor, las actitudes frente al riesgo de fracasar y la presencia o no de modelos empresariales ejemplares, constituyen factores culturales que inciden sobre la formación de vocaciones para emprender [2], por lo que será necesario una profunda reconversión que comience a inculcar estos valores desde los más jóvenes.

Por otra parte, la formación se convierte en una herramienta muy importante para promocionar la actitud emprendedora [6], desarrollando cursos que ayuden a formar al alumno en las habilidades necesarias para comenzar su proyecto con cierta seguridad, por sus conocimientos adquiridos, y por sentirse arropado al verse inmerso en una red junto con otros compañeros con una motivación similar. Estas redes ayudarán a impulsar el proceso emprendedor, por ejemplo, facilitando el acceso a los recursos necesarios para emprender, al apoyo para resolver problemas y a la información sobre nuevas oportunidades. La importancia de este factor para el desarrollo emprendedor es reconocida en diversos estudios que destacan su rol en distintas fases del proceso emprendedor [7].

## 3 Método

El Programa de Formación **Emprende-T**, desarrollado por Fundación Telefónica Chile, está dirigido a jóvenes de entre 15 y 20 años de la Región Metropolitana del país. El proyecto se ha estructurado en dos partes principales, una primera parte en modalidad *b-learning*, alternando la realización de módulos online con talleres presenciales, y una segunda parte que consiste en la participación en un concurso de emprendimiento.

### 3.1 Formación a distancia

La formación a distancia se ha realizado en una plataforma *moodle*, definiendo 5 módulos que van desde el comienzo de la idea emprendedora hasta el desarrollo y su monetización. Los cursos, con una duración estimada de en torno a 10 horas cada uno, se titularon: Prende tu actitud, ¿Cómo emprendo?, Cuéntaselo a todos, Manos a la obra y ¿Y dónde están las “lucas”?.

### 3.2 Talleres presenciales

En cuanto a la formación presencial, se han realizado 8 talleres que se han ido intercalando entre los módulos virtuales. Estos talleres no sólo trataban de seguir desarrollando las temáticas del proyecto, sino de fortalecer las redes ya creadas virtualmente entre los participantes. Los talleres fueron titulados de la siguiente manera: *Emprende... ¿qué?*, *De la idea a la acción, ¿Qué modelos guían el emprendimiento?*, *Mi modelo para emprender*, *Que el mundo te escuche*, *¡A crear redes!*, *Ciudadano digital* y *Coworking*.

### 3.3 Concurso de Emprendimiento

En la parte final del proyecto, los grupos de alumnos que en un comienzo habían planteado sus propias ideas innovadoras, pusieron en práctica las habilidades estudiadas para desarrollar dichas ideas y convertirlas en futuros emprendimientos, consiguiendo una mejor asimilación e interiorización de las mismas. Contaron con la asesoría del equipo de mentores de Fundación Telefónica Chile, que les acompañaron en el proceso, y participaron en el concurso final con la motivación de unos premios que ayudaban a poner en marcha cada una de las ideas ganadoras.

## 4 Resultados

El curso ha formado a un total de 29 estudiantes, siendo realizado desde junio hasta noviembre de 2014. En estos meses los alumnos participaron activamente tanto de forma virtual, a través de los foros y la realización de pequeñas tareas, como presencialmente, realizando dinámicas de grupo y casos prácticos. Para poder observar los resultados del curso se realizaron unos cuestionarios de autopercepción en el nivel de competencias del siglo XXI y de conocimientos en el ámbito del emprendimiento, al comienzo y al final de la formación. Los resultados de estos cuestionarios, valorados de 1 a 4 siendo 1 el valor mínimo y 4 el valor máximo, muestran en la Tabla 1 la evolución en las diferentes competencias.

**Tabla 1.** Recopilación de medias y desviaciones de las diferentes competencias.

Competencias	Estado inicial	Estado final
<b>Aprendizaje e innovación</b>		
Pensamiento crítico y solución de problemas	2,53 (0,21)	2,83 (0,19)
Creatividad e innovación	2,79 (0,12)	2,98 (0,18)
Comunicación	3,25 (0,21)	3,27 (0,24)
Colaboración	3,24 (0,21)	3,25 (0,20)
<b>Habilidades para la vida personal y profesional</b>		
Flexibilidad y adaptabilidad	3,13 (0,17)	3,15 (0,16)
Iniciativa y autodirección	2,76 (0,19)	3,06 (0,22)
Habilidades sociales y transculturales	3,16 (0,19)	3,50 (0,27)
Productividad y confiabilidad	2,94 (0,20)	3,12 (0,19)
Liderazgo y responsabilidad	3,38 (0,23)	3,42 (0,24)
<b>Manejo de información, medios y TIC</b>		

Manejo de información	2,88 (0,17)	2,95 (0,16)
Alfabetismo en medios	2,77 (0,13)	3,15 (0,18)
Competencia en TIC	3,51 (0,26)	3,53 (0,26)

Además, al terminar el curso, 10 de los equipos que plantearon una idea inicial innovadora elaboraron un proyecto emprendedor en diversos sectores como telecomunicaciones, sostenibilidad, medio ambiente, hostelería y seguridad. Estos proyectos fueron presentados al I Concurso de Emprendimiento Juvenil de Fundación Telefónica Chile, donde demostraron claramente el desarrollo y manejo de las competencias en las que se formaron a lo largo del curso, y al concurso “Contágate” del Festival Internacional de Innovación Social (fiS), que premia las mejores ideas que resuelvan problemas que los estudiantes identifiquen en su entorno, donde uno de los equipos resultó ganador con su propuesta.

## 5 Conclusiones

La formación realizada ha conseguido despertar en los alumnos el instinto emprendedor, desarrollando a su vez unas competencias cada vez más necesarias en el entorno en que vivimos. Concretamente se ha apreciado un crecimiento significativo en las habilidades sociales y transculturales y el alfabetismo en medios, además, aunque se están haciendo estudios más profundos, se aprecia una tendencia de crecimiento en todas las demás.

La experiencia ha tratado de ofrecer al alumno un programa de formación en el que pudiera revisar los contenidos a su ritmo en la parte virtual, intensificándose en los talleres presenciales. Esta metodología ha permitido un seguimiento constante, manteniendo la motivación hasta el final e, incluso, incrementándose al acercarse el hito de la participación en el concurso donde demostraron lo aprendido.

Los resultados académicos, obtenidos en los cuestionarios que se realizaron al finalizar el curso, han sido muy satisfactorios, pero tal vez el principal resultado del proyecto ha sido la creación de una red emprendedora con jóvenes participativos que han desarrollado y aplicado nuevas competencias, preparándose para un futuro competitivo.

## Referencias

1. Medel-Añonuevo, C., Ohsako, T., & Mauch, W. Revisiting lifelong learning for the 21st century. UNESCO Institute for Education. (2001).
2. Thurik, R. y S. Wennekers. Entrepreneurship, Small Business and Economic Growth. Journal of Small Business and Enterprise Development, no. 1. vol. 11, pp. 140-149, 2004.
3. Lundström, A. y L. Stevenson. On the Road to Entrepreneurship Policy, vol. 1. Estocolmo: Swedish Foundation for Small Business Research. (2002).
4. Klepper, S. Entry, Exit, Growth, and Innovation over the Product Life Cycle. The American Economic Review, no. 86, vol. 3, pp. 562-583, 1996.

5. Jovanovic, B. Selection and the Evolution of Industry. *Econometrica*, no. 50, pp. 649-670, 1982.
6. Angelelli, P., & Prats, J. Fomento de la actividad emprendedora en América Latina y el Caribe: Sugerencias para la formulación de proyectos. Inter-American Development Bank. 2005.
7. Johannisson, B. y M. Mönsted. Contextualizing Entrepreneurial Networking. The Case of Scandinavia. *International Studies of Management and Organization*, no. 3, vol. 27, pp. 109-136, 1997.

# Modelo de aprendizaje de Tecnología de Información en plataformas MOOCs: UN CASO PRÁCTICO.

Washington Luna Encalada, José Luis Castillo Sequera, Fanny Pérez

Facultad de Informática y Electrónica  
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ESPOCH  
Riobamba-Ecuador  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos,  
Lima-Perú,  
Universidad de Alcalá,  
Madrid, España  
email: [wluna@esepoch.edu.ec](mailto:wluna@esepoch.edu.ec), [jluis.castillo@uah.es](mailto:jluis.castillo@uah.es), [fperez@sedicom.com.ec](mailto:fperez@sedicom.com.ec)

**Resumen.** En este artículo presentamos un modelo de implantación y uso de los MOOCs, que permita a los estudiantes además del apoderamiento de contenidos teóricos, acceder a prácticas en las áreas de las ciencias de la computación. Se expone las ventajas y retos del uso de laboratorios remotos en los MOOCs y se proponen mecanismos para contrarrestar los problemas encontrados. Se comenta la experiencia y éxito de implantación de laboratorios remotos en el Ecuador, en un programa de certificación de internacionales de Hewlett Packard y Microsoft en el área de TI, que permitió a los estudiantes, sin necesidad de acudir a un laboratorio físico, certificarse en un centro Pearson, utilizando tan solo su propio computador o dispositivo (BYOD).

**Palabras clave:** MOOCs, BYOD, Virtualización, TI, e-learning

## 1 Introducción

La tecnología de Información (TI), como conjunto de métodos y procedimientos que guían la utilización de recursos tecnológicos, específicamente computadoras y servidores para el manejo y procesamiento de información, se ha convertido en un área de gran amplitud e impacto en todos los aspectos de la vida cotidiana, tanto en la empresa como en la educación. Los gastos que demandan una educación práctica en TI son onerosos, se requieren invertir en recursos hardware, software y también en recursos humanos para la administración, mantenimiento e implantación de laboratorios. Desde el punto de vista de los estudiantes, el uso de laboratorios es limitado y muchas veces inaccesible, especialmente en el caso de estudiantes rurales por consideraciones económicas y de distancia, factores que limitan la continuidad de sus estudios [1], imposibilitándoles muchas veces sus prácticas.

Hay evidencias de la existencia de una brecha de conocimientos de TI, entre lo que las universidades enseñan a sus alumnos y lo que la sociedad requiere en el campo empresarial y de producción [2]. La educación a más de transmitir conocimiento teórico, deben transmitir experiencia práctica, para tener profesionales certificados y competentes. Por todo ello, motivados por ofrecer experiencia práctica en TI a estudiantes rurales y profesionales de varias universidades del centro del Ecuador, nos involucramos en un programa de certificaciones internacionales con las empresas Microsoft y HP y con la evaluación de la empresa Certiport de Pearson Vue.

Basados en tres aspectos como son: La falta de infraestructuras de TI en zonas rurales y universidades, la gran expectativa que ofrecen los MOOCs, y la gran cantidad de computadoras y dispositivos en manos de los estudiantes (BYOD), realizamos un análisis sobre trabajos que afrontan esta temática, encontrándose muchas implementaciones tecnológicas que ayudan a la educación en esta área, pero también encontramos ciertos retos por resolver con el uso de laboratorios remotos en MOOCs, para educación practica de TI.

En este artículo se presenta una propuesta para afrontar con éxito la educación práctica mediante el uso de laboratorios remotos que se podría implementar a escala mayor mediante el uso de los MOOCs, la cual se ha aplicado con éxito en zonas rurales y universidades que no cuentan con infraestructuras tecnológicas como servidores y computadoras avanzadas.

## **2. La educación de hoy.**

La educación en línea ha estado constantemente redefiniendo el concepto de la educación a distancia desde los años 90. Al final de la primera década del siglo 21, muchos colegios y universidades en los Estados Unidos consideraron a la educación en línea como parte integrante de su modelo de instrucción y estrategia de planificación. Al mismo tiempo un interesante modelo de educación en línea empezó a desarrollarse a partir de varios paradigmas ya existentes como cursos abiertos, clases virtuales, aprendizaje en red, educación a distancia y educación abierta. Esto condujo a la creación de lo que hoy se conoce como MOOCs. Universidades de elite mundial como Harvard, MIT, y otras, ofrecen cursos masivos abiertos en línea o MOOCs. [3]

Basados en los cambios tecnológicos, varios estudios han sugerido que la educación no formal será una parte importante del aprendizaje, la experiencia y el aprendizaje se producirá a través de diferentes formas y través de múltiples recursos, [4]. Es notable que el movimiento MOOC refuerza las tendencias anteriormente citadas, también aumenta la sensación de ubicuidad en el aprendizaje.

Según [5], las características de un buen aprendizaje tienen que ver con aquellas que animan a la reflexión, fomentan el dialogo y la colaboración, permite la creatividad, pero sobre todo la que motiva y aplica la teoría en la práctica. Los nuevos modelos de e-learning deben aprender de la experiencia actual de las tecnologías existentes como los MOOCs y computación en la nube para adoptar un enfoque con visión de futuro para abrazar una nueva estrategia de implantación, publicación y uso de plataformas al servicio de la educación.

### 3. Estado actual de los MOOCs.

#### 3.1. Antecedentes

El término MOOC fue usado originalmente por George Siemens y Stephen Downes en 2008, y desde entonces ha ganado popularidad, especialmente cuando Sebastian Thrun, un profesor de Stanford ofrece un curso de inteligencia artificial de forma gratuita [6]. La cantidad de inscripciones en MOOCs tienden a ser altos, por lo general más de 500 participantes [7]. Los MOOCs generalmente ofrecen las universidades en asociación con proveedores como Coursera y Udacity. En la actualidad, uno de los proveedores de MOOCs de más crecimiento es Coursera que tiene más de 30 universidades socias como Princeton, Brown, Columbia, Duke, Stanford y la Universidad Johns Hopkins, han reportado inscripciones que pasan 2,8 millón de estudiantes [8].

Los MOOCs han sido valorados y calificados con una amplia variedad de criterios, que van desde los que aseguran que son una moda pasajera a los que sostiene que son una tecnología consolidada que va a cambiar el panorama educativo mundial, inclusive puede llegar a ser una amenaza para la educación formal.

En [3] se examina el potencial de los MOOCs para mejorar las experiencias de aprendizaje y facilitar la educación interdisciplinaria en los campos de las ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). Según el portal web de Couseara alrededor del 60% de los cursos están relacionados con alguna de las disciplinas que forman el STEM. Esta investigación también revela que entre las razones para que los estudiantes se inscriban en los MOOCs son la necesidad de obtener certificaciones junto al deseo de aprender, ampliar los conocimientos, curiosidad y reto personal.

#### 3.2. Desafíos de los MOOCs.

Un problema evidente con los MOOCs es la alta tasa de deserción que llega casi a un 90%, que se atribuye a razones que incluyen entre otros, la falta de incentivos [3]. Por tanto actualmente, con el fin de motivar a los estudiantes a terminar un curso, los proveedores de MOOCs dan algún tipo de incentivos, tales como certificados de finalización, sin embargo se pone en duda la valía de estos certificados, ya que no son reconocidos ni por las universidades, ni por el mercado laboral.

Se ha reportado esfuerzos de la Universidad de Cincinnati, para convalidar estos certificados con créditos formales a través de un programa llamado MOOC2DEGREE<sup>1</sup>. Es de mencionar una investigación que revela resultados de una encuesta realizada a 103 profesores, donde hasta el 72% de los encuestados no cree que los estudiantes que tienen éxito en un MOOCs merezcan recibir crédito de un curso oficial [9]. Además, el 66% de los profesores no creen que las universidades eventualmente puedan conceder crédito formal a los estudiantes que aprueben los MOOCs. Por tanto, una de las mayores preocupaciones es garantizar que la persona que se presenta a la evaluación, sea la misma que toma el curso.

Otro problema es la evaluación, teniendo en cuenta que la inscripción en un MOOC puede ir hasta 10.000 estudiantes o incluso más, no es posible calificar o evaluar

<sup>1</sup> <http://www.uc.edu/distance/news/2013/mooc2degree.html>

manualmente, se han propuesto plataformas que automaticen y clasifique la actividad estudiantil de proyectos y exámenes, sin resultados alentadores hasta la fecha.

Por todo ello, un reto importante que se evidencio, en el desarrollo de nuestro programa de capacitación, es la carencia de laboratorios remotos en los MOOCs, que permitan poner en práctica las áreas de ciencias de la computación como sistemas operativos y redes.

### **3.3. Implementaciones.**

Las plataformas en la que se publican los MOOCs se denominan MOOEP (Plataforma de Educación Masiva Abierta en Línea), generalmente las clases se publican con recursos como videos con duraciones de 5 a 25 minutos, acompañado con archivos de contenidos e integrado pruebas para retroalimentar los conceptos, también se incluye foros de discusión y chats para usar técnicas de aprendizaje participativo y colaborativo en algunos casos se ha evidenciado el uso de simuladores y elementos relacionados con juegos [10].

En [11] se presenta un estudio sobre las experiencias con un MOOC sobre emprendimiento, ofrecido por la Universidad de Taylor (Malasia)<sup>2</sup>, en el que utilizan técnica de adaptación y motivación mediante estímulos de acumulación de puntos ofrecidos por pares que lo denominan Karma. Se reporta un 25% de estudiantes que completaron el curso, siendo una excelente tasa de retención comparada con tasas del 10% al 14% que reportan otras plataformas.

Los Entornos Escalables de Práctica de Software (SPE) apoyan las clases que requieran recursos informáticos y que se pueda acceder de forma remota desde cualquier computadora o dispositivo. Normalmente permiten (i) dinámicamente y bajo demanda suministrar recursos informáticos, (ii) realizar configuración de software automático para satisfacer los requisitos de prácticas de clases, (iii) suspenden y reanudan la infraestructura virtual con el fin de reducir los costos durante un curso y (iv) dan enfoques flexibles con el fin de crear infraestructuras virtuales escalables. Sin embargo, la implementación y configuración de SPE está lejos de ser una tarea trivial, tradicionalmente, se usa imágenes de máquinas virtuales que encapsulan el software y la configuración de datos y se despliegan en las PCs de un laboratorio físico. Este enfoque presenta muchos problemas de extensibilidad, distribución, almacenamiento y escalabilidad y se atiende por lo general pocos alumnos [12].

Hoy en día, hay dos tendencias que coexisten y que permitirá superar las limitaciones de los enfoques tradicionales cuando se trata de proporcionar una experiencia de software personalizado para los estudiantes. Por un lado, las plataformas MOOCs, basada en la computación en la nube y por otro lado el enfoque Bring Your Own Device (BYOD) [13] que permite a los estudiantes utilizar sus propios computadores o dispositivos con el fin de acceder a los materiales y recursos que normalmente se encuentran en un laboratorio físico, potenciando, también, la participación de estudiantes de zonas rurales.

<sup>2</sup> [www.openlearning.com](http://www.openlearning.com)

Un escenario posible podría ser la publicación de un MOOC, implantada con plataformas como OpenNebula, OpenStack o Eucalyptus, y con acceso a una nube pública como Amazon Web Services<sup>3</sup> o Rackspace, o el uso de un hipervisor, como KVM, Xen o VMware.

En un artículo [12] describe la propuesta de arquitectura y detalles de un estudio de caso que involucra implementación de la infraestructura virtual de un curso en línea sobre Cloud Computing con Amazon Web Services (AWS).<sup>4</sup>

#### **4. Experiencia práctica: Un Caso práctico.**

El programa de certificaciones HP[14] y Microsoft, se centra en proporcionar empleabilidad a profesionales y vincularlos con las necesidades de los negocios, en una economía en recesión, la universidad se enfrenta a un desafío importante, dar a sus estudiantes las habilidades prácticas que necesitan para tener éxito en el lugar de trabajo.

Del estudio de trabajos sobre MOOCs y la necesidad de realizar prácticas de TI, dentro del programa de capacitación que habíamos emprendido con HP y Microsoft, notamos la carencia de laboratorios de práctica en los MOOCs. Teníamos la oportunidad de usar el laboratorio remoto de HP, sin embargo los costos de uso estaban fuera de nuestro alcance. Por tanto como alternativa, se diseñó e implementó laboratorios remotos que se publicaron en una plataforma MOOC de libre acceso. La evaluación para la obtención de los certificados internacionales se realizó en un centro de certificación autorizado de Pearson VUE. Estas certificaciones fueron convalidadas con créditos para la carrera de Ingeniería de la Facultad de Informática y Electrónica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo,

La implementación del escenario virtual para prácticas de Dispositivos, Redes, Servidores & Almacenamiento; y, Computación en la nube se realizó en base a material proporcionado por HP. Se utilizó vSphere 5.0 ESXi como un hipervisor de baremetal que proporciona una capa de virtualización que permite crear una agrupación de recursos de procesador, memoria, almacenamiento y red de host físico para uso de varias máquinas virtuales (VMs). Después de instalar y configurar el ESXi, se creó las VMs con algunas utilerías se usaron para administrar las VMs, tal como se muestra en la Figura 1.

Para acceder a las máquinas virtuales de forma remota se usó la utilidad vSphere Client, que pide la dirección IP o el nombre del host que desea administrar, un nombre de usuario y una contraseña. Una vez autenticados, se puede configurar el servidor ESXi y los recursos disponibles para las VMs mediante listas de hardware y software.

<sup>3</sup> <http://aws.amazon.com/es/>

<sup>4</sup> <http://www.grycap.upv.es/curso>

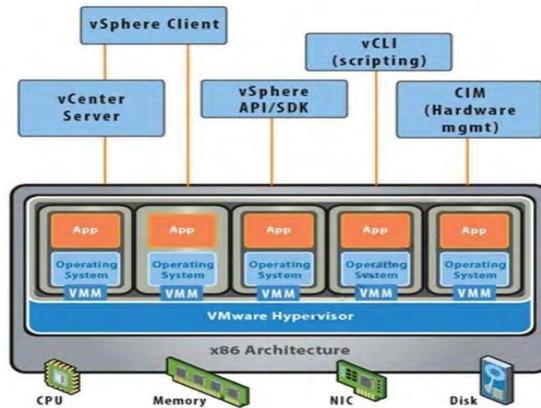


Fig. 1. Virtualización de servidores empleando VMware vSphere (HP, 2014).

En la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo mediante la creación de las denominadas Academias de Certificación hemos logrado certificar a más de 600 estudiantes en distintas áreas de TI de Microsoft y a 45 profesionales en HP, insertándose exitosamente en el mercado laboral

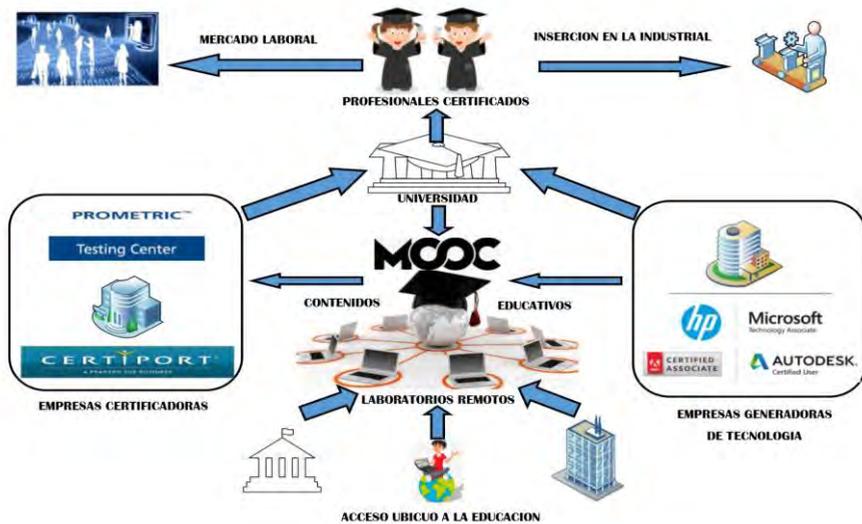
## 5. Propuesta

En este apartado, sugerimos un modelo de implantación y uso de MOOCs para enseñanza práctica de TI, que cumplan con las principales tendencias de la educación y mitiguen los problemas detectados, el modelo asocia a las universidades con empresa generadoras de tecnología y empresas evaluadoras. La Universidad presenta los contenidos educativos y laboratorios remotos a través de los MOOCs, que se pueden acceder de forma ubicua. Los profesionales certificados se insertan en el mercado laboral e industria con conocimientos teóricos y prácticos, tal como se muestra en la figura 2.

Con el modelo se garantiza la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos, mediante la creación de laboratorios remotos con técnicas de virtualización y computación en la nube. En este aspecto se deberá tener en cuenta enfoques de escalabilidad para obtener acceso público o a la mayor cantidad de estudiantes.

Se recomienda extender certificados emitidos por empresas líderes en tecnología como Microsoft, HP, Adobe, Autodesk y avalados por las universidades a través de varios programas de capacitación como las denominadas Academias de Capacitación. También se debe analizar propuestas como las del Consejo Americano de Educación (ACE), que ya ha iniciado un proceso de revisión para evaluar cursos masivos abiertos en línea para una posible recomendación de entrega de créditos universitarios. Con esto se logrará motivar a los estudiantes, tal como se evidencia que casi dos tercios de 1.834 encuestados indicaron que estarían más propensos a completar un curso, si los MOOCs ofrecerían certificados. El promedio del 90% de

deserción reportado en los MOOCs, es un tema muy crítico, se atribuye a varios aspectos, como la falta de motivación, el modelo debe contemplar un trabajo similar al utilizado en [2] que lograron el 25% de retención mediante técnicas de motivación, incentivo y trabajo de pares.



**Fig. 2.** Modelo de implantación y uso de MOOCs en Educación Práctica de TI

Para mitigar la preocupación manifiesta de muchos docentes encuestados por posibles estafas y engaños por suplantaciones de identidad al rendir los exámenes, y lo complicado que resulta evaluar a muchos estudiantes en los MOOCs, se propone la asociación con centros certificadores como por ejemplo Certiport,<sup>5</sup> de Pearson VUE, a través de una extensa red de más de 12.000 centros autorizados en todo el mundo. Certiport gestiona programas de certificación de empresas líderes en tecnología, incluyendo: Microsoft, Adobe®, HP, Autodesk, etc, recepta más de dos millones de pruebas cada año en todo el mundo en más de 158 países y en 27 idiomas, contribuyendo con fuerza laboral y empresarial.

Otro reto encontrado es la gran inversión de tiempo y dinero que demanda la publicación de un MOOCs, proponemos cargas horarias exclusivas de docentes, en el marco de vinculación y rendición de cuentas que debe realizar las Universidades con la sociedad.

Un obstáculo evidenciado es la restricción en la publicación de MOOCs, en las plataformas de elite, permitido solo mediante convenio exclusivo, se sugiere la implantación de infraestructuras propias o el uso de plataformas libres.

<sup>5</sup> [www.certiport.com](http://www.certiport.com)

## 6. Conclusiones

Con el uso del modelo propuesto y la integración de laboratorios remotos en los MOOCs se espera masificar la educación práctica a toda la sociedad especialmente a población rural y de bajos recursos, con la reducción de costos por el uso de recursos virtualizados en lugar de recursos físicos, proporcionando una mayor utilidad de la tecnología existente con una fácil administración. En un escenario típico de la universidad, los laboratorios y los servidores atienden solamente a estudiantes matriculados en su institución. Con la propuesta y experiencia práctica de implantación laboratorios remotos se ofrece una manera de asegurar que los estudiantes sean capaces de acceder, ejecutar y practicar TI, independientemente de su ubicación, posibilitando el uso de equipos de propiedad de los estudiantes (BYOD). En definitiva es una perspectiva prometedora para la educación en instituciones que enfrentan restricciones presupuestarias y población estudiantil móvil o rural para la enseñanza práctica de TI, con miras a involucrar a los profesionales a la fuerza laboral.

Futuros trabajos deben proporcionar plataformas escalables para asegurar acceso masivo a la educación práctica a través de los MOOCs.

## Referencias

1. Andy Sayler, D. G. Supporting CS Education via Virtualization and Packages. ACM, pp 313-318. (2014)
2. Michelle Bailey, Insight into IT purchase-decision behavior, implementation best practices and technology adoption trends, 451research, 2014.
3. Subbian, V, Role of MOOCs in Integrated STEM Education: A Learning Perspective. 3rd IEEE Integrated STEM Education Conference. Cincinnati, 2013.
4. Shima Ouf, M. N. An Enhanced E-Learning Ecosystem Based on an Integration between Cloud Computing and Web2.0. IEEE, 48-55, 2011
5. Conole, G., MOOCs as disruptive technologies: strategies for enhancing the learner experience and quality of MOOCs. *University of Leicester*, 19, 2013.
6. Wenjun Wum, MOOC and Accessibility in China, w3c, 2013
7. Koutropoulos, A., & Hogue R. J. , How to succeed in a MOOC - Massive Online Open Course, Publisher Learning Solutions Magazine, pp 1-5, 2012
8. Cusumano, M A. (2013) "Are the costs of free too high in online education?.", *Communications of the ACM*, 56.4: 26-28, 2013.
9. Kolowich, S. The Professors Who Make the MOOCs. *Computer science*, 12, 2014
10. Agarwal, A. MOOC Learners: Who They Are, What Motivates Them, EDX, 2012.
11. Mushtak Al-Atabi, Teaching entrepreneurship using Massiv eOpen Online Course(MOOC). *Technovation*, pp 261-264, 2014
12. German Molto, M. C, Scalable Software Practice Environments Featuring Automatic Provision and Configuration in the Cloud. *Universidad Politecnica de Valencia-CIEMAT*, pp 7, 2013.
13. Lennon, R. G, Bring your own device (BYOD) with cloud education. *Proceedings of the 3rd Annual Conference on Systems, Programming, and Applications: Software for Humanity*, Tucson, Arizona, 171-180, 2012.

# Ambientes Interculturales y Pluritecnológicos Desarrollan el Aprendizaje de las Matemáticas en y para la Diversidad

William Oswaldo Flores López<sup>1</sup>, Elena Auzmendi Escribano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense (Nicaragua).

<sup>2</sup>Universidad de Deusto (España).

Dirección: Monte Ízaro, N°10, 2A, D., Cód. 48007, Bilbao, España.

[william.flores@uraccan.edu.ni](mailto:william.flores@uraccan.edu.ni)

**Resumen:** Un hacer natural en el aprendizaje de las matemáticas que es objeto de su enseñanza, son los ambientes interculturales y pluritecnológicos. Ambientes que no puede limitarse a distribuir contenidos sino que le supone proponer un conjunto de actividades y de tareas que orienten las experiencias en las que participarán los estudiantes, teniendo como referencia la diversidad y la incorporación de tecnología. Así, los profesores, han de asumir como una de sus tareas, que delimitan y caracterizan su actuación, el seleccionar, organizar, y planificar las experiencias de aprendizaje necesarias para que un estudiante aprenda en ambientes diversos.

**Palabras Claves:** Ambientes Interculturales y Pluritecnológicos, Aprendizaje, Enseñanza, Matemáticas, Diversidad, Tecnología.

## 1 Introducción

Los ambientes interculturales y pluritecnológicos constituyen un recurso útil para favorecer procesos de aprendizaje de las matemáticas en contextos multiculturales, siempre que se conciban como un medio al servicio de un ambiente de aprendizaje que se pretende desarrollar. En las acciones que tienen lugar en los entornos escolares diversos y con pertinencia social, se desencadenan procesos de aprendizaje que en muchas ocasiones responden a una clara intencionalidad de quienes los impulsan. En el aprendizaje de las matemáticas, los ambientes interculturales y pluritecnológicos pueden ser una herramienta facilitadora.

En esta propuesta, se consideran a los ambientes interculturales y pluritecnológicos como mediadores en los procesos educativos y de las distintas funciones que éstos pueden tener. Se propone ubicarlos en la perspectiva de un diseño de secuencias de enseñanza-aprendizaje, de manera que realmente se conviertan en un recurso al servicio de la educación matemática en y para la diversidad. A continuación se contextualiza el papel de los ambientes interculturales y pluritecnológicos en la educación matemática.

## **2 El papel de los ambientes interculturales y pluritecnológicos en el aprendizaje de las matemáticas en y para la diversidad.**

Existen investigaciones que tienen como objetivo el estudio de las actividades de diseño, implementación y análisis de los ambientes de aprendizaje que los formadores proponen a los estudiantes [1]. Estos estudios han mostrado la diversidad de perspectiva y la gran producción de materiales que se consideran útil para aprender la práctica de enseñar, así como la necesidad de centrar la atención en las actividades de aprendizaje y en los contextos en los cuales se espera se produzca.

El desarrollo de ambientes de aprendizajes en entornos escolares exige considerar el currículo desde una perspectiva ambiental de la educación que necesariamente incorpora aspectos ecológicos, psicológicos y comunicativos, los cuales se articulan con propósitos didácticos para constituir una perspectiva bioecológica, tanto en la educación en general como en la didáctica de las matemáticas en particular [2]. En el ambiente de aprendizaje ingresan, se instauran y se desarrollan formas de trabajo, de relaciones socioculturales y discursivas que están relacionadas con el estudio; también participan, la reflexión y la solución de problemas alrededor de temas escolares. Las cuales consideran prioritariamente condiciones de edad, género, desarrollo intelectual y social, así como condiciones físicas, fisiológicas y sensoriales, con el fin de adecuar todos los aspectos intervinientes para facilitar el trabajo escolar en ese ambiente [3]. Los ambientes de aprendizaje proporcionan condiciones para que todas las personas del grupo tengan acceso al conocimiento y actividades propuestas, así como contacto con los materiales para abarcar un amplio abanico de aprendizajes cognitivos, afectivos y sociales [4].

La educación matemática en contextos multiculturales y con pertinencia social tiene como propósito desarrollar habilidades para la convivencia social entre diversos y eliminar las brechas educativas entre diferentes tipos de poblaciones [3]. Desde esta perspectiva, la educación matemática está orientada al fortalecimiento de competencias científico-técnicas para el avance de la educación en la autonomía regional, el desarrollo con identidad apuntando hacia al buen vivir, vivir bien y el vivir con dignidad en una ciudadanía intercultural. En el aprendizaje de las matemáticas, las tareas, actividades o situaciones problema que articulan los ambientes de aprendizaje, tienen como objetivo posibilitar que los estudiantes resignifiquen su conocimiento matemático y didáctico, ampliándolo y complejizándolo; permitiéndoles así tener experiencias en estas actividades, a la vez que proveen a los estudiantes los instrumentos de mediación adecuado. Para el caso de las matemáticas, tales instrumentos son de dos tipos:

- Conceptuales, provenientes de la didáctica de las matemáticas y de las matemáticas escolares [3].
- Físico, como las tecnologías digitales o los llamados materiales, recursos y artefactos didácticos [3].

Una clasificación como la anterior no sólo sirve para moverse con claridad en el terreno de los ambientes de aprendizaje, sino que, también puede ser útil para ayudar a reflexionar sobre qué tipos de ambientes de aprendizaje pueden ser más adecuado en un contexto determinado.

### 3 Los diseños didácticos en los ambientes interculturales y pluritecnológicos.

En el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas los diseños didácticos suponen proponer un conjunto de actividades y de tareas que orientan las experiencias en las que participan los estudiantes, teniendo como referentes generales la diversidad y la incorporación de tecnologías. Así, se debe seleccionar, organizar y planificar las experiencias de aprendizaje necesarias para que una persona aprenda, en particular para que un estudiante en un contexto de diversidad adquiera el conocimiento matemático. Por lo anterior, participar de la tarea del diseño forma parte de la identidad que caracteriza la práctica de la enseñanza por parte del profesor, toda vez que se requiere que reflexione antes, durante y después de su acción. La investigación basada en el diseño, que se desarrolla en, sobre y dentro del mismo, ha puesto de manifiesto que para proponer ambientes de aprendizaje se requiere construir, experimentar, evaluar y rediseñar hipótesis de trayectorias de aprendizaje.

La realización de diseños didácticos es un elemento que configura la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en un contexto de diversidad; estos objetos y relaciones que constituyen el tejido didáctico que conforma las macro estructuras didácticos, se dieron a saber en [5]:

- La situación didáctica: estructuralmente considerada como un sistema regulado de corta duración durante el cual se produce un aprendizaje o comprensión; discursivamente la situación didáctica se configura como una situación de comunicación.
- La unidad didáctica: es el sistema más amplio que interrelaciona los actores y los elementos centrales del proceso de enseñanza-aprendizaje: propósitos, contenidos, evaluación, e interacciones, con una alta coherencia metodológica interna. Se emplea como instrumento de programación y orientación de la práctica docente y se sitúa en el marco del desarrollo del plan de área para un ciclo escolar.
- La secuencia didáctica: es la estructura curricular de una secuencia temporal de unidades didácticas, a propósito de la orientación dada por unos objetivos de un programa o de una asignatura, y de la necesidad de desarrollar un aprendizaje sobre contenidos en un marco de acción curricular. Es una superestructura de un dominio disciplinar diseñada curricularmente, que se mueve en tres niveles: la situación planeada, la situación realizada, la situación reconstruida.
- Los dispositivos didácticos: se refieren al componente de la propuesta didáctica que propicia las condiciones para la emergencia de un tipo de acción en estudiantes y en profesores, que a la vez, favorece la manifestación y el desarrollo de procesos de aprendizaje, está diseñado y adecuado intencionalmente para tal fin. Gracias a este proceso de diseño, adquiere su carácter de dispositivos didáctico: encontramos, entre otros, el juego, la resolución de problemas, el proyecto de aula, los talleres.
- El ambiente didáctico: es el sistema didáctico configurado por el profesor y el que, a su vez, configura las relaciones, los escenarios y los instrumentos que intervienen para consolidar un ambiente de aprendizaje. Como ambiente,

articula relaciones bio-socio-culturales, desde un punto de vista ecológico; como didáctico, ancla en ese ambiente la organización de los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Estos procesos se dan entre distintos, en actos comunicativos, con las condiciones de existencia que los caracteriza para que el trabajo de matemáticas en cualquier nivel educativo requiera integrar los procesos de interacción, diálogo y negociación.

Por otra parte, existen tres principios del acto comunicativo que son determinantes en el accionar del aprendizaje en un contexto de diversidad; éstos privilegian la interacción y la construcción compartida de saberes, y son: de credibilidad en el acto comunicativo, de intención comunicativa y de valoración del contenido de la comunicación:

- Credibilidad en el acto educativo: Este principio tiene dos componentes: el que surge del sujeto con la intención de comunicar y que parte de su interacción con lo matemático, que lo provee de herramientas teóricas y prácticas que le permiten configurar un propósito a comunicar real y comprobable. Y el segundo componente es el que se da en los emisores, los cuales validan el discurso para aceptar, refutar y negociar [6].
- Intención comunicativa: Aquí el estudiante tiene un propósito a comunicar que parte de la interpretación e interacción individual con lo matemático y que produce un enunciado que deberá estar ajustado al contexto en el que se está dando el acto comunicativo [6].
- Valoración de la comunicación: Aquí el impacto a la comunidad con la que se está interactuando es el eje primordial, se comunica esperando que haya reacciones y consecuencias que modifiquen el contexto [6].

En los ambientes interculturales y pluritecnológicos se reconoce que los tres principios aludidos guían el acto comunicativo que, a su vez, constituye el proceso de negociabilidad de lo matemático. Lo matemático aporta tanto la materia de lo que se comunica, como los instrumentos de comunicación y acción. Igualmente, lo matemático regula y pone principios de actuación y comunicación, interviniendo radicalmente en el acto comunicativo [3]. Esta doble exposición requiere que el profesor tome conciencia de su sutil delicadeza y profunda complejidad en el momento de establecer procesos de negociación. De su trámite adecuado depende el éxito de este proceso, es decir, el éxito de la comunidad de aprendizaje. Así pues, el aprendizaje de las matemáticas en un contexto de diversidad se configura como un proceso de negociabilidad de lo matemático en una comunidad de práctica en la que los aspectos siguientes se manifiestan y se tematizan en:

- La interculturalidad: es un proceso de relaciones horizontales donde prevalece el diálogo, a través del cual se propicia el conocimiento mutuo, la comprensión, el respeto, el intercambio y la solidaridad entre los pueblos y las culturas [7].
- Perspectiva intercultural de género: reconoce y supera las relaciones desiguales entre hombres y mujeres; indígenas, afro-descendientes y mestizos, para lograr construir nuevas relaciones desde sus propias perspectivas, basadas en la justicia y equidad, y avanzar hacia el mejoramiento social, económico, político y ambiental en el que su participación responsable y efectiva en el ejercicio de sus derechos y deberes, en la toma de decisiones sobre políticas públicas, fortalece la

autonomía regional y por ende el ejercicio efectivo de la ciudadanía intercultural [7].

- Autonomía regional: respeto y promoción de un sistema de administración, autogobierno y autodeterminación, a nivel comunal, territorial, municipal y regional, que conlleva al Buen Vivir de los pueblos culturalmente diferenciados en unidad en la diversidad [7].
- Buen vivir y desarrollo con identidad: comprende el desarrollo de procesos para lograr la complementariedad, armonía y equilibrio entre la Madre Tierra y las sociedades multiculturales [7].
- Diálogo de saberes: acciones que llevan a crear, recrear, compartir, diseminar e intercambiar conocimiento, saberes y prácticas desde la interacción entre el conocimiento propio fundamentado en la espiritualidad y el conocimiento occidental [7].

En esta dirección, los ambientes interculturales y pluritecnológicos se articulan a partir de los fundamentos teóricos que ofrecen las pedagogías iluminadas por el enfoque histórico cultural. Se considera valioso orientar la formación hacia aspectos educativos tales como:

- Formación multidimensional, que considera a los sujetos como una unidad múltiple que integra lo biopsicosocial, la individualidad y la historia, en relación íntima con el carácter, temperamento, corporeidad física y desarrollo corporal [5].
- Una visión dialéctica de sociedad, a través de una educación que promueve la transformación de la sociedad, desde las bases estructurales y súper-estructurales [5].
- Capacidad para comprender y afianzar la articulación entre la educación y la esfera macro-social [5].
- Responsabilidad con el medio social, compromiso y solidaridad con las particularidades del contexto en que se desarrolla el aprendizaje [5].

En los ambientes interculturales y pluritecnológicos se debe reconocer y asumir que los pueblos indígenas son portadores milenarios de conocimientos y saberes, que sus culturas enriquecen la cultura global de Latinoamérica. Son de gran valía los valores éticos, humanos y espirituales que los pueblos indígenas transmiten. La cultura y la relación que los pueblos indígenas asumen con el ambiente –su cosmovisión y cosmogonía– son fuentes inagotables y constituyen una energía revitalizadora y sustentables de saberes y de conocimientos, que pueden ser fuentes científicas en el ámbito teórico y práctico para el auto-desarrollo en el marco de una nueva relación horizontal con el mundo no-indígena.

#### **4 Los objetos virtuales de aprendizajes en los ambientes interculturales y pluritecnológicos**

Las tecnologías han generado materiales de apoyo al sector educativo a los que se puede acceder libremente y pueden ser reutilizados, modificados y compartidos, es decir, son recursos educativos abiertos los cuales contribuyen al logro de los objetivos de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas [8]. En este sentido, se debe

considerar el diseño de objetos virtuales de aprendizaje como respuesta a las necesidades de uso de la tecnología para el aprendizaje y para la colaboración. Por tanto, la construcción de objetos virtuales de aprendizaje se relaciona con dos elementos centrales para la didáctica de las matemáticas:

- La posibilidad de materializar las relaciones didácticas aprovechando las tecnologías: entre estudiantes (con distintas condiciones sensoriales, físicas y culturales), contenidos escolares (expresados en distintas representaciones y modos de comunicar) y profesores (que han concebido estas relaciones desde la perspectiva de facilitar y cualificar los aprendizajes) [6].
- La producción colaborativa de propuestas de diseños didácticos con incorporación de tecnologías. Se concibe esta colaboración tanto en la generación de los objetos virtuales de aprendizaje (con la participación de profesores e ingenieros) como en la posibilidad de producir objetos por comunidades de práctica de formadores de profesores, que pueden ser reutilizados por otros profesores [6].

En este contexto, es importante producir los diseños didácticos y los objetos virtuales de aprendizaje, así como proponer estrategias para el almacenamiento, la búsqueda y el uso de estos objetos. Es decir, participar también en la construcción de los repositorios en los que estarían alojados los objetos virtuales de aprendizaje, garantizando su disponibilidad, adaptabilidad y su capacidad de reutilización por otros y en otros contextos. La definición de objetos virtuales de aprendizaje es asumida desde la perspectiva de recursos educativos abiertos [8], los cuales recomiendan las siguientes medidas:

- Fomentar el conocimiento y el uso de los recursos educativos abiertos.
- Crear entornos propicios para el uso de las TIC.
- Reforzar la formulación de estrategias y políticas sobre recursos educativos abiertos.
- Promover conocimientos y la utilización de licencias abiertas.
- Apoyar el aumento de capacidades para el desarrollo sostenible de materiales de aprendizaje de calidad.
- Impulsar alianzas estratégicas a favor de los recursos educativos abiertos.
- Promover la elaboración y adaptación de los recursos educativos abiertos en una variedad de idiomas y de contextos culturales.
- Alentar la investigación sobre los recursos educativos abiertos.
- Facilitar la búsqueda, la recuperación y el intercambio de recursos educativos abiertos.

Por estas razones, los objetos virtuales de aprendizaje se definen a partir de las siguientes características:

- Es un todo, una unidad instrumental (documentos electrónicos, archivos) y una unidad simbólica (portadora de un lenguaje específico y mediadora del aprendizaje) [5].
- Es un medio de aprendizaje que ha sido construido para ese propósito [3].
- Es reutilizable porque ha sido construido para que otros puedan usarlos. Por lo tanto, debe tener cualidades de durabilidad [5].
- Es un objeto de la red, porque incluye tanto las redes computacionales como las redes de apoyo, de profesionales, las redes sociales, etc. [5].

- Es accesible, el contenido está dispuesto para circular en todo componente de entrada o de salida de la red y para cualquier usuario. En ese sentido tiene característica de adaptabilidad [6].

Para diseñar un objeto virtual de aprendizaje es necesario tener en cuenta dos tipos de acciones; la pedagógica-didáctica y la del diseño de la producción, edición y utilización de las tecnologías apropiadas. El diseño pedagógico y didáctico es una acción que involucra la definición y delimitación pedagógica y didáctica, especificando, entre otros:

- Quiénes serán los usuarios de este objeto de aprendizaje y qué saben de lo que se pretende que aborden. Las respuestas a estas preguntas permiten delinear las rutas de aprendizaje y, sobre todo, definir los ámbitos de flexibilidad que se tendrán [9].
- El enfoque didáctico que adoptará. Se delimita la perspectiva de aprendizaje y el tipo de enseñanza que es coherente con ella y cómo el uso de las tecnologías posibilitan dichos procesos. En los ambientes de aprendizaje se privilegia el diseño de situaciones de aprendizaje enmarcado en una perspectiva sociocultural, dando especial importancia a las comunidades de prácticas en contexto de diversidad [3].
- Los objetos de aprendizaje. Dada la perspectiva de aprendizaje adoptada, los objetos de aprendizaje se plantean en términos de la adquisición de instrumentos de la práctica de enseñar, poniendo especial énfasis en los procesos y menos en los resultados. Un aspecto importante es reconocer que se aprende en interacción con los otros, y que estos otros representan la diversidad como valor pedagógico y didáctico [5].
- Definición de las estrategias de aprendizaje. Se pone especial énfasis en cuatro grandes estrategias: de reflexión sobre la acción o de metacognición, de participación, de negociación de significados y de cosificación. De tal suerte que el papel del profesor privilegia dos acciones que posibilitan una construcción colectiva de significados y una constitución de identidades: la regulación y la promoción de interacciones, de manera que se genere la constitución de las comunidades de aprendizaje [10].
- De este proceso surge, naturalmente, la pregunta por qué otras estrategias propician el uso de las tecnologías y cuáles de ellas son útiles para promover la diversidad. Por ejemplo, estructuras de clases que combinan los trabajos individuales, en grupos pequeños (de dos, de tres, de más personas) y en plenaria, pueden favorecer la construcción individual y colectiva y la discusión [9].
- El modelo de evaluación. La evaluación se asume como un proceso y como parte del aprendizaje, no como un ejercicio de reproducción (generalmente memorística) de conocimientos. Se promueven procesos de auto-evaluación, co-evaluación y hetero-evaluación [6].
- Actividades de aprendizaje. Son todas aquellas actividades denominadas tareas o actividades auténticas. Corresponden a cuestiones que tratan acerca de problemas relacionados con las tareas de diseño, y deben hacer un uso intensivo de las tecnologías, por ejemplo, software especializados [5].
- Delimitación de los entornos en los que se desarrollen las actividades. Considerar las cualidades de los entornos puede permitir identificar herramientas de comunicación e interacción sincrónicas y asincrónicas, tales como foros, los

wikis o cualquier otra herramienta de medición que permite la construcción conjunta a través de la participación y la cosificación [3].

- Los recursos de comunicación. Los objetos de aprendizaje pueden integrar diferentes recursos para la comunicación, por ejemplo, los videos, los traductores entre lenguas, las imágenes, los lectores de pantalla entre otros. Esta integración tiene que tener como referente la propuesta pedagógica y didáctica, garantizando que los estudiantes puedan interactuar con el objeto ya que está disponible y utilizable [8].

Íntimamente relacionado con la adopción de una perspectiva pedagógica y didáctica, se halla el diseño gráfico y computacional, en el cual se decide, entre otras cuestiones, el tipo de accesibilidad, de imágenes, de letras, de dispositivos tecnológicos, etc. Esta es una tarea de trabajo interdisciplinario entre los profesionales informáticos y los didactas. Una vez terminadas estas dos acciones, se tiene un diseño inicial que debe tener un grado de flexibilidad que le permita cumplir con las condiciones del diseño universal y con los requerimientos de incorporación de la diversidad y someterse a los embates de la experimentación. El diseño universal de aprendizaje tiene por objetivo justamente el hacerse cargo de estas barreras y reestructurar el currículo de manera tal que sea accesible acorde a las necesidades de todos los estudiantes, ya que no necesariamente son los estudiantes en contexto de diversidad quienes se encuentran con estos obstáculos, sino que incluso estudiantes que poseen ritmos y estilo de aprendizaje diversos pueden fracasar en sus procesos de aprendizaje.

## 5 Conclusiones

En términos generales los ambientes interculturales y pluritecnológicos por su papel mediador entre las intenciones educativas y los procesos de aprendizaje, no pueden desvincularse de las otras disecciones didácticas: principios del acto comunicativo, manifestaciones de la comunidad de práctica, formación multidimensional, visión dialéctica, capacidad para comprender, responsabilidad social, y los objetos virtuales de aprendizaje. Es decir, los ambientes constituyen un sistema educativo, con diversos componentes, pero donde el resultado final es fruto de todos estos componentes en conjunto, incluyendo los ambientes interculturales y pluritecnológicos. Con esta perspectiva, es necesario diseñar situaciones didácticas con ambientes interculturales y pluritecnológicos que posibiliten realizar:

- La pretensión de fomentar la interacción comunicativa entre diversos (poblaciones con lenguas diferentes a la lengua de las mayorías o con la lengua de las mayorías).
- La selección y uso de uno o varios dispositivos didácticos, que permitan la articulación de estrategias. La resolución de problemas, los juegos y los proyectos de aula, como dispositivos, consolidan ambientes didácticos en los que los fenómenos de exploración del contexto promueven la caracterización de un punto de vista matemático en el ambiente.
- La selección y uso de un sistemas de tecnologías que se articulan en los ambientes, como mediaciones semióticas o instrumentales en las relaciones de

aprendizaje, o como objetos de aprendizajes necesarios en los desarrollos de una actitud hacia las matemáticas.

## Referencias

- [1] Llinares, S., Tareas Matemáticas en la formación de maestro. Caracterizando perspectivas. 2011. Números: 78 (3), 5-16.
- [2] Calderón, D., León, O., & INCI. Incidencia de las representaciones sociales sobre la ceguera en el acceso del niño ciego a la educación básica primaria. 2010. Bogotá: INCI-UD.
- [3] CAM. Referentes Curriculares con incorporación de tecnologías para la formación del profesorado de matemáticas en y para la diversidad. 2014. México: UPN.
- [4] Calderón, D., & León, O. Bilingualism of Colombian Deaf Children in the Teaching-Learning of Mathematics in the Year of Elementary School. 2010. Colombian Applied Linguistics Journal: 12(2), 9-24.
- [5] CAM, CALE, & CAC. Orientaciones específicas para la incorporación de tecnologías en procesos de formación de profesores de ciencias, lenguaje y comunicación y matemáticas en contextos de diversidad para el diseño de secuencias de aprendizaje. 2013. Valparaíso: Universitarias de Valparaíso.
- [6] CAM. Orientaciones específicas del área de matemáticas para incorporación de TIC en la formación de profesores de matemáticas en y para la diversidad. 2013. Bogotá: DIE.
- [7] URACCAN. Proyecto Educativo Institucional. 2014. Nicaragua: URACCAN.
- [8] UNESCO. Declaración de París sobre recursos educativos abiertos. 2012. París: UNESCO.
- [9] CALE. Referentes Curriculares con incorporación de tecnologías para la formación del profesorado de lenguaje y comunicación en y para la diversidad. 2013. México: UPN.
- [10] CAC. Referentes Curriculares con incorporación de tecnologías para la formación del profesorado de ciencia en y para la diversidad. 2013. México: UPN.

## **Aprendizaje significativo de la Propiedad Intelectual a través de Plataforma en Moodle.**

Yordanka Masó Dominico<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Coordinadora de Maestrías del Instituto Tecnológico de la Construcción (ITC) Sede Zacatecas. Estudiante del Doctorado en Gestión Educativa del Centro de Investigación para la Administración Educativa (CINADE) Zacatecas.  
Cantil s/n, esq. con Cañada La Bufa, Guadalupe,  
Zacatecas (México)  
Tel: 4921074773  
E-mail: yordanka\_maso@hotmail.com

**Resumen.** La sociedad del conocimiento impacta directamente en el ámbito educativo actual, haciendo del espacio áulico un contexto complejo y transformacional que obliga a renovar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Las ventajas que ofrece el uso de las nuevas tecnologías en la educación, deben de ser aprovechadas para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes. Por lo anterior, se diseñó un sistema de reforzamiento educativo para la materia de Propiedad Intelectual, a través de la plataforma Moodle, para propiciar la adquisición de conocimientos con significado, la comprensión, retención y la capacidad de transferencia de los aprendizajes, facilitando así que el estudiante dialogue, negocie y construya un conocimiento que integre armónicamente a su estructura cognitiva.

**Palabras clave:** *Estrategias de aprendizaje, aprendizaje significativo, propiedad intelectual.*

**Abstract.** The knowledge society directly impacts the current educational environment, making the classroom space a complex and transformational context obliging renew the teaching-learning. The advantages of the use of new technologies in education, must be exploited to achieve significant learning in students. Therefore, a system of educational reinforcement for Intellectual Property, through the Moodle platform was designed to promote the acquisition of knowledge with meaning, comprehension, retention and transfer capacity of learning, thus facilitating student dialogue, negotiate and build a knowledge that harmoniously integrates cognitive structure.

**Keywords:** *Learning strategies, meaningful learning, intellectual property.*

## **Introducción**

La creatividad y la innovación son los nuevos motores de la economía mundial, y el bienestar nacional depende cada vez más de la estrategia que adopte un país para explotar su capital intelectual. Un sistema de propiedad intelectual eficaz constituye la base de tal estrategia. Es por ello que en una economía basada en los conocimientos e impulsada por la innovación tecnológica, el sistema de propiedad intelectual (P.I.) representa una herramienta dinámica de creación de riqueza, puesto que brinda un incentivo para que las empresas y los individuos creen e innoven, y proporciona un medio fértil para el desarrollo y el comercio de los activos intelectuales, así como un entorno estable para las inversiones nacionales e internacionales.

La importancia del presente estudio, queda de manifiesto al transpolar el contexto antes descrito al sistema educativo, y que ello sólo es posible por medio del diseño de estrategias didácticas eficaces que permitan verdaderos aprendizajes significativos en los estudiantes. La enseñanza de la propiedad intelectual en México es escasa e insuficiente, lo cual se vuelve más crítico en las instituciones de nivel superior, donde el desconocimiento, y por ende, insuficiente protección legal de las creaciones intelectuales muchas de las cuales nacen del ingenio estudiantil, quedan al arbitrio de personas inescrupulosas que se las apropian indebidamente pero que al registrarlas, legalizan la usurpación y despojo de los derechos al verdadero creador. El presente estudio se llevó a cabo en la Universidad Interamericana para el Desarrollo (UNID) en su Sede Zacatecas.

## **Propiedad Intelectual: acicate de la economía del conocimiento**

La P.I. se puede conceptuar como la protección legal que nacional e internacionalmente se brinda a toda creación del intelecto humano, las cuales son únicas y con valor añadido, resultantes del ingenio, la creatividad y la capacidad inventiva del ser humano. Los derechos de P.I. protegen los intereses de los creadores al ofrecerles prerrogativas en relación con sus creaciones (OMPI, 2009).

Aboites y Soria (2008), comentan que en la economía global, basada en el conocimiento, los derechos de P.I. han sido revalorizados y están jugando un papel decisivo y determinante en todos los ámbitos y sobre todo en el crecimiento económico de los países. Es más, estos derechos son una herramienta eficaz, hasta el momento la más efectiva, que garantiza, asegura y respalda las creaciones innovadoras y a sus creadores, por consecuencia.

## **Fundamentos pedagógicos del aprendizaje significativo**

En el ámbito educativo, es conocido el escaso abordaje que se ofrece a temas relacionados con la P.I., lo cual es desventajoso para la economía nacional de que se trate, ya que deja desamparadas muchas creaciones intelectuales que se generan como parte de las actividades académicas del propio sistema educativo. Incentivar estos temas, requiere adherirlos a teorías educativas que garanticen un verdadero conocimiento y comprensión de la temática, así como estimulen en los aprendices capacidades de reflexión, análisis, crítica y otras que les permitan construir su propia percepción del tema y a la vez lo aprovechen como herramienta de mejoramiento de su vida profesional futura.

Comentan Moreira, Caballero y Rodríguez (1997), que resulta importante tener en cuenta las condiciones para que se produzca el aprendizaje significativo, donde se evidencian dos dimensiones conexas:

- ✓ Material de estudio potencialmente significativo; lo cual significa que el material de aprendizaje (libros, clases, aplicativos, etc.) tenga significado lógico, es decir, que sea relacionable de manera no arbitraria y no literal con una estructura cognitiva apropiada y relevante. Por otro lado, los conceptos y proposiciones pertinentes y significativos deben estar disponibles en la estructura cognitiva del aprendiz (Moreira, 2000).
- ✓ Disposición para aprender del aprendiz, el cual debe estar dispuesto a relacionar de manera sustantiva y no arbitraria, el nuevo material, potencialmente significativo, a su estructura cognitiva. Tal vez satisfacer ésta segunda condición sea más difícil que la primera, ya que el aprendiz debe querer relacionar los nuevos conocimientos, de forma no arbitraria y no literal, a sus conocimientos previos. Eso es lo que significa predisposición para aprender.

Asimismo, como condición sine qua non para que el aprendizaje significativo se produzca, debe existir disponibilidad de conocimientos previos del aprendiz. Estos son considerados como subsumidores o subsunsores (son los conceptos o proposiciones claros, estables, diferenciados, específicamente relevantes; también considerados como idea-ancla), que deben estar presentes en la estructura cognitiva del aprendiz, los cuales se vuelven relevantes para dar significado al nuevo conocimiento. Sin esos subsunsores el aprendizaje resulta mecánico, sin significado, netamente memorístico (Moreira, Caballero y Rodríguez, 1997, Moreira 2005, 2000).

## **Estrategias didácticas para un aprendizaje significativo**

Para Díaz Barriga y Hernández (2010), las estrategias de enseñanza son los procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible, para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos, convirtiéndose a su vez en recursos que prestan ayuda pedagógica, es decir, las estrategias de enseñanza

son medios o recursos para prestar la ayuda pedagógica ajustada a las necesidades de progreso de la actividad constructiva de los alumnos.

Las estrategias de enseñanza están a cargo del profesor, para así facilitar el procesamiento de la información, promoviendo aprendizajes significativos en los alumnos, a fin de que aprendan a aprender, y éstas van a estar en función de la articulación de la información para el aprendizaje significativo, como la recuperación para el recuerdo de la información.

## Metodología del estudio

La investigación se estructuró bajo el enfoque cualitativo, enfocado en la comprensión del fenómeno del aprendizaje significativo en la enseñanza de la materia de Derechos de autor y su accionar sobre los estudiantes de la UNID Sede Zacatecas, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en su ambiente natural y en relación con el contexto (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). El estudio utilizó la técnica de análisis documental y de contenido, con alcance exploratorio-descriptivo, no experimental de tipo transeccional.

La localización del estudio se ubica en la UNID Sede Zacatecas, institución educativa privada de nivel superior en México, compuesto por un sistema universitario multisede, perteneciente al Consorcio Educativo Anáhuac.

La población investigada estuvo conformada por 16 los alumnos del 8° cuatrimestre de la Lic. en Derecho, 2° cuatrimestre de la Lic. en Derecho (Plan Ejecutivo) y 5° cuatrimestre de la Lic. en Diseño Gráfico Digital, de la UNID Sede Zacatecas, durante el cuatrimestre de enero-abril del 2014, los cuales recibieron y aprobaron satisfactoriamente la materia de Derechos de Autor y en su totalidad contestaron la encuesta.

Tabla 3.1. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETO DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN.

Grupo	No. de alumnos
8° Cuatrimestre de la Lic. en Derecho	6
2° Semestre de la Lic. en Derecho (Plan Ejecutivo)	6
5° Semestre de la Lic. en Diseño Gráfico Digital	4
<b>TOTAL DE LA POBLACIÓN</b>	<b>16</b>

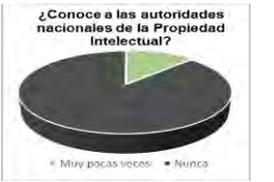
Fuente: Elaboración propia.

## Resultados

Las estrategias de aprendizaje que fueron diseñadas para esta materia, aportaron una manera más enriquecedora en la enseñanza de los Derechos de Autor, que desde la observación se conoce que en el Estado de Zacatecas, se realiza sólo de la manera tradicional: a partir de la práctica discursiva, teórica y retórica del docente. Es por ello que se busca a través de esta investigación aportar nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje que faciliten la aprehensión de aprendizajes significativos de los estudiantes en la temática en cuestión.

Para evidenciar el logro del aprendizaje significativo de los estudiantes en la materia de Derechos de Autor, se realizó previamente un diagnóstico con el propósito de identificar que tantos conocimientos previos (subsunores) poseen los estudiantes al inicio de la materia de Derechos de autor, y en base a los resultados de éste (en caso de que sean escasos), promover estrategias didácticas efectivas que los refuercen para propiciar que el aprendizaje se vuelva verdaderamente significativo. (Moreira, 2014).

Los resultados obtenidos corroboraron lo que desde la observación de la práctica docente se sospechaba:

<p>El 68.75% de los estudiantes encuestados que integran la población objeto de estudio, adujeron que nunca identifican a que se refiere el término de propiedad intelectual, las respuestas de los encuestados oscila entre “muy pocas veces y nunca” lo que significa que carecen de conocimientos previos relevantes respecto al término de P.I.</p>	<p>¿Conoce el término Propiedad Intelectual?</p>  <p>■ Casi siempre ■ Algunas veces</p>
<p>El 81.3% de los estudiantes encuestados que integran la población objeto de estudio, adujeron que no diferencian correctamente las modalidades que integran a la P.I, las respuestas de los encuestados oscila entre “muy pocas veces y nunca” lo que significa que carecen de conocimientos previos relevantes respecto a las modalidades de la P.I.</p>	<p>¿Conoce las modalidades de la Propiedad Intelectual?</p>  <p>■ Muy pocas veces ■ Nunca</p>
<p>El 87.5% de los estudiantes encuestados de la UNID, adujeron que no conocen cuáles son las autoridades nacionales encargadas de regular la PI, las respuestas de los encuestados oscila entre “muy pocas veces y nunca” lo que significa que carecen de conocimientos previos relevantes respecto a las autoridades nacionales que regulan la P.I.</p>	<p>¿Conoce a las autoridades nacionales de la Propiedad Intelectual?</p>  <p>■ Muy pocas veces ■ Nunca</p>

El panorama antes descrito, sugiere el empleo de diversas estrategias de enseñanza que, con un enfoque integrador, permitan hacer que la tarea de aprendizaje sea potencialmente significativa (Moreira 2005, 2007, 2008, 2012a, 2013, 2014).

Ahora bien, ya determinada la ausencia de conocimientos previos o subsunsores que anclaran los nuevos conocimientos a la estructura cognitiva de los estudiantes, el problema se pudo solventar a través del uso de un extenso material didáctico-pedagógico que a manera de organizadores previos, facilitarían que los estudiantes incorporaran la nueva información de la materia y así lograr el fin educativo propuesto. Algunos ejemplos de los organizadores previos diseñados e incluidos en la plataforma, son: ejercicios en roles, videos, audios y realización de mapas conceptuales.

Lo anterior permitió que la nueva información se conectara de manera favorable, tal cual puente, con algunas ideas lejanas preexistente en la estructura cognitiva de los estudiantes, y realmente evidenciar aprendizajes significativos en la materia de Derechos de autor.

Considerando tal contexto, y presenciando la necesidad de propiciar verdaderos aprendizajes significativos en la temática de la P.I. y las áreas vinculadas a ella (innovación, creatividad, etc.), para la materia de P.I., que se imparte en la UNID Sede Zacatecas, se implementó una estrategia didáctica coinstruccional, siguiendo la clasificación ofrecida por Díaz Barriga y Hernández (2010), basada en las TIC's.

En tal tesitura, fue diseñada una plataforma en Moodle para reforzar el aprendizaje de la asignatura de manera significativa y como reforzamiento a la presencialidad de la misma. A través de dicha plataforma, el estudiante podrá interactuar y solidificar los conocimientos adquiridos por medio de recursos diversos que se suben a la plataforma como autoevaluaciones, sopas de letra, crucigrama, videos, audios, etc.

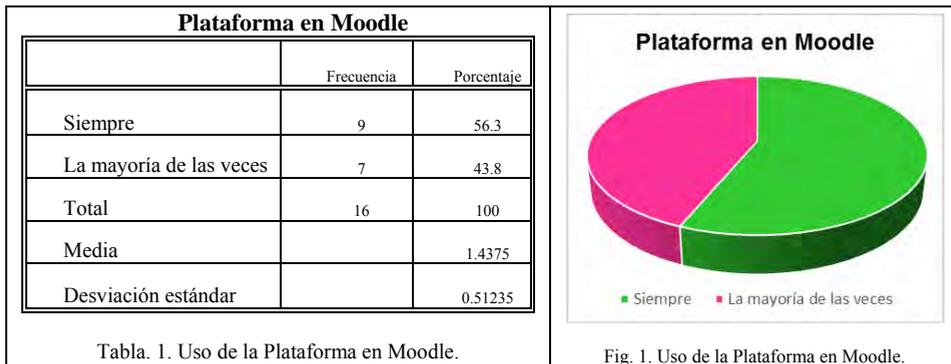
Para que dicha plataforma fuese eficaz en el aprendizaje de los estudiantes, en su estructura se atendió a los cuestionamientos siguientes:

1. Seccionar adecuadamente cada objeto de aprendizaje (OA), de manera de que se entienda su contenido en un orden lógico.
2. Añadir ejemplos bastos, que grafiquen lo que se documenta, de manera apropiada al caso en cuestión.
3. Implicar actividades interactivas diversas que a través de programas como el Hot Potatoes, Kokolikoko (para sopa de letras), videos en Movie Maker, audios editados en Audacity, entre otros, permitirán la interactividad con los alumnos y ellos mismos podrán autoevaluarse.
4. Establecer transiciones que le permitan al estudiante percibir y autoevaluar su avance dentro del material.
5. Motivar la predisposición positiva del estudiante hacia el material, a través de una eficaz estructura íntegra de los OA y el contenido holístico de ellos.
6. Incluir en el contenido educativo, evaluaciones que permitan al estudiante un aprendizaje eficaz, y que no provoquen un rechazo que afectaría al producto en general.

Al preguntarle a los estudiantes sobre el aprovechamiento y eficacia de dicha plataforma, sus comentarios se graficaron como a continuación se ilustra:

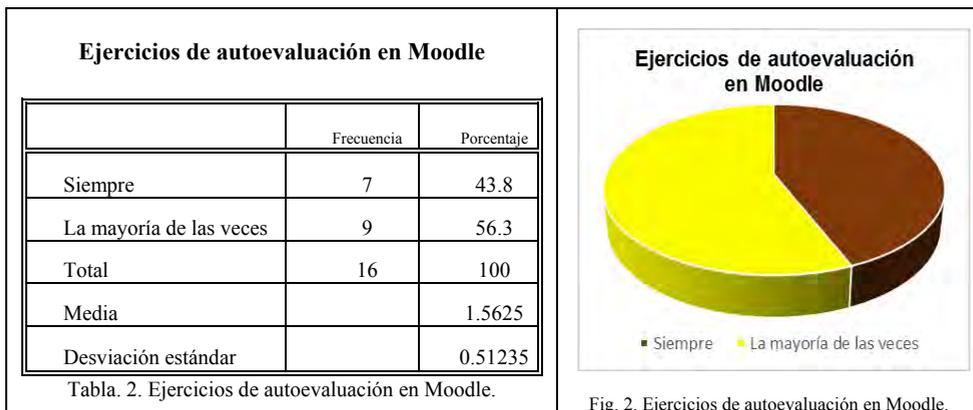
**Valoración del uso de la Plataforma en Moodle:**

Los estudiantes encuestados manifestaron que el uso de la plataforma en Moodle, les permitió revisar documentos complementarios para profundizar en la materia de Propiedad Intelectual. Las respuestas de los encuestados oscila entre “siempre y la mayoría de las veces”, lo que significa que para la mayoría de los estudiantes el uso de la plataforma en Moodle, propició su aprendizaje en la materia, tal como se comprueba en la Tabla 1 y se confirma en la Gráfica 1.



**Ejercicios de autoevaluación en Moodle:**

Los alumnos encuestados manifestaron que los ejercicios de autoevaluación realizados en la plataforma Moodle, facilitaron su formación en materia de Propiedad Intelectual. Las respuestas de los encuestados oscila entre “siempre y la mayoría de las veces”, lo que significa que para la mayoría de los estudiantes los ejercicios de autoevaluación realizados, propiciaron su aprendizaje en la materia, tal como se comprueba en la Tabla 2 y se confirma en la Gráfica 2.



## Conclusiones

Es oportuno establecer, para una correcta comprensión de la investigación aquí expuesta, que si bien la materia o curso que se imparte se denomina institucionalmente Derechos de Autor, el título o denominación correcta debe ser: Propiedad Intelectual, teniendo en cuenta el contenido curricular de la misma. Este singular “detalle” se sugirió como recomendación para corregir por las autoridades académicas de la institución de educación superior que se interesa, en este particular caso, a la Sede Central de la UNID.

Una vez salvada la precisión anterior, podemos aducir que aplicar estrategias didácticas eficaces provoca en docentes y aprendices una gran satisfacción, ya que se describe un proceso de enseñanza aprendizaje que no sólo cumple su objetivo esencial, sino que además vuelve más interesante y dinámica la materia, al integrar armónicamente las bondades de las TIC's que permiten aprendizajes significativos por medio de interacciones múltiples y elementos prácticos más reales y dinámicos. Esto es lo más importante de la educación, ya que al decir de Marco Aurelio: “Lo que es útil para la colmena, es útil para la abeja”.

## Referencias

1. Aboites, J. y Soria, M. (2008). *Economía del conocimiento y propiedad intelectual: lecciones para la economía mexicana*. México, D.F.: Siglo XXI.
2. Díaz Barriga Arceo, F. y Hernández Rojas, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México, D.F.: McGraw Hill.
3. Moreira, M.A., Caballero, M.C. y Rodríguez, M.L. (Orgs.) (1997). *Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo*. Burgos: Universidad de Burgos.
4. Moreira, M. A. (2007). Diagramas y aprendizaje significativo. *Revista chilena de educación científica*. (Chile) (6)3: pp. 3-12.
5. Moreira, M. A. (2008). Organizadores previos y aprendizaje significativo. *Revista Chilena de Educación Científica*. (Chile) 7(2): 23-30.
6. Moreira, M.A. (2000). *Aprendizaje significativo: teoría y práctica*. España, Visor. pp. 34-98.
7. Moreira, M.A. (2005). Mapas conceptuales y aprendizaje significativo. *Revista Chilena de Educación en Ciencias*. (Chile) 4(2):38-44.
8. Moreira, M.A. (2012a). ¿Al final qué es aprendizaje significativo? *Revista Currículum, La Laguna (España)* (15): 29-56.
9. Moreira, M.A. (2013). ¿Qué hacer para producir verdadero aprendizaje significativo?. *Revista Multiversidad*. (México) 12 (1): 38-47.
10. Moreira, M.A. (2014). Conferencia: “Estrategias didácticas potencialmente significativas: organizadores previos, mapas conceptuales, diagramas V, actividades colaborativas presenciales y unidades de enseñanza potencialmente significativas”. 5º Congreso Internacional Educativo Multidisciplinario, celebrado en el Hotel Hilton los días 18 y 19 de julio de 2014, en la ciudad de Guadalajara, Jalisco.
11. OMPI. (2009). Recuperado de: <http://www.wipo.int/portal/es/>

## *Área 4*

### **Aspectos tecnológicos, experiencias y casos prácticos**



# Integración Semántica de Recursos Educativos Abiertos cosechados con OAI-PMH. Proceso aplicado al servicio de búsqueda de OERs en la Red ESVIAL

Nelson Piedra<sup>1</sup>, Janneth Chicaiza<sup>1</sup>, Pricila Quichimbo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Tecnologías Avanzadas de la Web y Sistemas Basados en el Conocimiento  
Departamento de Ciencias de la Computación y Electrónica

Universidad Técnica Particular de Loja  
1101608 San Cayetano Alto S/N (Loja-Ecuador)

[nopiedra@utpl.edu.ec](mailto:nopiedra@utpl.edu.ec), [jachicaiza@utpl.edu.ec](mailto:jachicaiza@utpl.edu.ec), [pvquichimbo@utpl.edu.ec](mailto:pvquichimbo@utpl.edu.ec)

**Resumen.** En un contexto de interoperabilidad y re-uso de contenidos educativos abiertos existen ciertas circunstancias que deben darse para lograr la integración. Básicamente deben garantizarse ciertas condiciones de apertura y autonomía local y ciertas condiciones de apertura y autonomía global. Interoperabilidad es la capacidad de dos entidades para trabajar conjuntamente con el propósito de realizar alguna tarea. Se trata de ampliar la apertura, visibilidad, participación y acceso a los sistemas de información. El mayor reto es no requerir, para cooperar o reusar, acuerdo previo entre las entidades que gestionan los sistemas de información, en cuanto a la gestión y el tratamiento de los recursos digitales que se comparten. Para lograr la interoperabilidad entre repositorios de Librerías Digitales, la Iniciativa de Archivos Abiertos (OAI) propone el protocolo para la exposición y recolección de metadatos denominado OAI-PMH. Actualmente, para mejorar la interoperabilidad de datos en la Web y mejorar el acceso a datos de repositorios distribuidos, se aplican tecnologías semánticas. En este trabajo, se presenta el proceso de extracción de metadatos, generación de RDF y publicación de datos enlazados con el propósito de mejorar la integración e interoperabilidad entre recursos almacenados en Librerías Digitales; bajo este enfoque, cada Librería Digital puede conservar sus cualidades locales específicas y no requerirá resignarlas para poder normalizar el intercambio o la cosecha de recursos digitales. La propuesta descrita facilita la existencia de diversidad de métodos y estándares en los procesos de cada proveedor de recursos digitales, que serán integrados al servicio de búsqueda de Recursos Educativos Abiertos de la Red ESVI-AL.

**Palabras clave:** repositorios digitales, datos enlazados, Web Semántica, RDF, OAI-MPH, ontología, ESVI-AL.

## 1 Introducción

Internet genera un escenario global en el que las condiciones de interoperabilidad son las que garantizan el descubrimiento, la distribución y re-uso de recursos digitales, más allá de condiciones de gestión local, de modelos tecnológicos y de herramientas de cualquier tipo. La interoperabilidad se define como la capacidad de dos o más sistemas o componentes de intercambiar información para su posterior uso [1]. Para lograr la

interoperabilidad entre repositorios de Librerías Digitales la Iniciativa de Archivos Abiertos (OAI) propone el protocolo para la recolección de metadatos denominado OAI-PMH<sup>1</sup>, el cual está basado en estándares abiertos. En el contexto de este trabajo, los estándares abiertos garantizan la interoperabilidad entre emisores y receptores de los recursos digitales, con independencia del software utilizado e incentivando la neutralidad tecnológica y la innovación.

La interoperabilidad e integración de metadatos bibliográficos puede proporcionar a la comunidad académica y científica una cantidad enorme de servicios [12], por ejemplo: recursos digitales que pueden reusarse y adaptarse a nuevas necesidades educativas, búsqueda de expertos en un dominio determinado, detección de nuevos temas de investigación, análisis de redes científicas, entre otros. Un escenario de integración hace posible la combinación de recursos de información existentes en diversas fuentes, esto proporciona al usuario una vista unificada de dichos recursos y también puede actuar como una fuente de datos para diversas aplicaciones [2].

En este trabajo, se presenta el proceso de publicación de los datos bibliográficos extraídos de los repositorios digitales que usan OAI-PMH, siguiendo los principios de Linked Data y el ciclo de vida para la publicación de datos enlazados, contribuyendo así al enriquecimiento de la Web de datos. El piloto se aplica a repositorios de universidades latinoamericanas que usan tecnologías como Eprints<sup>2</sup> y DSpace<sup>3</sup> porque ofrecen la posibilidad de acceder a su información a través del protocolo OAI-PMH, y representan los metadatos de los recursos utilizando el estándar Dublin Core<sup>4</sup>. Este proceso de cosecha es importante para el servicio de búsqueda de Recursos Educativos Abiertos (OER, por sus siglas en inglés *Open Educational Resources*) relacionados con Accesibilidad de la Red ESVAL<sup>5</sup>, y que serán integrados desde el buscador de contenidos abiertos Serendipity<sup>6</sup>, así como repositorios que cuenten con servicios OAI para acceso a recursos digitales. La propuesta emerge sobre una base contextual de cultura libre, una serie de herramientas de software libre para autoría y edición de recursos educativos y acceso a repositorios OER con licencias del tipo creative commons o similares.

## 1.1 Protocolo OAI-PMH

Desde el punto de vista tecnológico, las librerías digitales son repositorios que almacenan objetos digitales y utilizan OAI-PMH para exponer sus metadatos.

OAI-PMH es un protocolo propuesto por la *Open Archives Initiative*, para poder extraer metadatos (normalmente en formato Dublin Core) de repositorios digitales como DSpace. Para obtener los metadatos de los repositorios digitales se utilizan los servidores de datos, que realizan solicitudes conocidas como verbos. Como se puede

<sup>1</sup> OAI-PMH, OAI-PMH, abreviatura de Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting [www.openarchives.org/OAI/openarchivesprotocol.html](http://www.openarchives.org/OAI/openarchivesprotocol.html)

<sup>2</sup> EPrints, <http://www.eprints.org/>

<sup>3</sup> DSpace, <http://www.dspace.org/>

<sup>4</sup> Dublin Core, <http://dublincore.org/>

<sup>5</sup> Guía Metodológica y Modelo de Acreditación ESVAL <http://www.esval.org/guia/>

<sup>6</sup> Serendipity: <http://serendipity.utpl.edu.ec>

ver en la Tabla 1, OAI-PMH soporta 6 tipos de solicitudes.

**Tabla 1. Lista de verbos soportados por OAI-PMH**

<b>Verbo</b>	<b>Descripción</b>
Identify	Obtener información del repositorio
ListMetadataFormats	Obtiene los formatos Soportados por los repositorios
ListSets	Obtiene las colecciones creadas por el repositorios
ListRecords	Obtiene todos los registros del repositorio
ListIdentifiers	Obtiene los identificadores de cada registro.
GetRecord	Obtiene la información detalladas de una registro específico

OAI-PMH es compatible con muchas herramientas que permiten la creación de repositorios institucionales, entre las principales se encuentran Eprints, Dspace, Fedora, entre otros. OAI-PMH divide este fenómeno en proveedores de datos y proveedores de servicios, en donde los primeros son repositorios que exponen sus metadatos a través de OAI-PMH, los segundos también llamados “harvesters o recolectores” desarrollan servicios de valor agregado basados en los metadatos obtenidos de los proveedores. En OAI-MPH cada repositorio almacena sus objetos digitales de manera independiente.

## 1.2 Esquema de Metadatos Dublin Core

Dublin Core o la Iniciativa de Metadatos Dublin Core (DCMI<sup>7</sup>) es el esquema de metainformación más utilizado a nivel mundial.

La norma ISO15836 define el conjunto de elementos Dublin Core, o lo que se conoce habitualmente como "DC simple". Esos 15 elementos básicos para describir cualquier objeto de información, se presentan habitualmente divididos en tres grupos que indican la clase o alcance de la información incluida en ellos, y que responden, en cierta medida, a las expectativas que tiene el usuario cuando se enfrenta a la información de la Red. En la Tabla 2, se enlista un subconjunto de metadatos que DC propone.

**Tabla 2. Elementos Dublin Core**

<b>Contenido</b>	<b>Propiedad intelectual</b>	<b>"Instantiation" /Ejemplo</b>
Title		
Subject	Creator	Date
Description	Publisher	Type
Source	Contributor	Format
Language	Rights	Identifier
Relation		
Coverage		

<sup>7</sup> [www.dublincore.org](http://www.dublincore.org), página oficial

Además de estos elementos básicos (ninguno obligatorio y todos repetibles) existen otros mecanismos que sirven para adaptar DC a las necesidades concretas de información y que hacen que este modelo de metadatos sea aplicable a cualquier proyecto de sistema o servicio de información digital. El conjunto de elementos DC se ha convertido en una infraestructura operacional del desarrollo de la Web Semántica.

### 1.3 Hacia la integración de repositorios a través de Datos Enlazados

La publicación de datos enlazados se fundamenta en cuatro principios básicos de diseño propuestos por Tim Berners-Lee en el 2006:

- (1) usar URIs<sup>8</sup> para identificar los recursos de la Web,
- (2) usar el protocolo HTTP de la URI para que los usuarios puedan localizar y consultar estos recursos,
- (3) proporcionar información útil acerca del recurso cuando la URI haya sido consultada, utilizando RDF<sup>9</sup> para describir recursos y SPARQL<sup>10</sup> para consultarlos, e
- (4) incluir enlaces a otras URIs relacionadas con los datos contenidos en el recurso, de forma que se potencie el descubrimiento de información en la Web.

El enfoque de Linked Data ofrece ventajas significativas sobre las prácticas actuales de publicación de datos, pues mediante el uso de identificadores únicos las bibliotecas permitirán que los recursos sean más fácilmente accesibles.

El grupo de la W3C, *Incubator Group* [4] describe los siguientes beneficios de utilizar este enfoque:

- beneficios para los investigadores, estudiantes y clientes, debido a que es posible realizar búsquedas federadas mediante el uso de enlaces para ampliar los índices y es posible acceder a un conjunto más rico de información ya que los datos de la biblioteca estarán integrados en documentos de investigación y bibliografías;
- beneficios para las organizaciones, al aumentar la presencia en la web pues se mantienen mejores vínculos entre los recursos y sus descripciones;
- beneficios para bibliotecarios y archivistas, quienes pueden tener acceso a datos compartidos que describen los recursos con una cantidad limitada de esfuerzos redundantes;
- beneficios para los desarrolladores y proveedores, los desarrolladores se benefician al no estar atados a los formatos de datos de una biblioteca específica y los vendedores serán capaces de comercializar sus productos fuera del mundo de las bibliotecas.

<sup>8</sup> URI.- Uniform Resource Identifier, permite identificar los recursos de forma unívoca.

<sup>9</sup> RDF.- Resource Framework Description, es un lenguaje para representar y publicar datos estructurados en la Web.

<sup>10</sup> SPARQL.- lenguaje para consultar grafos RDF.

## **2 Determinación del alcance y selección de fuentes de datos**

### **2.1 Descripción del Proceso general**

Las Librerías Digitales son proveedoras de datos además de repositorios de objetos digitales en formato Dublin Core y utilizan OAI-PMH para exponer sus metadatos. A continuación, se detallan las actividades de extracción de metadatos usando OAI-PMH y su publicación como datos enlazados (ver figura 1):

1. Visionamiento
2. Cosecha de metadatos desde repositorios:
  - 1.1. Ejecución de Harvester (cosechadores de OAI-PMH), uso de librería Harvester 2.0 para la extraer los metadata de los repositorios, a través del protocolo OAI-PMH.
  - 1.2. Almacenamiento de datos cosechados en un repositorio relacional y en formato de tripletas OAI.
3. Diseño de URIs y reuso de recursos ontológicos.
4. Limpieza de datos cosechados.
5. Conversión a RDF:
  - 5.1 Limpieza de datos generados: actividades que buscan reducir ambigüedad, purgar la información extraída y generada durante el proceso de conversión.
  - 5.2 Enlazado de datos: Idiomas, Organismos, Conceptos.
6. Publicación y Explotación.

### **2.2 Identificación, análisis y selección de fuentes de datos**

La Federación de Biblioteca Digitales define a las bibliotecas como, organizaciones que proporcionan los recursos, y el personal especializado para seleccionar, estructurar, ofrecer acceso intelectual, interpretar, distribuir, preservar la integridad y asegurar la persistencia en el tiempo de las colecciones de obras digitales, de tal manera que sean de fácil acceso y económicamente disponibles para su uso por una comunidad o por un conjunto de comunidades [10].

En este trabajo, se usó el protocolo OAI-PMH como modelo técnico para la cosecha de recursos educativos, cuyos registros están descritos mediante Dublin Core. El material incluido en estos repositorios comprende: atlas, CDs, DVDs, ebooks, enciclopedias, folletos, juegos, libros, memorias, revistas, tesis; esto representa una oportunidad inmejorable para analizar los datos contenidos.

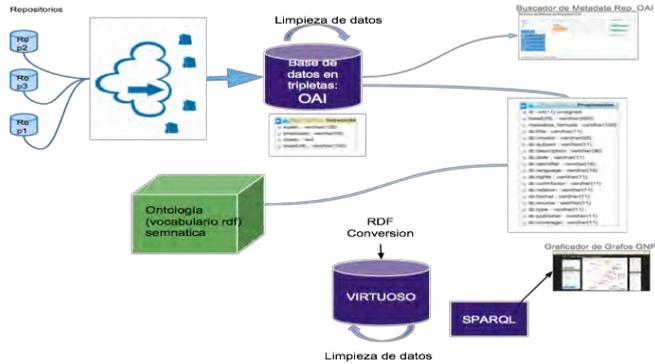


Fig. 1. Visión General de Funcionamiento

### 2.3 Extracción de información usando Harvester2

Se ha realizado la extracción de metadatos desde repositorios digitales que han habilitado el protocolo OAI. La aplicación de cosecha de metadatos a través de OAI-PMH, está basada en Harvester2. Se usó el verbo “listRecords”. Como ejemplo, el URL para el repositorio de la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) es <http://dspace.utpl.edu.ec/oai/request>. Los metadatos extraídos se almacenan en una base de datos relacional en forma de tripletas.

### 2.4 Limpieza de datos extraídos

Se realiza la limpieza de datos con el objetivo de detectar y corregir datos corruptos y erróneos. El proceso consistió en analizar patrones de error en los datos y ejecutar un esquema de limpieza. Por ejemplo se encontraron variaciones al momento de describir ciertos metadatos, como lenguaje. En la Figura 2, la columna “o” tiene el patrón a corregir, y la columna “o\_syn” el valor o expresión con el que fue reemplazado el valor erróneo.

o	o_syn
en	English
es	Spanish
en_US	English
spa	Spanish
eng	English

Fig. 2. Limpieza de Lenguaje.

También se detectaron errores en la descripción de autores. Se consideró como patrón válido a los nombres con la secuencia: <Apellidos, Nombres>; la cadena debía ser atómica, es decir admitir un autor. A continuación se describen ejemplos de errores detectados y corregidos.

o	o_syn
Velasco Vaca.Grijalva Rodas, Angelica Marisol.Ruth Cecilia	Velasco Vaca, Angelica Marisol
Velasco Vaca.Grijalva Rodas, Angelica Marisol.Ruth Cecilia	Grijalva Rodas, Ruth Cecilia
Aguilar Salazar, Byron Gloria Ximena Bustamante	Aguilar Salazar, Gloria Ximena
Aguilar Salazar, Byron Gloria Ximena Bustamante	Bustamante, Byron
Cueva Rivera Ximena Edditta	Cueva Rivera, Ximena Edditta
Alvarez V. Achig A., Jacqueline A. Vickys.S	Alvarez V., Jacqueline A.
Alvarez V. Achig A., Jacqueline A. Vickys.S	Achig A., Vickys.S

**Fig. 3.** Limpieza de Autores.

Finalmente, se eliminaron problemas de ambigüedad en los tópicos (dc:subject) que describen a cada recurso digital, usando un esquema de corrección semi-automática de los casos encontrados, en base a patrones detectados.

### 3. Modelamiento de Vocabulario

Las ontologías y los vocabularios abiertos constituyen el esquema base a partir del cual se describen los recursos y entidades de la Web. Las actividades que comprende el modelamiento de la ontología son: (A) mapeo de conceptos, (B) búsqueda de recursos ontológicos y no ontológicos a reusar y (C) diseño de URIs persistentes.

En esta sección se presenta el modelado del vocabulario utilizado para describir los recursos en formato RDF. De forma concreta, se describen los conceptos, las propiedades y las relaciones entre los recursos bibliográficos de la UTPL y los vocabularios reutilizados.

#### 3.1 Mapeo de Conceptos

En esta actividad de creación de ontologías, se mapean los principales conceptos del dominio, en este caso los recursos bibliográficos con los que cuenta el repositorio de la UTPL. Los conceptos identificados son los siguientes:

- Recurso bibliográfico: entidad bibliográfica.
- Persona: creador o contribuyente de la entidad bibliográfica.
- Corporación: organización que realizó la publicación de la entidad bibliográfica.
- Tópicos o temas: tópicos relacionados a la entidad bibliográfica.

Los metadatos extraídos describen cada recurso bibliográfico a través de Dublin Core. En el contexto de este trabajo, estos metadatos se clasificaron en tres grupos. Cada grupo indica la clase o el ámbito de la información que se guarda en ellos: elementos relacionados al contenido del recurso, elementos relacionados al recurso cuando es visto como propiedad intelectual y elementos relacionados con la instanciación del recurso.

**Tabla 3.** Mapeo de metadatos Dublin Core extraídos

<b>Contenido</b>		
Título	dc:title	Nombre del recurso
Tópico	dc:subject	Frasas que describen el título o contenido del recurso
Descripción	dc:description	Resumen o descripción del contenido
Fuente	dc:source	Secuencia de caracteres usados para identificar unívocamente un trabajo a partir del cual proviene el recurso actual
Tipo	dc:type	Categoría del recurso
Relación	dc:relation	Es un identificador de un segundo recurso y su relación con el recurso actual
Cobertura	dc:coverage	Característica de cobertura espacial o temporal del contenido intelectual del recurso
<b>Propiedad intelectual</b>		
Autor o creador	dc:creator	Persona responsable de la creación del contenido intelectual del recurso
Editor	dc:publisher	Entidad responsable de hacer que el recurso se encuentre disponible en la red en su formato actual
Otros colaboradores	dc:contributor	Persona u organización que haya tenido una contribución intelectual significativa, pero que esta sea secundaria
Derechos	dc:rights	Nota sobre los derechos de autor
<b>Instanciación</b>		
Fecha	dc:date	Fecha en la cual el recurso se puso a disposición del usuario
Formato	dc:format	Es el formato de datos de un recurso
Identificador	dc:identifier	Secuencia de caracteres para identificar unívocamente al recurso, por ejemplo: URN, URL, ISBN, etc.
Lenguaje	dc:language	Lenguaje del contenido intelectual del recurso

En cuanto a la clasificación temática de los materiales bibliográficos, se mapearon estos conceptos mediante el vocabulario SKOS<sup>11</sup>. La Tabla 5, indica los elementos de SKOS que se utilizaron en este trabajo.

**Tabla 4.** Mapeo de conceptos con elementos del vocabulario SKOS.

<b>Conceptos y esquemas de conceptos</b>		
Concepto	skos:Concept	Para describir la estructura conceptual o intelectual de un sistema de organización del conocimiento
<b>Etiquetas léxicas</b>		
Etiqueta	skos:preflabel	“preferred label” útiles al generar o crear representaciones legibles de un sistema de organización del conocimiento; proporcionan los indicios más fuertes en cuanto al significado de un concepto

### 3.2 Búsqueda de recursos ontológicos y no ontológicos a reusar

El reuso de recursos ontológicos y no-ontológicos reduce el tiempo de desarrollo y los costes asociados en esta fase, también contribuye a la calidad de la ontología [5]. Debido

<sup>11</sup> SKOS modela conceptos y esquemas de conceptos, etiquetas léxicas, relaciones semánticas, documentación, colecciones de conceptos, propiedades de mapeado y notaciones.

a que existen varios vocabularios que permiten modelar recursos bibliográficos, y que esto favorece la integración e interoperabilidad de datos en la Web, se han seleccionado los siguientes:

- RDF Schema<sup>12</sup>, y OWL [10]<sup>13</sup> para describir conceptos del vocabulario.
- *Simple Knowledge Organization System (SKOS)*<sup>14</sup> para establecer un modelo de organización del conocimiento, taxonomías, y otras jerarquías temáticas. El vocabulario SKOS permite representar conceptos o temas tratados por el recurso.
- FOAF<sup>15</sup>, desarrollado para representar a personas y organizaciones con sus atributos y relaciones hacia otros conceptos.
- *Dublin Core (DC)* proporciona un vocabulario de características “base”, capaces de proporcionar información descriptiva básica sobre cualquier recurso.
- *Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) Metadata Terms*<sup>16</sup> usado para representar documentos, así como sus atributos como título, creador, y relaciones con otras entidades.
- *Bibliographic Ontology Specification (BIBO)*<sup>17</sup> provee los principales conceptos y propiedades para describir citas y referencias bibliográficas.
- VIVO<sup>18</sup> que permite describir diferentes conceptos en el dominio académico y científico.
- *Open Provenance Model Vocabulary*<sup>19</sup> para describir la procedencia de datos en la Web.
- *Schema*<sup>20</sup> permite describir conceptos como materiales y sus propiedades de datos y relaciones entre clases.

Los vocabularios mencionados describen semánticamente conceptos relacionados en el dominio de trabajo. Los atributos, propiedades y entidades que no son considerados en estos vocabularios, han sido diseñados y creados como parte del vocabulario OAR-UTPL. La Figura 4, presenta cómo se han reutilizados estos recursos en el dominio de este trabajo.

### 3.3 Diseño de estrategia para identificar a los recursos a través de URIs persistentes

Los URIs son utilizados para identificar de manera unívoca a los recursos Web, por tal razón se han diseñado dos tipos de URIs: 1) para identificar los componentes del vocabulario (clases, propiedades y relaciones); y, 2) para describir el material bibliográfico. Para crear los URIs se han utilizado URIs HTTP tomando en cuenta los

<sup>12</sup> RDF Schema 1.1 (2014). W3C Recommendation: <http://www.w3.org/TR/rdf-schema/>

<sup>13</sup> OWL Web Ontology Language. W3C Recommendation: <http://www.w3.org/TR/owl2-overview/>

<sup>14</sup> SKOS Specification: <http://www.w3.org/2004/02/skos/>

<sup>15</sup> FOAF Vocabulary Specification: <http://xmlns.com/foaf/spec/>

<sup>16</sup> CDMI Metadata Terms: <http://dublincore.org/documents/2012/06/14/dcmi-terms/?v=terms#H3>

<sup>17</sup> BIBO: <http://purl.org/ontology/bibo/>

<sup>18</sup> VIVO <http://vivoweb.org/ontology/core>

<sup>19</sup> Open Provenance Model Vocabulary Specification <http://open-biomed.sourceforge.net/opmv/ns.html#Process>

<sup>20</sup> Schema project <http://schema.org>

principios para la publicación de datos propuestos por Tim Berners-Lee, siguiendo los patrones mencionados a continuación:

- Prefix: oar-utpl
- URI base: <http://data.utpl.edu.ec/serendipity/oar/>
- Schema: <http://data.utpl.edu.ec/serendipity/oar/schema#>
- Resources: <http://data.utpl.edu.ec/serendipity/oar/resource/>
- Properties: <http://data.utpl.edu.ec/serendipity/oar/property/>
- Categories: <http://data.utpl.edu.ec/serendipity/oar/category/>
- Graph: <http://data.utpl.edu.ec/serendipity/oar/>
- SPARQL endpoint: <http://data.utpl.edu.ec/serendipity/oar/sparql>

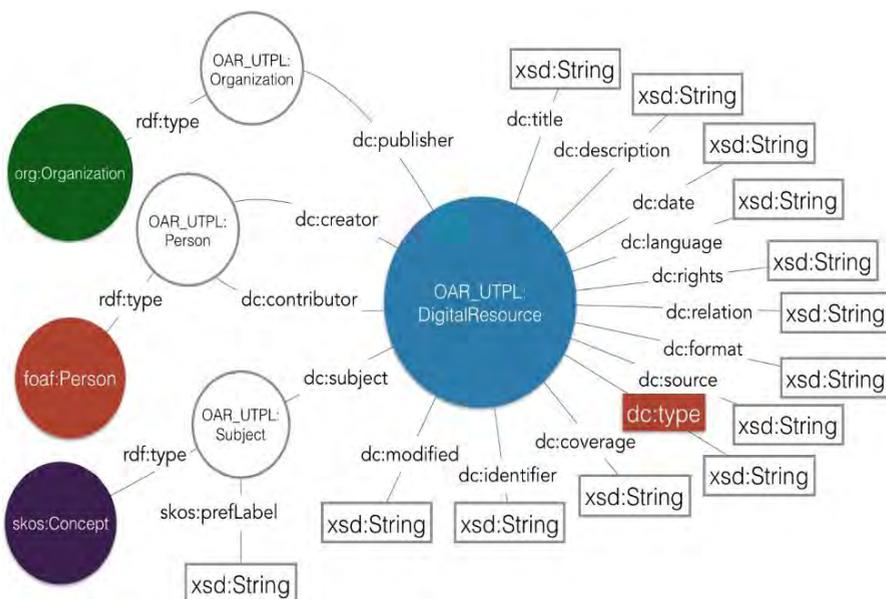


Fig. 4. Extracto de vocabulario UTPL

## 4 Generación y publicación de los datos enlazados

Para la generación en RDF de los datos cosechados, se desarrolló un generador propio basado en Jena. Un paso importante en el proceso de generación de datos RDF es asignar URIs a los textos extraídos; en este sentido, los metadatos de los recursos bibliográficos se mapearon con los URIs de los términos más apropiados, esto permite que los recursos puedan interoperarse e integrarse con otros conjuntos de datos.

A continuación se muestra un ejemplo del mapeo de texto correspondiente a tipo de material bibliográfico con su correspondiente URI.

**Tabla 5. Extracto de mapeo de tipos de material bibliográfico**

Texto extraído	URI equivalente
Article	<a href="http://purl.org/ontology/bibo/AcademicArticle">http://purl.org/ontology/bibo/AcademicArticle</a>
Article	<a href="http://schema.org/Article">http://schema.org/Article</a>
bachelorThesis	<a href="http://purl.org/ontology/bibo/Thesis">http://purl.org/ontology/bibo/Thesis</a>
Book	<a href="http://purl.org/ontology/bibo/Book">http://purl.org/ontology/bibo/Book</a>
Book	<a href="http://schema.org/Book">http://schema.org/Book</a>
Learning Object	<a href="http://schema.org/learningResourceType">http://schema.org/learningResourceType</a>
masterThesis	<a href="http://purl.org/ontology/bibo/Thesis">http://purl.org/ontology/bibo/Thesis</a>
Other	<a href="http://purl.org/ontology/bibo/Document">http://purl.org/ontology/bibo/Document</a>
Presentation	<a href="http://purl.org/ontology/bibo/Slideshow">http://purl.org/ontology/bibo/Slideshow</a>
Presentation	<a href="http://vivoweb.org/ontology/core#Presentation">http://vivoweb.org/ontology/core#Presentation</a>
Technical Report	<a href="http://purl.org/net/nknouf/ns/bibtex#Techreport">http://purl.org/net/nknouf/ns/bibtex#Techreport</a>
Technical Report	<a href="http://purl.org/ontology/bibo/Report">http://purl.org/ontology/bibo/Report</a>
Thesis	<a href="http://purl.org/ontology/bibo/Thesis">http://purl.org/ontology/bibo/Thesis</a>
Thesis	<a href="http://purl.org/ontology/bibo/ThesisDegree">http://purl.org/ontology/bibo/ThesisDegree</a>
Video	<a href="http://purl.org/ontology/bibo/AudioVisualDocument">http://purl.org/ontology/bibo/AudioVisualDocument</a>
Video	<a href="http://schema.org/VideoObject">http://schema.org/VideoObject</a>
Video	<a href="http://vivoweb.org/ontology/core#Video">http://vivoweb.org/ontology/core#Video</a>

Una vez generados los datos, y con el objetivo de que las personas puedan acceder a esta información, se pueden ofrecer algunas interfaces o aplicaciones web que se conecten al repositorio o RDF store y presenten los datos recuperados en un formato entendible para las personas, como puede ser una tabla HTML o una gráfica. Una de las herramientas más populares para mostrar datos RDF en formato tabular es Pubby<sup>21</sup>, aplicación java que es instalada por algunos triple stores, como DBpedia.

Luego de realizar la generación de datos enlazados se procede a almacenarlos en un triplestore. A continuación se describen algunas consultas en SPARQL que pueden ser probadas usando los siguientes datos:

- SPARQL endpoint: <http://data.utpl.edu.ec/serendipity/oar/sparql>
- Grafo: <http://data.utpl.edu.ec/serendipity/oar>

### Consulta 01: Material bibliográfico relacionado a temáticas de accesibilidad

Para obtener los recursos académicos relacionados a alguna temática de accesibilidad, se utilizan diferentes filtros sobre el título, la descripción y los tópicos de cada obra.

```
SELECT DISTINCT ?bibresource ?title
WHERE {
  ?bibresource a <http://purl.org/dc/terms/BibliographicResource> .
  ?bibresource <http://purl.org/dc/terms/title> ?title .
  ?bibresource <http://purl.org/dc/terms/subject> ?subject .
  ?bibresource <http://purl.org/dc/terms/description> ?desc .
  FILTER ( REGEX(?title, "Accesibilidad", "i") || REGEX(?desc, "Accesibilidad", "i") || REGEX(?subject, "Accesibilidad", "i") )
}
```

<sup>21</sup> Pubby está disponible en: <http://wifo5-03.informatik.uni-mannheim.de/pubby/>

**Tabla 6.** Extracto de resultados obtenidos con la consulta SPARQL

<b>bibresource</b>	<b>title</b>
<a href="http://data.utpl.edu.ec/serendipity/oar/resource/41219a41e42cec29b7ff332ff2dd6cea">http://data.utpl.edu.ec/serendipity/oar/resource/41219a41e42cec29b7ff332ff2dd6cea</a>	"Análisis de la atención a las personas con discapacidad a través de los programas y servicios de accesibilidad y recreación, para grupos de atención prioritaria en la Provincia de Cotopaxi en el año 2012"
<a href="http://data.utpl.edu.ec/serendipity/oar/resource/0fc11a4209b97e27186c9b70aaf0a12b">http://data.utpl.edu.ec/serendipity/oar/resource/0fc11a4209b97e27186c9b70aaf0a12b</a>	"Medios de comunicación y el trabajo en la red con herramientas web 2.0"

**Consulta 02: Tipos de entidades y recursos publicados en el dataset**

En Web Semántica, cada entidad es asociada a uno o varios tipos de cosas, como: Persona, Recurso Digital, Producto, Localización, etc. En este caso el objetivo es determinar la cantidad de entidades semánticas que están publicadas por cada categoría. Como se puede ver en los resultados, los conceptos SKOS y las personas que han creado un recurso son los tipos de entidades más frecuentes.

```
SELECT DISTINCT ?category, count(*) AS ?num_category
WHERE {
  [] a ?category . }
```

**Consulta 03: Cantidad de Recursos Bibliográficos**

En este caso se trata de refinar los resultados anteriores, y filtrar los recursos que sean de tipo BibliographicResource.

```
SELECT count(DISTINCT ?s) AS ?bibresources
WHERE {
  ?s a <http://purl.org/dc/terms/BibliographicResource> .
  ?s ?p ?o . }
```

**Consulta 04: Top 20 de los temas más referidos**

Cada recurso digital es asociado a uno o varios tópicos (la relación es establecida a través del predicado: <http://purl.org/dc/terms/subject>). En este caso, se trata de responder la pregunta de cuáles son los 20 temas más populares entre los recursos digitales; a través de la función *count*, es posible llegar a la respuesta.

```
SELECT DISTINCT ?subject count(*) AS ?freqSubject
WHERE {
  ?bibresource a <http://purl.org/dc/terms/BibliographicResource> .
  ?bibresource <http://purl.org/dc/terms/subject> ?subject .
} ORDER BY DESC(2)
LIMIT 20
```

**Consulta 05: Recursos bibliográficos relacionados a un determinado tema**

Una de consultas frecuentes que los usuarios pueden realizar en colecciones de recursos, es saber qué recursos existen acerca de un determinado tema. En la consulta que se presenta a continuación, se obtienen ciertos metadatos de cada recurso bibliográfico y se filtra a aquellos que tienen una relación con la categoría. Además se intenta determinar el tipo de recurso que existe relacionado al tema de interés.

Consulta:

```
SELECT DISTINCT *
WHERE {
  ?bibresource a <http://purl.org/dc/terms/BibliographicResource> .
  ?bibresource <http://purl.org/dc/terms/subject>
<http://data.utpl.edu.ec/serendipity/oar/resource/Category:Accessibility> .
  OPTIONAL{
    ?bibresource <http://purl.org/dc/terms/title> ?titulo;
    <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type> ?tiporecurso;
```

```
<http://purl.org/dc/terms/creator> ?autor . . }
FILTER(?tiporecurso != <http://purl.org/dc/terms/BibliographicResource> &&
?tiporecurso != <http://purl.org/ontology/bibo/ThesisDegree> )
```

## 5. Enriquecimiento y reconciliación de datos

Para el enlazado de datos con repositorios externos se usó SILK<sup>22</sup> y un componente a medida que permite el enlazado de conjuntos de datos que generan links en base a ciertas condiciones mediante un lenguaje de especificación. El objetivo es crear enlaces RDF hacia recursos en la nube de Linked Open Data; en este caso se realiza un enlazado a DBpedia en inglés, DBpedia en español y DBpedia Latinoamérica.

**Tabla 7. Ejemplo de enlazado de Lenguajes**

Texto a enlazar	URI del recurso externo relacionado Fuente: DBPedia & Library of Congress of USA ( <a href="http://id.loc.gov">http://id.loc.gov</a> )
English	<a href="http://dbpedia.org/resource/English_language">http://dbpedia.org/resource/English_language</a>
Portuguese	<a href="http://dbpedia.org/resource/Portuguese_language">http://dbpedia.org/resource/Portuguese_language</a>
Spanish	<a href="http://dbpedia.org/resource/Spanish_language">http://dbpedia.org/resource/Spanish_language</a>
English	<a href="http://id.loc.gov/vocabulary/iso639-1/en">http://id.loc.gov/vocabulary/iso639-1/en</a>
Spanish	<a href="http://id.loc.gov/vocabulary/iso639-1/es">http://id.loc.gov/vocabulary/iso639-1/es</a>

**Tabla 8. Ejemplo de enlazado de universidades con DBpedia y Dbpedia-LatAm**

Texto a enlazar	URI Resultante
Universidad Técnica Particular de Loja	<a href="http://dbpedia.org/resource/Universidad_T%C3%A9cnica_Particular_de_Loja">http://dbpedia.org/resource/Universidad_T%C3%A9cnica_Particular_de_Loja</a>
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	<a href="http://dbpedia.org/resource/Universidade_Federal_do_Rio_Grande_do_Sul">http://dbpedia.org/resource/Universidade_Federal_do_Rio_Grande_do_Sul</a>
Universidade de São Paulo	<a href="http://es-la.dbpedia.org/resource/Universidade_de_S%C3%A3o_Paulo">http://es-la.dbpedia.org/resource/Universidade_de_S%C3%A3o_Paulo</a>
Universidad Técnica Particular de Loja	<a href="http://es-la.dbpedia.org/resource/Universidad_T%C3%A9cnica_Particular_de_Loja">http://es-la.dbpedia.org/resource/Universidad_T%C3%A9cnica_Particular_de_Loja</a>

## 6 Trabajos Futuros

La Red ESVIAL<sup>23</sup> ha establecido la creación de un servicio para la búsqueda de Recursos Educativos Abiertos relacionados con Accesibilidad, y que serán integrados desde el buscador de contenidos abiertos Serendipity, así como repositorios que cuenten con servicios OAI para acceso a recursos digitales. La búsqueda será a través de navegación por facetas, que consiste en el proceso de explorar el contenido a través del filtrado con refinadores que se asocian a los recursos con categorías. Este tipo de navegación permite especificar refinadores distintos para las páginas de categorías, incluso cuando es la misma página subyacente la que muestra las categorías. La arquitectura macro se puede ver en la Figura 5.

<sup>22</sup> SILK – Linke Discovery Framework, una herramienta que permite encontrar relaciones entre entidades dentro de diferentes fuentes de datos, ver: <http://www4.wiwiw.fu-berlin.de/bizer/silk/>

<sup>23</sup> Guía Metodológica y Modelo de Acreditación ESVI-AL <http://www.esvial.org/guia/>

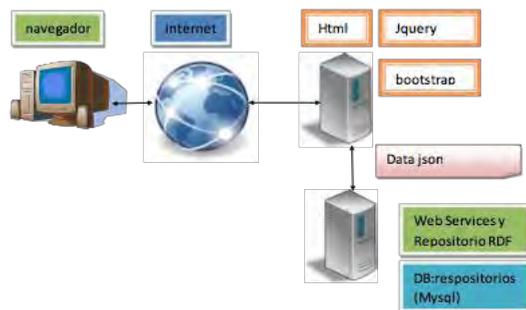


Fig 5. Arquitectura funcional del buscador de OERs

## 7 Conclusiones

Las librerías digitales tienen el objetivo de hacer accesibles los contenidos, para conseguirlo, se usan diferentes protocolos y tecnologías, sin embargo, aún existen problemas para poder inter-operar e integrar los datos, debido a la heterogeneidad de las plataformas y tecnologías subyacentes. En este trabajo se presenta un marco tecnológico y un método para la publicación y enlazado de datos bibliográficos digitales, siguiendo las buenas prácticas de publicación de datos enlazados en un espacio global. Con el objetivo de mejorar la capacidad de integración y acceso distribuido a los repositorios digitales de diferentes instituciones, se requiere llevar un proceso para generar y publicar datos RDF extraídos a partir del protocolo OAI-PMH. RDF es el modelo de datos recomendado para la Web Semántica.

En un contexto de acceso abierto, interoperabilidad e integración de contenidos compartidos a través de librerías digitales, los proveedores de recursos digitales abiertos deben adoptar un modelo que mejore la integración de repositorios, de manera que puedan soportar estándares de metadatos formales y abiertos para la descripción de recursos educativos, y cuyo nivel de especificidad, granularidad y complejidad sea realizable. El modelo a adoptar debe respetar y garantizar condiciones de autonomía local en un marco de interoperabilidad tecnológica global. El enfoque de Linked Data potencia la interoperabilidad e integración en un contexto como el descrito: alta heterogeneidad y distribución.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por la Unión Europea en el marco del Proyecto ALFA ESVIAL, Educación Superior Virtual Accesible para América Latina con contrato DCI-ALA/19.09.01/11/21526/279-146/ALFAIII(2011)11, y por el Consorcio Ecuatoriano para Desarrollo de Internet Avanzado CEDIA. Agradecemos el soporte brindado por el Grupo de Repositorios de CEDIA y el Laboratorio de Ciencia de Datos de UTPL.

## Referencias Bibliográficas

1. IEEE Standards Board. (1990). *IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology*. New York.
2. Lenzerini, M. (2002). *1. Data Integration: A Theoretical Perspective, Twenty-first ACM SIG- MOD-SIGACT-SIGART Symposium on Principles of Database Systems (PODS)*.
3. Piedra, N. Tovar, E. López, J. Chicaiza, J. "Consuming and producing linked open data: The case of Opencourseware", Emerald EarlyCite, 2014. DOI: 10.1108/PROG-07-2012-0045
4. Baker, T., Bermés, E., Coyle, k., Dunsire, G., Isaac, A., Murray, P., y otros. (25 de octubre de 2011). *Library Linked Data Incubator Group Final Report*. Obtenido de [http://www.w3.org/2005/Incubator/lld/XGR-lld-20111025/#Benefits\\_of\\_the\\_Linked\\_Data\\_Approach](http://www.w3.org/2005/Incubator/lld/XGR-lld-20111025/#Benefits_of_the_Linked_Data_Approach)
5. Villazón-Terrazas, B. (2011). *A Method for Reusing and Re-engineering Non-ontological Resources for Building Ontologies*. Obtenido de <http://mayor2.dia.fi.upm.es/oeg-upm/files/pdf/BorisVillazonTerrazas.pdf>
6. Berners-Lee, T (Septiembre 1998). Web Architect and Semantic Web Roadmap. Obtenido de <http://www.w3.org/DesignIssues/RDFnot.-html>
7. The Open Arhives Initiative Protocolo for Metada Harvesting, Implementation GuideLines, (14 de Junio del 2008) Obtenidos de: <http://www.openarchives.org/OAI/openarchivesprotocol.html>.
8. Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1 (14 de Junio del 2014) Obtenido de: <http://dublincore.org/documents/dces>
9. OAI2RDF Library Introduction v2.0, (14 de Agosto del 2008), Obtenido de <http://inkdroid.org/journal/2006/08/24/oai2rdf>
10. Chinwe, V. A., & Majesty, I. E. (2011). Digital library deployment in a university. *Library Hi Tech*, 29(2), 373-386. doi:<http://dx.doi.org/10.1108/07378831111138233>
11. Alipour-Hafezi, M., Horri, A., Ali, S., & Ghaebi, A. (2010). Interoperability models in digital libraries: An overview. *The Electronic Library*, 28(3), 438-452. doi:<http://dx.doi.org/10.1108/02640471011052016>
12. Ian Rowlands and David Bawden, "Digital Libraries: a conceptual framework," *Libri Journal*, 1999, vol. 49, pp. 192-202.

# Proyecto PAD/MOOC: experiencia de cursos abiertos a distancia en la Universidad

Paola A. Dellepiane<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad del Salvador, Programa de Educación a Distancia, Ciudad de Buenos Aires, Argentina

Email: [padellepiane@gmail.com](mailto:padellepiane@gmail.com)

**Resumen.** En este trabajo se describe la experiencia de la propuesta de formación PAD/MOOC. Hacia mediados del 2013, el Programa de Educación a Distancia (PAD) se propuso la elaboración y distribución complementaria gratuita de un conjunto de cursos, pensados en función de algunas de las características generales de los MOOC, pero manteniendo las líneas de investigación y la idiosincrasia de la propuesta de formación del Programa. Este proyecto se conforma, por un lado, como una vía interesante para ampliar la participación e inclusión en la educación superior de un público que quizás no tiene la posibilidad de acceso, y por otro, como un medio de promover el aprendizaje durante toda la vida, lo que contribuye al cumplimiento de la responsabilidad social de la Universidad. El núcleo del trabajo girará en torno a la descripción del proyecto y etapas de la experiencia.

**Keywords:** aprendizaje, gratuito, abierto, formación en línea

## 1 Breve caracterización de la estructura de los MOOC en el PAD



**Fig. 1:** Los cuatro pilares en los que se sustentan los MOOC en el PAD

Un MOOC es un curso abierto, participativo, distribuido; un camino de conexión y de colaboración, un trabajo compartido entre participantes y docentes. Los cuatro pilares sobre los que se basó el diseño la propuesta son, tal como puede verse en la Fig 1, los **contenidos**, las **actividades**, el **rol del tutor** y la **evaluación**.

Un MOOC debe basarse en **contenidos** elaborados teniendo en cuenta un estudiante autónomo que pueda gestionar su propio estudio. Asimismo, estos contenidos deben apelar a la convergencia de recursos multimediales: foros, blogs, wikis, material hipertextual, enlaces a la web, etc., se combinan y estructuran para que los estudiantes puedan elegir qué y cómo estudiar. En este sentido, los materiales se han elaborado en todos los cursos, respetando una línea de diseño, apelando a recursos multimediales, construyendo recorridos diferentes de lectura.

Los foros y las **actividades** de este tipo de cursos deben impulsar el intercambio entre los participantes para generar verdaderas comunidades de aprendizaje. Uno de los pilares de este tipo de propuestas es la teoría del conectivismo, desarrollada por Siemens [1], según la cual el conocimiento personal se crea a partir de una red, que alimenta de información a organizaciones e instituciones. Según estos planteos, el aprendizaje se basa en la diversidad, el intercambio y la conexión de nodos o fuentes de información especializados. El conectivismo toma su nombre a partir del énfasis en las conexiones, aspecto presentado como diferenciador frente al conductismo, el cognitivismo y el constructivismo (cuyas palabras clave son la conducta, la cognición y la construcción, respectivamente). Las actividades promueven el intercambio entre los participantes e integran a las herramientas que ofrece Moodle (foros, cuestionarios, respuestas de opción múltiple, entre otras) alternativas de la Web 2.0 (enlaces a la Web, murales interactivos).

En cuanto al **rol del tutor**, podemos mencionar que en estos cursos se produce una reconfiguración de espacios y de interacciones, otorgándose especial atención al trabajo colaborativo y a la construcción entre todos. Gros y Adrián [2] sostienen que aprender en colaboración implica un proceso de constante interacción en la resolución de problemas y elaboración de discusiones sobre un tema en concreto, donde cada participante define su rol de colaborador y donde el profesor participa como un colaborador más, pero con funciones de orientador y mediador, garantizando la efectividad de la tarea. Así, durante el desarrollo de los cursos, hemos podido dar cuenta de este proceso a través de las interacciones generadas en los foros de trabajo.

En todos ellos, las respuestas a las consultas, muchas veces, eran planteadas por los mismos pares y solo en casos de dudas reiteradas y sin solución aparente intervenían los docentes del curso. En el caso del MOOC, se fomenta más que en los cursos tradicionales en línea la construcción colaborativa de respuestas y la intervención de los docentes se reduce, pues sería muy difícil plantear el seguimiento de otro modo en espacios en los que intervienen cientos de alumnos.

En lo que se refiere a la **evaluación**, es preciso señalar la diferencia entre la evaluación y la acreditación. Los cursos del proyecto, aunque masivos, tienen a lo largo de su desarrollo variadas actividades de autocorrección, cuyo registro los tutores y estudiantes pueden consultar. Es decir, hay una evaluación permanente y continua, que puede ser relevada tanto por los participantes como por los orientadores. Cabe aclarar que la plataforma permite un seguimiento de las participaciones de los estudiantes, el acceso al registro de las actividades resueltas y a la confección de

planillas con estos datos. Sin embargo, uno de los puntos clave en este tipo de propuestas es la acreditación. Si bien en cada propuesta es posible encontrar diferentes respuestas, en el PAD se consideró que para poder otorgar una certificación del curso, los estudiantes debían cumplir con la realización del 80% las actividades de autocorrección. De esta manera, todos estos participantes tienen acceso a una constancia digital de participación, generada por la plataforma, que se puede descargar una vez finalizado el MOOC, a través del campus.

## 2 Fases del proyecto

El proyecto se pensó inicialmente en dos fases:

- 1) **Propuesta Piloto:** MOOC de Ortografía del Español (septiembre 2013)
- 2) **Fase de Desarrollo:** Propuesta constituida por seis cursos MOOC que responden a características diferentes, destinados también a un público distinto, aunque manteniendo la idiosincrasia del Programa.

### Fase piloto

Se propuso como prueba piloto el **MOOC Ortografía del Español**, que se llevó a cabo entre septiembre y octubre de 2013. Contó con 894 participantes, de los cuales aprobó el 61%, con el 80% o más de las actividades realizadas. El 32% del total de participantes no realizó ninguna actividad.

Esta prueba piloto fue realizada para ajustar técnicamente la plataforma y poder evaluar los procesos de interacción, la dinámica de las actividades, el rol de los orientadores o tutores, el sistema de evaluación y la certificación. En función de estas variables, se realizaron las modificaciones en los contenidos de los cursos de la siguiente fase.

### Fase desarrollo

Actualmente, hemos concluido con cinco de los seis cursos propuestos para el ciclo lectivo 2014. Se ha reprogramado el sexto para comienzos de 2015.

Cabe aclarar que los seis cursos fueron pensados en función de un criterio temático que contempló la distribución de los cursos de acuerdo con su especificidad y público destinatario.

En primer lugar, podemos considerar al curso de *Ortografía*, que involucra a todas las disciplinas y que tiene un público destinatario muy amplio, sin un requerimiento de formación previo específico.

En segundo lugar, los cursos *¿Qué sabemos de medio ambiente?* y *Recursos abiertos y prácticas educativas innovadoras* tienen una temática más general y plantean una problemática muy actual. Ambos están destinados a un público amplio, pero con un perfil determinado.

Por su parte, *Sitios imperdibles de Buenos Aires* y *Aproximación a la cuentística de Cortázar* presentan una temática muy específica (una ciudad, un autor) y local.

Los cursos *Recursos abiertos y prácticas educativas innovadoras* y *Nuevos escenarios de enseñanza y aprendizaje* temáticamente pueden vincularse: ambos se plantean la necesidad de pensar en nuevas estrategias para analizar los modos en los

que nos movemos en los entornos virtuales o bien los modos en los que seleccionamos, leemos y “curamos” la información que proviene de Internet.

Tal como se desprende de esta descripción y de la distribución en cada cuatrimestre de esta propuesta, se ha pensado en alternar estas temáticas para dar cuenta de los diferentes requerimientos de cada uno de los destinatarios de estos cursos. Para el desarrollo del proyecto durante 2015, se mantendrá esta distribución, pero con la incorporación de nuevas propuestas que se sumarán a segundas y terceras ediciones de los cursos 2014.

### 3 Resultados obtenidos

#### **MOOC Sitios Imperdibles de Buenos Aires:**

- 238 inscriptos y 144 (61% del total) finalizaron el curso.

#### **MOOC de Ortografía (2da. Edición):**

- 827 inscriptos y 455 (55% de los inscriptos) aprobó con 80% o más de las actividades realizadas.

#### **MOOC ¿Qué sabemos de medio ambiente?:**

- 225 inscriptos y 60% de los inscriptos aprobó el curso con el 80% o más de las actividades realizadas.

#### **MOOC Aproximaciones a la cuentística de Cortázar:**

- 171 participantes inscriptos al MOOC, el 66% del total aprobó el curso con el 80% o más de las actividades realizadas. Un 27% del total de participantes inscriptos al MOOC no realizó ninguna actividad.

#### **MOOC Recursos abiertos y prácticas educativas innovadoras:**

- 132 inscriptos y 47% de los inscriptos aprobó el curso.

### 4 Conclusiones

Consideramos que este modelo puede ser una gran oportunidad para aprovechar las múltiples alternativas que nos ofrecen las tecnologías para generar aprendizaje de calidad, con un diseño pedagógico y colaborativo elaborado críticamente.

Dado que entendemos que el futuro de la educación descansa en la flexibilidad para innovar y la capacitación docente, uno de nuestros objetivos es abrir canales para la transferencia de conocimiento y brindar herramientas para que los docentes, tanto presenciales como a distancia, puedan aprehender estas nuevas prácticas y lenguajes. Esta transferencia de saberes se realiza tanto hacia el interior de la institución, a través de una propuesta de capacitación interna, como hacia la comunidad, por medio de distintas instancias formativas virtuales gratuitas y abiertas, que tienen como finalidad abrir los espacios de la modalidad y de la universidad a la comunidad. Sin dudas, se trata de una nueva forma de concebir la enseñanza, en la que se diluyen las barreras temporoespaciales, al tiempo que se transforman los roles y se modifican las relaciones entre los docentes y los estudiantes, y entre los estudiantes, quienes ahora

construyen colaborativamente sus aprendizajes y solo si tienen necesidad acuden a la acreditación del curso.

Por otra parte, la gratuidad y masividad son dos conceptos que diferencian un MOOC de otro tipo de formación *e-learning* tradicional. Para que este movimiento siga avanzando, es necesaria una reconceptualización y readaptación que genere un modelo pedagógico y didáctico sostenible en el tiempo, fundamentalmente en lo que hace al rol del estudiante y a las prácticas docentes.

Acordamos con Zapata [3] que “los MOOC han venido para quedarse”, pero que la modalidad definitiva seguramente será distinta a la configuración actual. Heredará rasgos de los actuales MOOC pero será un producto híbrido con pluralidad de opciones metodológicas. El desafío de las instituciones es, precisamente, continuar con procesos de investigación que acompañen la sistematización de estos proyectos y la reflexión en torno de los modelos pedagógicos que los sustentan.

Creemos, en definitiva, que los MOOC tienen que aportar propuestas pedagógicas basadas en el multiculturalismo, la diversidad de contextos y deben, a su vez, apostar por una cultura global. Para lograrlo, es fundamental pensar en las tres variables que hemos desarrollado en este trabajo como centrales para el diseño y puesta en marcha de un MOOC: los contenidos, la interacción y la acreditación. Así, el diseño pedagógico no puede reproducir las fórmulas de los cursos de *e-learning* tradicionales, sino que deben ser pensados en función de su propia lógica interna; se debe fomentar la creación de un verdadero espacio de intercambio en el que se muestre la reconfiguración de roles; y, por último, se deben pensar, en función de cada propuesta y de cada institución, las alternativas viables de certificación para que las instituciones de educación superior mantengan sus criterios de calidad en la evaluación y en los procesos de certificación.

## Referencia

1. Siemens, G. Conectivismo: una teoría de aprendizaje para la era digital, 2004. Disponible en <http://es.scribd.com/doc/201419/Conectivismo-una-teoria-del-aprendizaje-para-la-era-digital>
2. Gros B. y Adrian, M. Estudio sobre el uso de los foros virtuales para favorecer las actividades colaborativas en enseñanza superior. Revista Teórica de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información. 5, 2004. Disponible en: [http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev\\_numero\\_05/n5\\_art\\_gros\\_adrian.htm](http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_05/n5_art_gros_adrian.htm)
3. Zapata, M. MOOCs, una visión crítica y una alternativa complementaria. La individualización del aprendizaje y de la ayuda pedagógica. Campus Virtuales, Vol. II (1), 20-38, 2013.

## **El curso e-learning de redacción para la comunicación. Una experiencia cargada de sugerencias.**

Carmen D. Varela Báez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Directora Centro de Estudios Virtuales  
Rectorado. Universidad Nacional de Asunción. Asunción. Paraguay.  
Tfno: 0981 448843 E-mail: [carmenvarelapy@gmail.com](mailto:carmenvarelapy@gmail.com)

Antonio Miñán Espigares<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Dpto. Didáctica y Organización Escolar. Univ. de Granada/Asesor Pedagógico Centro de Estudios Virtuales. Univ. Nac. Asunción  
Tfno: 639 287581 E-mail: [aminan@ugr.es](mailto:aminan@ugr.es)

**Resumen.** Este trabajo realiza un análisis sobre un curso virtual impartido dentro del proyecto ESVI-AL. El curso tenía como fin aprender a redactar cualquier tipo de documento para una comunicación eficaz por escrito. El análisis realizado nos revela algunos datos importantes a tener en cuenta, para un adecuado enfoque de un curso tan importante como éste. También se sugieren, como consecuencia de lo aprendido en esta experiencia algunas propuestas de políticas lingüísticas. Desde este punto de vista el éxito de un curso virtual se encuentra en el interés del contenido, la utilización de una metodología adecuada y la consideración de accesibilidad en todo el proceso.

**Palabras clave:** Redacción para la comunicación, El castellano en América Latina, La accesibilidad en la formación virtual, políticas lingüísticas.

## 1 Introducción

El curso e-learning desarrollado para todo público y especialmente dirigido para personas con alguna discapacidad visual o motriz, sobre “REDACCIÓN PARA LA COMUNICACIÓN”, ha sido organizado dentro del proyecto ESVIAL (ALFA III), con la coordinación internacional de la Universidad de Alcalá de Henares (España) y promovido desde el CEVUNA (Centro de Estudios Virtuales de la Universidad Nacional de Asunción –Paraguay). El curso ha estado avalado por diez universidades, tres de Europa (Universidad Metropolitana de Finlandia, Universidad de Lisboa en Portugal y la Universidad de Alcalá de Henares en España) y siete universidades de América Latina, Universidad Galileo de Guatemala, Universidad Politécnica de El Salvador, Universidad Católica del Norte de Colombia, Universidad Nacional de Asunción en Paraguay, Universidad de la República de Uruguay, Universidad Continental de Perú y Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador). Se ha ofrecido gratuitamente y realizado desde el 29 de Septiembre al 30 de Noviembre 2014. El CEVUNA solicitó al profesor J. Montero Tirado, especialista en comunicación, con experiencia en cátedra de “Teorías y práctica de géneros literarios” en España y Paraguay, que preparara un curso de “redacción para la comunicación”, para ser impartido a distancia a potenciales destinatarios de diversos países de Europa y América Latina, con los que ESVIAL está llevando adelante su proyecto de “inclusión” en carreras universitarias de personas con discapacidad física. La primera versión del curso que presentó el profesor Montero Tirado fue considerada de alto nivel y se le pidió que bajara el nivel de los objetivos y de las exigencias propias del curso, teniendo en cuenta que se pretendía llegar a destinatarios con necesidades de competencias básicas en comunicación escrita para potenciar sus posibilidades laborales. La segunda versión del curso fue aprobada y se iniciaron las conversaciones para completar los componentes propios de todo curso a distancia, además de añadirle al curso algunas unidades referidas a los aspectos gramaticales y sintácticos de la redacción. En reunión celebrada en la Universidad de Alcalá de Henares con las máximas autoridades del proyecto y con dos profesores especialistas en cursos a distancia sobre gramática y sintaxis en redacción, se decidió incorporar 2 unidades al curso, que quedarían a cargo de profesores especialistas de Alcalá de Henares. España.

En este trabajo se realiza un análisis, especialmente de las unidad introductoria, la unidad 1 y la unidad final, cuyo tutor era el padre Jesús Montero. En la unidad introductoria se pretendía reflexionar sobre la importancia de la Comunicación escrita y compartir con los compañeros/as del curso. En este sentido se planteaban dos actividades, en la primera tenían que presentarse y explicar su situación profesional y su interés por el curso, en la segunda tenían que reflexionar sobre la importancia de la comunicación. La Unidad 1 se refiere a las siguientes cuestiones: Qué hacer antes de escribir para escribir bien. Proceso de planificación del texto. La Producción del texto. La observación, la descripción y la narración. Y por último, en el tema final se pretendía hacer una evaluación global fruto de una actividad de repaso de todo lo trabajado. Se utilizó el formato texto, pdf y audio, con objeto de facilitar a todos el acceso a la información. También se han utilizado las videoconferencias como un

medio importante de explicar y de comunicarse con los estudiantes, así como las grabaciones de dichas conferencias a disposición de los participantes. Se han utilizado distintos foros y distintas formas de evaluar.

## **2 Reflexiones importantes que provoca el curso**

Ha sido extraordinariamente significativo que el curso se abrió a público conocimiento el 29 de septiembre y a los dos días teníamos 152 alumnos inscritos de diversos países de América Latina: Colombia, Guatemala, Paraguay, Perú, Venezuela.... El hecho revela el prestigio de ESVIAL y la necesidad imperiosa de aprender a comunicarse por escrito que sienten muchos latinoamericanos. Nuestra larga experiencia como profesores de educación a distancia (e-learning) nunca ha contado ni imaginado una reacción tan cuantiosa y rápida de ámbito internacional. El interés de los alumnos inscritos quedó avalado por las expresiones de entusiasmo y de gran expectativa en el primer foro de presentación, respondiendo a la presentación personal del profesor Montero Tirado. El mismo movimiento de interés y motivación ha quedado reflejado en la perseverancia del cien por cien de los alumnos hasta el final de dicho curso. Analizando las características de los alumnos del curso, observamos que el grupo es notablemente heterogéneo. No sólo por ser de países y culturas diferentes, sino también por ser de profesiones y estado de vida muy diversos. Hay personas con discapacidad visual, que han respondido claramente desde el primer día, hay profesionales en ejercicio de carreras, algunos especialmente significativos por ser profesionales de comunicación y medios de comunicación social, y todos obviamente hábiles en el manejo de las computadoras y consecuentemente en comunicación virtual. A pesar de que el curso ha sido muy corto (dos meses) y de que no se ha pretendido con él explorar ni mucho menos investigar aspectos importantes relacionados con la comunicación personal, en general, los lenguajes escritos, las características culturales explícitas o implícitamente subyacentes, el curso nos hace pensar sobre el estado de la comunicación escrita sobre la enseñanza y el dominio de la lengua castellana en nuestras poblaciones latinoamericanas. Nos parece muy interesante reflexionar y plantear algunas hipótesis que puedan ser útiles a posteriores exploraciones sobre un campo tan importante como el de la comunicación escrita en América Latina y el manejo de la lengua común, el castellano.

### 3 Constataciones

Somos plenamente conscientes de que el castellano de los países de América Latina aporta muchos elementos lingüísticos enriquecedores a la lengua oriundamente castellana. Por ejemplo el nuevo diccionario de la Real Academia Española incorpora vocablos propios de América Latina, por ejemplo la palabra “Argel” que significa antipático, ya está recogida en el diccionario como: “Dicho de una persona o de una cosa: Que no tiene gracia ni inspira simpatía”. En la misma España la exposición del castellano a la realidad de lenguas regionales va enriqueciendo y al mismo tiempo desafiando a la Real Academia de la Lengua Española para mantener la pureza de la lengua junto con la incorporación de préstamos lingüísticos nacionales y extranjeros, algunos tan importantes como el que ha recibido el castellano a través de los años de la lengua árabe y el inglés, por ejemplo.

La situación en América Latina, respecto al idioma es compleja. Así, por ejemplo en Paraguay, se habla Castellano, Guaraní y un híbrido entre ambos, denominado jopará. Pero ¿qué es el jopará como estructura verbal?, se pregunta Argüello [1]. El autor se refiere al jopará como la mezcla de “dos lenguas heredadas de nuestros padres españoles y de nuestras madres guaraníes”. Sin embargo, dice, “esta tercera lengua no surgió de la suma de las otras dos, sino de la resta hecha en la gramática y en el léxico de ambas”. Se tiende a desplazar tanto al castellano como al guaraní. La complejidad, añade el autor, se completa si tomamos en consideración la suma de porteñismos y brasileñismos.

El debate sobre qué incorporar, cuándo y con qué sentido, afectará siempre a cualquier curso internacional a distancia, sobre todo si dicho curso es expresamente curso de redacción para la comunicación.

Por otra parte, la distancia entre el lenguaje popular y el lenguaje académico en este tipo de cursos con ejercicios de comunicados personales e institucionales, exige en los profesores y tutores claridad de criterios para poder orientar sobre lo recomendable, admisible o no aceptable en las expresiones escritas documentales. También hemos constatado, sobre todo entre jóvenes, que los hábitos de comunicación gráfica por telefonía móvil en distintos tipos de mensajes está contribuyendo a muchos usos sincopados de palabras (por ejemplo para decir “porque”, escribir “pq”), que los lectores digitales al pasarlos al audio reproducen con sonidos no interpretables y además insensiblemente se filtran en otras comunicaciones escritas, destruyendo, claro está, la expresión correcta.

Se constatan, en general, serios problemas de concordancias de género y número. El problema puede llegar a un porcentaje del 80% en los ejercicios presentados. En algunos países, como en el Paraguay, conocemos el problema y una de sus principales causas, está en el deficiente aprendizaje de las dos lenguas oficiales en el sistema

escolar. La influencia del guaraní, lengua materna mayoritaria, distorsiona el uso de concordancias en la lengua castellana.

Es frecuente también la confusión en el uso de la “s” por la “c”, no sólo en pronunciación, sino expresamente en la grafía.

Estas constataciones, entre otras, nos obligan a reflexionar y cuestionar qué está pasando con la educación de la lengua castellana en las instituciones escolares e incluso en los niveles de educación superior y qué políticas lingüísticas proponer para lograr que los proyectos de capacitación en el dominio de la redacción para la comunicación logren sus objetivos.

#### **4 Propuesta de políticas lingüísticas**

El éxito de la demanda y perseverancia del curso “Redacción para la comunicación” y las constataciones manifestadas anteriormente, nos mueven a revisar y proponer algunas políticas lingüísticas.

Nuestra actual propuesta en esta comunicación solamente tiene carácter de sugerencia y nivel de hipótesis, porque la duración del curso, y el número de alumnos no constituyen elementos suficientes para llegar a conclusiones definitivas, ya que no hemos hecho una investigación, sino simplemente una reflexión sobre constataciones muy expresivas e inquietantes.

Desde la introducción del curso hemos reflexionado y ayudado a reflexionar sobre la importancia actual de promover la capacitación en la comunicación escrita. Siempre ha sido importante, pero como hemos demostrado en el curso, actualmente es un imperativo.

La comunicación por escrito tiene sus características específicas. El curso ha introducido brevemente en ellas. Queda mucho camino por recorrer si se quiere eficacia y lograr calidad.

La comunicación escrita requiere dominio de la lengua. Lo sucedido en el curso sugiere que la educación recibida en lengua castellana (hablando en términos generales y ateniéndonos a las sugerencias levantadas en el curso) es insuficiente o deficiente.

Tal vez por la funcionalidad de las comunicaciones aceleradas en los medios de comunicación social radiales y audiovisuales expresan con celeridad de palabras e imágenes los mensajes y sus expresiones, impidiendo el aprendizaje de los lenguajes auditivos y visuales.

No podemos exagerar las sugerencias que brotan del curso, pero sí nos parece responsable comentar nuestras fundadas impresiones, reflexiones y propuestas.

Es necesario promover una enseñanza especializada de la lengua castellana, sea como lengua materna, segunda lengua o única lengua.

Es necesario una enseñanza mucho más eficaz de la gramática y la sintaxis.

Consideramos también necesario atender más explícitamente a la enseñanza y aprendizaje de la comunicación por escrito. Nunca hemos tenido tantas posibilidades de comunicación interpersonal, social y masiva como ahora, pero esa enorme

potencialidad no está acompañada con las competencias para expresarse con calidad y para enriquecer nuestros diálogos con una comunicación más completa y precisa.

Pensamos que la aceleración de las comunicaciones audiovisuales, incluso en los lenguajes cinematográfico y televisivo no permiten observar y contemplar lo presentado, con lo cual (unido al ritmo vertiginoso de nuestros contactos) está empobreciendo la capacidad de observación y contemplación, viviendo impresiones y no asimilaciones personales e íntimas de la realidad. Lo hemos podido observar en las dificultades de los alumnos para “describir” y “narrar”.

La aceleración y el uso incluso de persuasivos ocultos, carga de impresiones y emociones, pero no cala hasta la producción de ideas con diferentes modos de pensar. Hemos podido constatar también dificultades en los procesos de argumentación y lógica en algunos casos. Todo esto no hace más que poner de manifiesto la enorme necesidad de este tipo de cursos.

## 5. Metodología y e-moderación

Este curso fue realizado siguiendo la Guía ESVI-AL [2], siguiendo un proceso similar al que ya realizamos en otro lugar. [3] La metodología ha sido fundamentalmente inductiva, es decir, se proponían actividades y ejercicios que provocaran que el estudiante partiera de la experiencia personal previamente tenida por el estudiante.

En este curso se han utilizado foros, mensajerías y videoconferencias utilizando Adobe Connect.

El escenario de aprendizaje es complejo y está configurado por la participación activa de cada alumno comunicándose mediante la plataforma no sólo con el profesor y la profesora-tutora, sino con los demás compañeros de curso, mediante foros y chats, además de comunicarse con las propuestas de textos, lecturas, ejercicios, links, bibliografía, etc... asequibles todos por internet, orientados por los docentes desde la plataforma moodle. Hay que destacar que utilizamos una versión de Moodle 2.4. ESVIAL accesible.

**Tabla 1.** Actividades formativas virtuales

Actividades formativas virtuales	Rol del profesor
Comunicación en plataforma	Informar, aclarar, orientar, facilitar material complementario.
Chat y foro	Diálogo, acompañamiento
Textos del profesor	Los ha presentado en la plataforma
Lecturas complementarias	Referencias hemerográficas y bibliográficas sugeridas por el profesor.
Ejercicios	Corregidos y comentados por el profesor.
Sugerencias	Personalizadas por parte del profesor.

- Las tareas de e-moderación más importantes realizadas por los tutores han sido:
- Orientar al alumnado ante problemas puntuales individualmente.
- Guiar a los estudiantes de manera grupal ante determinadas cuestiones.

- Llevar un registro y proporcionar feedback.
- Llevar un seguimiento de la evolución de cada estudiante.

Queremos destacar la importancia de una tutoría cercana y comprensiva con la situación de cada cuál para propiciar el progreso adecuado de cada alumno.

## **Agradecimientos**

Este trabajo ha sido financiado en parte por la Comisión Europea a través del proyecto ESVI-AL del programa ALFA III.

## **Referencias**

1. Argüello, M. E. B. El provenir del castellano en el Paraguay. Boletín de la Academia Paraguaya de la Lengua Española – Volumen 3, 2006. Recuperado de [http://www.aparle.org/el\\_porvenir\\_del\\_castellano\\_py.asp](http://www.aparle.org/el_porvenir_del_castellano_py.asp), el 29-11-2014.
2. Hilerá, J.R. Guía metodológica para la implantación de desarrollos curriculares virtuales accesibles. Universidad de Alcalá de Henares (2013).
3. Varela, C. y Miñán, A. “Productos de un proyecto educativo virtual accesible”. En V Congreso Internacional sobre aplicación de tecnologías de la información y comunicaciones

# Easy Communicator: una experiencia de aprendizaje-servicio para el aprendizaje de todos

Daniel Guasch, Israel Martin-Escalona

Departamento de Ingeniería Telemática, Universidad Politécnica de Cataluña,  
{dani, imartin} @entel.upc.edu

**Abstract.** Desde la Cátedra de Accesibilidad de la Universidad Politécnica de Cataluña se coordina el proyecto Easy Communicator con la doble finalidad de proporcionar a los estudiantes de ingeniería experiencia en el desarrollo de un proyecto real en e-learning y ofrecer a personas con dificultades en el aprendizaje una herramienta de comunicación alternativa y aumentativa. En el artículo se plantean la metodología de trabajo y las primeras conclusiones del desarrollo de la aplicación para tabletas Android.

**Keywords:** diseño universal, accesibilidad, e-learning, aprendizaje-servicio, sistemas de comunicación alternativos y aumentativos (SAAC), Android.

## 1 Introducción

La Cátedra de Accesibilidad de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) está desarrollando la herramienta para dispositivos móviles de aprendizaje y comunicación -aumentativa y alternativa- Easy Communicator (ECO). El objetivo de este proyecto es aportar una herramienta que mejore las posibilidades de comunicación y comprensión, tanto en el entorno más personal como académico, de personas con dificultades en el lenguaje, el aprendizaje, la relación con su entorno, etc. Los colectivos a quienes se dirige el proyecto abarcan desde niños con trastorno del espectro autista, pasando por adolescentes con parálisis cerebral, hasta personas mayores con problemas cognitivos.

El desarrollo del proyecto se centra en dos vertientes: la programación de la aplicación informática [1-3] y la definición de los elementos de comunicación [4-5] que utiliza. La aplicación se está desarrollando para tabletas IOS y Android. Actualmente existen numerosas aplicaciones parecidas en ambas plataformas. Las principales características que distinguen ECO de las existentes son la concepción de la interacción del usuario como un juego [9-11], la posibilidad de generar y compartir contenido específico personalizado de forma flexible y la de ser una plataforma abierta y gratuita. Los usuarios son tanto los padres, profesores o cuidadores, como los hijos, estudiantes o abuelos. La definición, estructuración, importación o exportación del contenido se lleva a cabo desde la misma aplicación, en una sección privada para profesores o padres (figura 1.a); facilitando su utilización tanto en el centro educativo como en el hogar o en un centro rehabilitador.

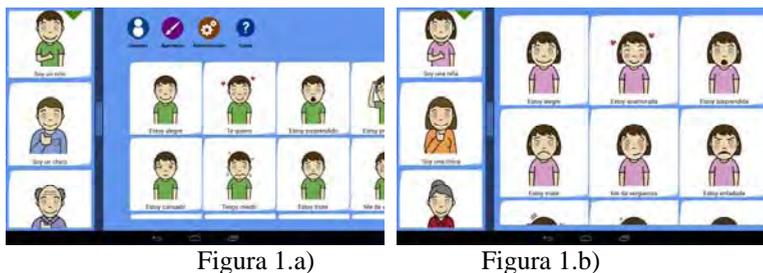


Figura 1.a)

Figura 1.b)

**Figura 1. Capturas de pantalla de las secciones de edición (a) y de usuario (b) del programa Easy Communicator**

ECO contempla como elementos de comunicación la combinación de fotografías, pictogramas, vídeos, textos y voces [12-13]. De esta forma, los mensajes se ofrecen en formatos alternativos complementarios (figura 1.b). Por ejemplo, para indicar el concepto escuela se puede optar por una combinación personalizada de la fotografía de la escuela del usuario, el pictograma genérico, el vídeo de la palabra escuela en lengua de signos, la palabra leída y el texto. Existen colecciones de pictogramas, voces y vídeos, algunos de libre utilización, como las del Portal Aragonés de la Comunicación Aumentativa y Alternativa (ARASAAC) [14], y otras de propietarias. El aplicativo permite tanto incorporar estas fuentes y estructurarlas internamente como utilizar un pequeño conjunto de desarrollo propio. El trabajo en los elementos de comunicación tiene un doble objetivo: la elaboración de una propuesta de pautas que permita sistematizar el diseño y elección de los pictogramas, voces o textos; y la creación de un vivero de recursos que otros usuarios puedan utilizar y ampliar libremente.

El proyecto se está llevando a cabo por estudiantes y profesores de la UPC con la metodología de aprendizaje-servicio. En la programación de los aplicativos participan estudiantes del grado de Ingeniería Informática de la Escuela Politécnica Superior de Vilanova y la Geltrú (EPSEVG). Mientras que en la definición y creación de los elementos de comunicación están participando estudiantes del grado de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto de la EPSEVG. Profesores de los departamentos de Ingeniería Telemática (ENTEL) y Lenguajes y Sistemas Informáticos (LSI) llevan a cabo tareas de tutorización y desarrollo. Finalmente, la experiencia de usuario y la validación de los resultados es aportado por dos entidades externas: el Equipo de Asesoramiento y Orientación Psicopedagógica del Garraf y la Escuela Marta Mata del Vendrell.

## 2. Diseño e implementación

### 2.1 Premisas

ECO fue inicialmente concebida para ser desarrollada en dispositivos basados en IOS. El motivo principal para dicha elección fue la sencillez con que IOS desarrolla toda su operativa, a la par de proporcionar un soporte notable en términos de accesibilidad (ej. Sintetizador de voz nativo a partir de IOSv7). Sin embargo, este punto de partida se descubrió rápidamente insuficiente, puesto que los potenciales usuarios de la aplicación no disponían en su mayoría de dispositivos basados en IOS y además, tampoco se planteaban su adquisición habida cuenta del coste que ello suponía. En este punto, el coste de adquisición de la plataforma ECO se descubrió como esencial para los usuarios, motivo por el cual se decidió extender la aplicación a otros ecosistemas. De entre los posibles, destacó *Android* por su gran cuota de mercado y el bajo coste de los dispositivos asociados, lo que permitiría una rápida difusión de la aplicación a toda clase de usuarios, sin tener en el coste de adquisición un escollo insalvable.

El desarrollo de la aplicación en *Android* tomó como base el embrión de aplicación desarrollada para la plataforma IOS, con el firme propósito de añadir al desarrollo aquellas carencias que los primeros usuarios de la aplicación en su versión IOS habían puesto de relieve. En este punto, el desarrollo de ambas aplicaciones ha discurrido en paralelo. Para el caso de la aplicación Android, se planteó un diseño basado en las siguientes premisas, todas ellas enmarcadas bajo las directrices del diseño para todos:

- **Uniformidad de la aplicación.** Con esta premisa se pretende que la interfaz con la que opere el usuario sea uniforme a lo largo de toda la aplicación, con independencia de la situación o propósito. Este hecho diferencial permite acelerar la curva de aprendizaje de la aplicación, al tiempo que permite afianzar la confianza del usuario para con la aplicación.
- **Transversalidad entre plataformas.** Con esta premisa se pretende que la transición de un usuario entre plataformas (ej. IOS, Android, etc.) sea lo más sencilla posible. De esta forma, el diseño de la aplicación en las distintas plataformas deberá tener tantos puntos comunes como dichas plataformas permitan. Este punto representa una dificultad especial, puesto que plataformas diferentes como Android e IOS, habitualmente se basan en paradigmas de programación distintos y emplean componentes y estructuras dispares, que hacen que sea complejo equiparar la operativa de la aplicación en ambas plataformas.
- **Usabilidad.** La aplicación confía gran parte de su potencial al grado de usabilidad que sea capaz de ofrecer. De esta forma, la aplicación se deberá desarrollar ofreciendo al usuario un alto grado de sencillez, a la par que se extremen aquellos componentes que hacen de la aplicación algo apetecible. Se

trata por tanto de maximizar la sencillez y despertar en el usuario el deseo de utilizar la aplicación, aplicando conceptos de gamificación.

## 2.2 Diseño de la aplicación

La aplicación ha sido desarrollada para su uso en Android 4.2 y posterior, lo que en la actualidad aglutina al 82.6% de los dispositivos Android, de acuerdo con los datos recopilados por Google [6]. El diseño planteado para cumplir con las premisas anteriormente indicadas se fundamenta en 3 pilares:

- **Familia de diálogos.** Se ha definido e implementado una extensa familia de diálogos, basados todos ellos en la clase *Dialog* ofrecida por la API de Android para desarrollo de este tipo de componentes. Con ello se pretende asegurar la uniformidad de la aplicación a la vez que se permite atacar un conjunto de situaciones muy diversas con componentes específicamente desarrollados para tal fin (ej. autenticación, selección de recursos, usuarios, etc.).

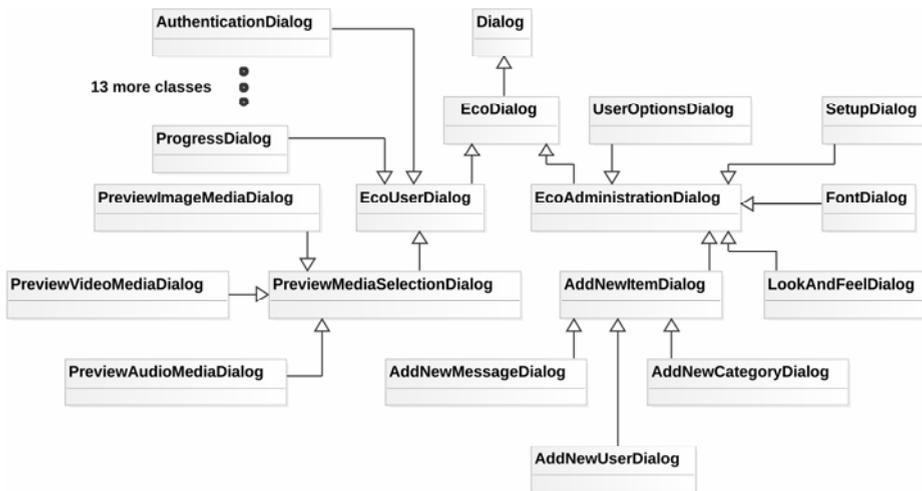
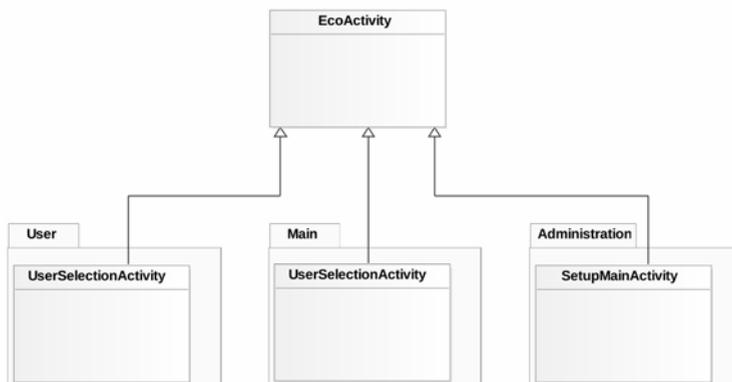


Figura 2. Familia de diálogos empleados en ECO

- **Familia de *activities*.** La aplicación desarrollada tiene en su sencillez uno de sus pilares. Por tanto, se ha tendido a minimizar el número de *activities* presentes en la aplicación. Todas ellas se basan en una misma clase (*EcoActivity*), permitiendo de esta forma uniformizar el comportamiento de la aplicación en su conjunto (ej. forzando la desaparición del teclado al iniciarse/reanudar la *activity*, maximizando su visibilidad en pantalla, etc.).



**Figura 3. Familia de *activities* empleadas en ECO**

- **Fragmentos contextualizados.** Siguiendo el mismo procedimiento que para el caso de las *activities*, se ha creado una jerarquía de fragmentos que permiten adecuar el contenido a mostrar en función del contexto en el que se opera, ofreciendo de esta forma mayor capacidad de adaptación a la hora de incorporar futuros contenidos (ej. expresiones formadas por diversos mensajes).

ECO ha sido desarrollado para su uso en dispositivos de gran tamaño. En concreto, para tabletas de 10", con independencia de la resolución o formato de pantalla empleada en la misma. Esta elección responde a la tipología de usuario a la que se destina la aplicación, que requiere en su mayoría, de una zona de visualización e interacción, lo más amplia posible.

### 3. La plataforma Android

Si bien la plataforma Android ofrece una gran flexibilidad y multitud de componentes a la hora de diseñar aplicaciones, el desarrollo de la aplicación ECO ha tenido que hacer frente a ciertas particularidades presentes en la plataforma Android y que han hecho que la aplicación resultante difiera ligeramente de su homónima en IOS. Algunas de dichas particularidades se han mostrado especialmente críticas a la hora de desarrollar la aplicación y han obligado a poner una especial atención a la hora de evaluar la calidad del software producido, tanto en su fase de codificación, como en su fase de evaluación de la experiencia de usuario. Los siguientes puntos recogen las particularidades consideradas más relevantes:

- **Desplazamientos verticales.** Android se diseñó inicialmente para su uso en dispositivos de comunicación móvil, basados fundamentalmente en una disposición vertical de los elementos. De esta forma, los desplazamientos, cuando el número de elementos a visualizar excede el tamaño de la pantalla, se

realiza de forma vertical. Todos los componentes ofrecidos por Android van enfocados a su uso siguiendo esta premisa. Habilitar componentes cuyo comportamiento se base en desplazamientos horizontales, como los empleados en IOS, exige de un desarrollo particularizado, que redunde en una mayor dificultad de codificación y mantenimiento a la par de resulta en una aplicación de mayor tamaño.

- **Visualización de las imágenes.** La aplicación desarrollada centra su operativa en la visualización de mensajes, cuyo contenido es esencialmente visual, pudiendo contener además información adicional en forma de vídeo y audio. De esta forma, la construcción de estos mensajes exige la composición y visualización de galerías de recursos, potencialmente extensas, que permitan al usuario navegar hasta obtener el recurso deseado. Lo mismo ocurre para la selección de los propios mensajes. La plataforma Android limita considerablemente la cantidad de memoria de la que una aplicación puede disponer. A este hecho se le une que las imágenes tomadas en los dispositivos actuales, ofrecen resoluciones relativamente altas. La combinación de estos dos factores provoca que las aplicaciones Android sean proclives a agotar la memoria que se les ha asignado durante los procesos en los que se manipula contenido gráfico. Este hecho es, como ya se ha indicado, especialmente reseñable en una aplicación como ECO, donde la componente visual es esencial. Para paliarlo, se han ido introduciendo mejoras en la plataforma Android, como el reúso de los objetos que contienen las distintas imágenes (*Bitmap*), la creación de memorias intermedias (caché) volátiles y permanentes, el uso de referencias débiles, el sub-muestreo de imágenes, etc. Sin embargo, las limitaciones indicadas son todavía palpables, especialmente en dispositivos con versión 4.2 e inferior, que suponen el 66.1% de los dispositivos android.

En el caso de ECO, se ha optado por acudir a una librería específica para el tratamiento de imágenes. Para independizar la aplicación de la librería en cuestión, se empleó una interfaz que define las acciones a realizar en las distintas secciones de código. Con ello, se comprobó el rendimiento de la aplicación ECO con dos librerías específicas: *Picasso* [7] y *UniversalImageLoader (UIL)* [8]. En el caso de ECO, Picasso se demostró como la solución más sencilla a la par que eficiente, con un consumo de memoria sensiblemente inferior, un tiempo de renderizado similar al arrojado por *UIL* y un ajuste muy certero con la interfaz desarrollada en ECO para el tratamiento gráfico.

- **Heterogeneidad de los dispositivos.** A diferencia de otras plataformas más compactas en lo que a tipos de dispositivo se refiere, Android está presente en un conjunto muy amplio de dispositivos, con diferencias muy notables en cuanto al hardware que integran. De especial importancia es el tamaño de pantalla del dispositivo junto a su densidad de píxeles, puesto que dicha combinación definirá la nitidez de las imágenes, así como su correcta disposición en la pantalla. ECO ha sido desarrollado y probado en dispositivos de 10" y múltiples resoluciones (2560x1600, 1280x800, 1024x768, etc.) y formatos de pantalla

(16:9, 16:10, 4:3, etc.), asegurando de esta forma el correcto funcionamiento en este tipo de dispositivos.

## 4. Conclusiones

El proyecto Easy Communicator pretende conjugar las habilidades, necesidades y aspiraciones de dos realidades del entorno académico: la de aprendizaje y la de servicio. A lo largo del desarrollo del proyecto se han puesto de manifiesto varias dificultades en su implementación debido a las características de la plataforma Android, como son los desplazamientos horizontales, problemas de memoria en la visualización de imágenes o heterogeneidad de dispositivos. Estas dificultades se han magnificado debido a la necesidad de incorporar conceptos de gamificación en el diseño, alejando la concepción de la aplicación de un mero listado de elementos de comunicación. La incorporación de los usuarios en las fases iniciales de diseño ha permitido centrar los esfuerzos en los aspectos técnicos clave. Finalmente, la validación de estos primeros prototipos con usuarios finales constituye el reto en las actuales fases del desarrollo.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el ERDF y el Gobierno de España (TEC2013-48099-C2-1-P).

## Referencias

1. Martínez W. L: Graphical user interfaces. In: WIREs Compo Stat., 2011, pp. 119-133.
2. Durrani S., Durrani Q. S.: Applying Cognitive Psychology to User Interfaces. In: Proceedings of the First International Conference on Intelligent Human Computer Interaction. 2009, pp. 156-168.
3. Foster, I., Kesselman, C.: The Grid: Blueprint for a New Computing Infrastructure. Morgan Kaufmann, San Francisco (1999)
3. Igual R., Plaza I., Martín L., Corbalán M., Medrano C.: Guidelines to Design Smartphone Applications for People with Intellectual Disability: A Practical Experience. In: 4th International Symposium on Ambient Intelligence. pp 65—69. (2013)
4. Norman D, A.; Emotional Design. ISBN: 0-465-05135-9 In Basic Book. (2004)
5. Krug S.: No me hagas pensar. ISBN: 8483222868, 2 edición, In: Prentice Hall, (2006).
6. Google. “Percentage de dispositivos empleando las distintas versiones de Android”, Revisado el 1 de diciembre de 2014. <http://developer.android.com/about/dashboards/index.html>
7. Square, Inc. “Picasso”, Revisado el 1 de diciembre de 2014. <http://square.github.io/picasso>
8. Sergey Tarasevich, “Universal Image Loader (UIL)”, Revisado el 1 de diciembre de 2014. <https://github.com/nostra13/Android-Universal-Image-Loader>
9. Soriano A.J, González J.L., Gutiérrez F.L.: Realidad Aumentada en Videojuegos Educativos basados en el Contexto; In: XV International Conference on Human Computer Interaction , 2014, pp. 211-215.

10. De la Guia E., Lozano M.D., Penichet V.: NFCBOOK: Libro Juego Digital basado en Interfaces de Usuario Tangibles. In: XV International Conference on Human Computer Interaction , 2014, pp. 216-223.
11. Marco J., Cerezo E., Baldassarri S.: Lenguaje de Modelado de Juegos de Tablero Híbridos. In: XV International Conference on Human Computer Interaction , 2014, pp. 224-232.
12. Mendez Y., Collazos C., Granollers T., Gil R.: Emociones Evocadas Durante el Uso de Entornos Virtuales de Aprendizaje. In: XV International Conference on Human Computer Interaction , 2014, pp. 139-142.
13. YU C., Xiaojuan M., Cerezo A., Pearl P.: Empatheticons: Designing Emotion Awareness Tools for Group Recommenders. In: XV International Conference on Human Computer Interaction , 2014, pp. 123-130.
14. Portal Aragonés de la Comunicación Aumentativa y Alternativa. Revisado el 15 de diciembre d 2014. <http://www.catedu.es/arasaac>

# COMPHYSPORT, complejo físico-deportivo virtual

Miriam Martínez Muñoz<sup>1</sup>, Lourdes Jiménez<sup>2</sup>, José Antonio Gutiérrez de Mesa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias de la Computación  
E.T.S. de Ingeniería Informática  
Universidad de Alcalá  
28871 Alcalá de Henares (Madrid)  
Tfno: 918856651 Fax: 918856646  
E-mail: [miriam.martinezm@uah.es](mailto:miriam.martinezm@uah.es),  
[lou.jimenez@uah.es](mailto:lou.jimenez@uah.es)  
[jantonio.gutierrez@uah.es](mailto:jantonio.gutierrez@uah.es)

**Resumen.** El desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación proporciona a los centros educativos nuevas herramientas de enseñanza-aprendizaje. La incorporación de nuevas tecnologías, nuevas metodologías didácticas y métodos de enseñanza muestra una ventaja competitiva a los estudiantes. Esta ventaja les permite mejorar su proceso de aprendizaje en cada etapa educativa. En este artículo se presenta un proyecto (ComPhySport), un portal web, en el que se aplican los conceptos de Física en la asignatura de Educación Física. En el que los estudiantes pueden observar la directa aplicación, en la vida diaria, de la asignatura de Física en los deportes.

**Palabras clave:** Física, Educación, Aprendizaje, Educación Física, Tecnologías de la Información y la Comunicación.

## 1 Introducción

El e-Learning, a nivel mundial, constituye una de las piezas clave del crecimiento y desarrollo socioeconómico. Permite dar respuesta a la integración de las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) en la educación, una oportunidad para incrementar la calidad, convivencia, diversidad y eficacia en los procesos de formación en el trabajo y educación [5].

Actualmente es imparable la expansión de Internet y ello ha provocado una reconceptualización de la Educación mediante las TIC. La teleformación, la educación on-line, representa un instrumento adecuado para el desarrollo de los usuarios. Las

nuevas necesidades sociales demandan un modelo de formación virtual que integre los niveles de calidad, que puedan posteriormente evaluarse [6].

En la sección 2 de este artículo se presenta una nueva aplicación educativa, ComPhySport. Finalmente, la última sección muestra las conclusiones de este proyecto.

### 3 Metodología

En los últimos años se ha podido mostrar, en los centros educativos, que los estudiantes presentan poca asimilación de los conceptos básicos de Física debido a que, en la mayoría de casos, los conceptos se quedan en una explicación teórica, en el aula de clase, y pocas veces se aplican en un contexto cotidiano. Este hecho, unido a la utilización de un lenguaje científico y a una complejidad matemática, hace que la Física se vea como una disciplina compleja alejada de la realidad, lo que genera una falta de motivación por su estudio [4].

Por ello, cada vez son más los docentes que buscan herramientas nuevas para utilizar en el aula y conseguir motivar a los estudiantes para que consigan la asimilación de los conceptos básicos de la asignatura [1].

La asignatura de Educación Física [2], por el contrario, es una de las asignaturas más interesantes para los estudiantes. Se desarrolla principalmente fuera del aula y los alumnos, independientemente de sus mayores o menores habilidades deportivas, pueden adquirir de manera diferente, las principales competencias del currículo [3].

Con este proyecto se pretende que los alumnos de 4º ESO y 1º Bachillerato adquieran las competencias básicas de esta asignatura mediante su aplicación en el deporte y la asignatura de Educación Física. Dado que el estudio de determinados conceptos de Física se aleja, en muchos casos para los alumnos, de la aplicación concreta de los fenómenos de la vida cotidiana.

El objetivo principal de este proyecto es *mejorar el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de Física mediante la práctica de deportes*.

De esta manera, los objetivos secundarios que se podrían adquirir a consecuencia del anterior serían: conocer la aplicación de Física en la vida cotidiana, principalmente en los deportes, favorecer el desarrollo de habilidades físicas, promover el conocimiento y comprensión de la ciencia, tecnologías de la información y comunicación y actividad física y valorar la utilización de las TIC en la enseñanza de Física y Educación Física.

Para llevar a cabo este proyecto se está desarrollando una aplicación web como se indica en la Figura 1.

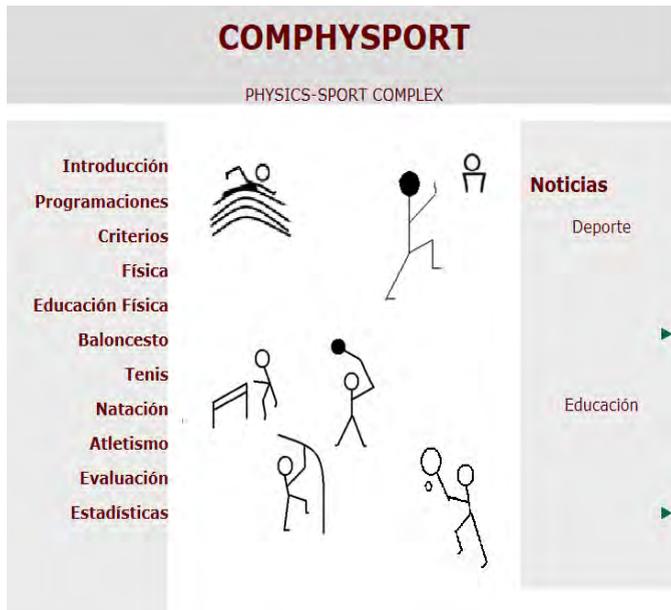


Figura 1. Web del proyecto

Los deportes que se van a poner en práctica para llevar a cabo el proyecto son los deportes de pelota incluidos en el currículo (baloncesto, fútbol, voleibol y natación), aunque se puede ampliar a otros como tenis y atletismo, pues en todos ellos se aplican las Leyes de la Física.

A continuación se presentan los principios, conceptos y teorías físicas que se aplican en baloncesto dentro del currículo establecido para los cursos de 4º ESO y 1º Bachillerato.

### **Baloncesto**

- Leyes de Newton. Mecánica del movimiento
- Tiro horizontal, oblicuo y parabólico. Trabajo
- Centro de gravedad de un sólido rígido

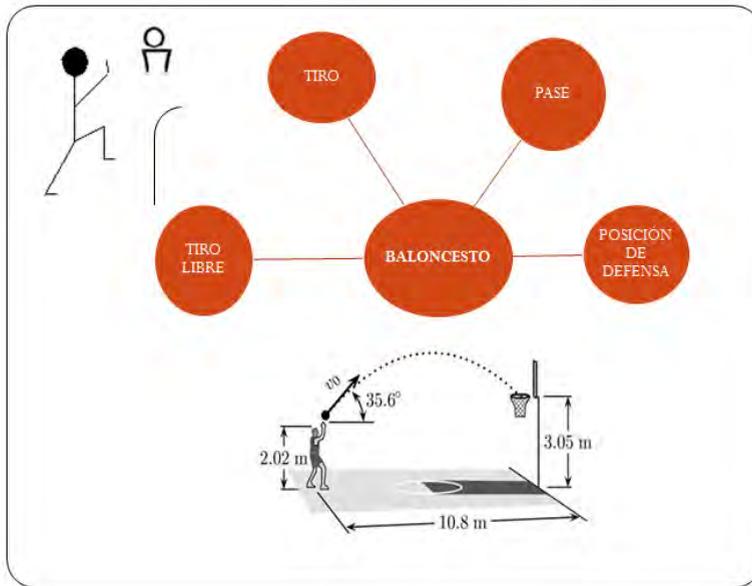


Figura 2. Física y baloncesto.

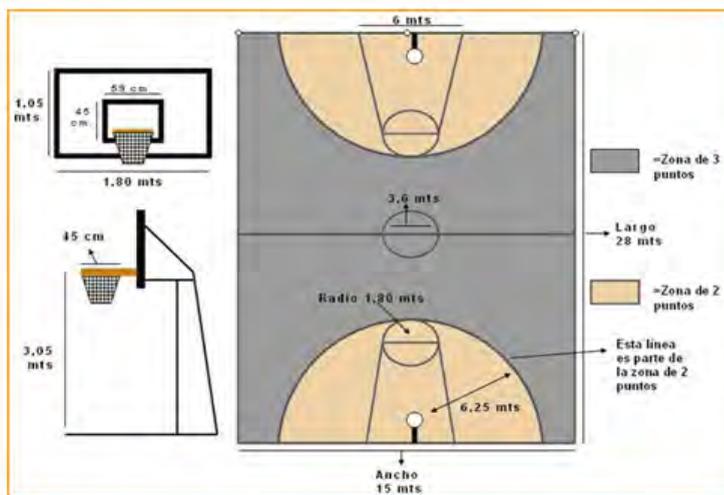
A lo largo del curso se actualizará la web del proyecto según se avance en las asignaturas de Física y Educación Física, para ambos cursos.

Cada profesor hará en esta página una presentación de la unidad didáctica correspondiente, con los conceptos que se van a desarrollar (de Física y Educación Física), competencias y estándares que se evaluarán finalmente.

En cada uno de los apartados, que se corresponden con los diferentes deportes (futbol, baloncesto, voleibol...) el alumno dispondrá de una serie de fichas con explicaciones técnicas (Figuras 3 y 4):

- Esquema con los principios y teorías físicas que utilizan en cada deporte.
- Vídeos y presentaciones con explicaciones de los conceptos.
- Ejercicios a realizar en Educación Física y en Física, según lo establecido en el currículo.
- Ejercicios de refuerzo y ampliación.
- Estándares que se evalúan.

## BALONCESTO/DIMENSIONES



Dimensiones de un campo de baloncesto

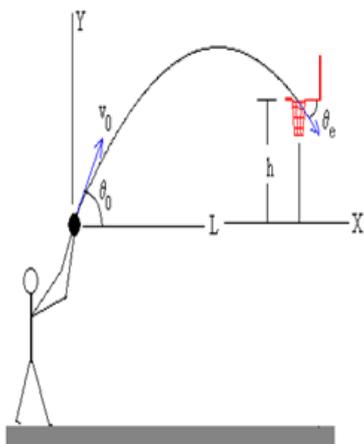
Figura 3. Ficha teórica de baloncesto

Habr  un administrador de la aplicaci3n que de de alta a cada uno de los usuarios: profesores y alumnos.

Cada profesor y cada alumno tendrán una cuenta de usuario en la web para actualizar sus contenidos y exponer los resultados de los ejercicios realizados para que se puedan evaluar.

De la misma manera, se propondrán foros de discusi3n para tratar temas que se consideren importantes en el desarrollo de las unidades didácticas, como pueden ser artículos, películas,...

## BALONCESTO: TIRO A CANASTA / MOVIMIENTO PARABÓLICO



### Magnitudes:

- .  $v_0$ , velocidad inicial con que se inicia el movimiento
- .  $\theta_0$ , ángulo inicial
- .  $H$ , altura de la canasta
- .  $L$ , distancia entre el jugador que realiza el tiro y la canasta

### Ejercicio de aplicación:

Un jugador efectúa un tiro a canasta con una velocidad de 20m/s y formando un ángulo de  $53^\circ$  con la horizontal. El balón pasa por encima de un jugador que está a 2 m de distancia y entra a canasta. Despreciando el rozamiento.

- a) Hallar cuánto duró el vuelo del balón
- b) Con qué velocidad llegó a la canasta y con qué ángulo entró?

Figura 4. Ficha de baloncesto y tiro parabólico

Los recursos utilizados en este proyecto serán, entre otros:

- Libros de texto
- Vídeos, películas y presentaciones multimedia
- Web del proyecto que cumpla con los estándares de accesibilidad.
- Herramientas necesarias para practicar los deportes en Educación Física
- Herramientas estadísticas para la evaluación de los alumnos
- Artículos

### 3 Conclusiones

Con este proyecto se quiere conseguir el objetivo principal: mejorar el rendimiento de los alumnos en la asignatura de Física y Educación Física, y la conexión del aula con la vida cotidiana.

Para ello es importante el trabajo conjunto de los docentes de las disciplinas mencionadas para cumplir con el temario y motivar, de alguna manera, a los alumnos.

Trabajando de este modo en el aula y ampliando los recursos con imágenes procedentes de otros medios, se pretende elaborar una aplicación que permita enfocar la asignatura de manera que, se potencie la motivación de los alumnos, a la vez que el hábito de analizar la información que reciban en su vida cotidiana.

Así, a los estudiantes les resultará más fácil relacionar los conceptos físicos impartidos en el aula, con la vida que nos rodea y aplicar directamente las competencias que se les exige alcanzar.

Inicialmente, se plantea llevar a cabo el proyecto con los deportes incluidos en el currículo (basketball, football, natación). Resulta interesante el gran campo de aplicación de los principios físicos en el resto de deportes como ciclismo, equitación, tiro con arco....

En un futuro se aplicará esta estrategia educativa en otras disciplinas e incluso en cursos universitarios y de primaria, donde se imparte una asignatura (Conocimiento del Medio) en la que se desarrollan conceptos físicos a otro nivel.

## Referencias

1. Santos Pastor, M. L. (2003). Las actividades en el Medio Natural en la Educación Física Escolar. Sevilla: Wanceulen.
2. Funollet, F. (2004). La necesidad de las actividades deportivas en el medio natural. Tándem.
3. Wellman, B (2001). Physical place and cyberplace: the rise of the networked individualism. International Journal of Urban and Regional Research, 1.
4. Martínez Muñoz, M. (2012). Storm as a model for measuring understanding of electrical field. IJICIC-11-11115, Japan
5. Bates, A. W. (1995). Technology, Open Learning and Distance Education. London and New York: Routledge.
6. Correa, J. y otros (2000). Teleformación e innovación en la Universidad: una experiencia en el Campus Virtual de la Universidad del País Vasco. Publicación: actas del congreso Madrid Educa on-line.

# Experiencia de implementación de un sistema e-learning con la solución de aprendizaje NEO-LMS en el Instituto Universitario de San Francisco

Ing. Mármol, Elbis José <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Coordinación de la especialidad en Informática  
San Francisco, estado Zulia. Venezuela  
aluprof.elbismarmol@gmail.com

**Resumen.** Las fuerza motivacional de preparar este artículo no ha sido el de simplemente desarrollar un sistema de enseñanza online en la institución previamente mencionada, sino, más bien dar a conocer puntualmente que es realmente una plataforma de e-learning, las herramientas funcionales mínimas, sus características importantes que se tomen como criterios selectivos para escoger la tecnología e-learning más amigable, apropiada y factible para este centro de formación técnica universitaria. Consecuentemente detallar todos los aspectos del LMS escogido y probado para que se ajustara a las necesidades y condiciones del instituto, este sistema gestor del aprendizaje fue NEO LMS. El cual se procedió a conocerlo y poner en marcha un pequeño plan de desarrollo e implementación en una pequeña muestra de profesores y estudiantes para así obtener los resultados esperados, los cuales fueron: La presencia de un entorno virtual de aprendizaje para la institución, el profesorado y estudiantes, contar con un repositorio y canal de recursos multimedia didácticos en la web, reforzar y gestionar el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación que protagonizan los actores involucrados en la enseñanza presencial. Así mismo, se llegó a diseñar e implementar algunos cursos de la especialidad informática, haciendo uso de las funciones y herramientas que brinda NEO LMS. en su versión gratuita, algunas de ellas son: secuencia de lecciones o temas, recursos de apoyo, foros, trabajos, cuestionarios, blogs, chat, portafolios virtuales, baremos o rubricas. Una importantísima plataforma de comunicación e interacción entre docentes – alumnos y alumnos – alumnos.

**Palabras clave:** Plataforma Virtual, E-learning, Sistema de Gestión del Aprendizaje

## 1. Introducción

Las instituciones de educación, indiscutiblemente han entrado a una era de grandes desafíos para el cambio en muchos paradigmas de enseñanza, que logren el aprendizaje de las competencias requeridas en sus estudiantes. Todo ya está servido en la mesa

referente al tema de la innovaciones tecnológicas educativas, por el cual, no existe argumentos infalibles que resistan a que nuestros organismos educativos lleven a cabo la transividad, del modelo presencial clásico a un modelo más abierto flexible y ventajoso a través de la teleformación en sus distintas variantes.

Después de muchos años de estudios, aciertos y desaciertos experimentales en el campo de las tecnologías educativas, se puede afirmar sin vacilar que ya se tiene las bases y herramientas necesarias para proponer la implementación de la modalidad de educación a distancia plenamente, o en su defecto como acción complementaria a la educación presencial para reforzar el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación en el alumnado, así también como, encaminar a los centros de formación en un método de estudio semipresencial que sea altamente colaborativo, interactivo y motivacional a través de las NTIC's educacionales.

En este sentido, dicho plan de acción se lograra por medio de las conocidas plataformas educativas virtuales o sistemas para la gestión de aprendizajes que han ido revolucionando aceleradamente en los entes de educación básica, secundaria pero especialmente universitarias.

Sin embargo, ante estos desarrollos tecnológicos en el ámbito educativo muchas instituciones aun presentan resistencia al cambio y la innovación, otras alegan que, incluir los mecanismos virtuales de educación son muy costosos, sin mencionar el gasto y tiempo que se debe invertir en numerosas jornadas de capacitación y formación a su claustro de docentes para que sepan manejar un entorno virtual educativo, hay agentes del medio educativo que dudan en que el proceso de enseñanza y aprendizaje sea plenamente eficaz a través de las herramientas tecnológicas, entre otros argumentos más que objetan las sociedades, instituciones y políticas educativas del estado venezolano.

En vista a estos percances y otros de menor escala que se manifiestan en los espacios de formación se han comenzado hacer inmensos esfuerzos e impulsado estrategias claras para lograr soluciones precisas y eficaces ante diversas problemáticas que no permiten la entrada e implementación de la educación virtual a través un Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS).

De modo tal, se desarrollará un análisis situacional que soporte las razones elementales para realizar dicha propuesta relevante en la vida institucional del Instituto Universitario de San Francisco, sus objetivos primordiales, su enfoque teórico y metodológico, así como la elección de la herramienta e-learning resaltando todas sus características y bondades para llegar a una prueba piloto con una pequeña muestra de su excelente claustro de profesores conjuntamente con sus estudiantes de turno que conduzca a un análisis y una discusión de los resultados obtenidos.

### **Análisis Situacional:**

## Información Institucional

El IUSF, es un Instituto de educación superior de servicio público y gestión privada, sin fines de lucro, promovido por la Asociación Civil “Fe y Alegría”. Fe y Alegría es un “Movimiento de Educación Popular Integral y Promoción Social” cuya acción se dirige a sectores empobrecidos y excluidos para potenciar su desarrollo personal y participación social.

Durante el período 2000-2003, Fe y Alegría en alianza con la Alcaldía del Municipio San Francisco consolida el convenio que permite sembrar la esperanza y brindar una opción a los jóvenes de escasos recursos del Municipio San Francisco a través de una Educación Superior Popular de Calidad. En esta alianza, la Alcaldía Sureña cede en comodato a Fe y Alegría por un período de 99 años, un terreno de 127.659,98 Mts<sup>2</sup> para desarrollar el proyecto arquitectónico conformado por tres (3) Módulos Académicos, un (1) Módulo Administrativo, un (1) Domo Cultural y Deportivo.

El 13 de Julio de 2006 se coloca la primera piedra del II módulo académico, culminando la construcción en el 2008 e iniciando actividades académicas en marzo de 2009; la construcción del segundo módulo académico fue financiada en su totalidad por Banesco, por otra parte, los recursos para la dotación de este módulo fueron provenientes del Ministerio del Poder Popular para la Educación Superior y entes privados. Obtenido del blog <http://iusf.blogspot.com/>

## Razones por la Falta de la Plataforma E-learning:

En el momento que se inició el estudio, para verificar la necesidad de un entorno virtual de aprendizaje se pudo constatar las razones por la cual la institución aun no contaba con un ambiente virtual y oficial de formación y extensión educativa, las cuales se mencionaran a continuación:

- Falta de un presupuesto destinado a la adquisición y mantenimiento que requiere la plataforma tecnológica de un sistema virtual propio o de licencia comercial para la enseñanza a distancia.
- Pocas propuestas alternativas de plataformas e-learning adaptables a las necesidades de la institución.
- Ausencia de nuevos acuerdos y debilitamiento de convenios con universidades autónomas que cuenten ya con un sistema de gestión de aprendizaje y toda la experiencia en el manejo administrativo, técnico y pedagógico de dicha modalidad de estudio.
- Carencia de iniciativas por parte de un buen número de docentes y de las autoridades de la institución en desarrollar las herramientas y procedimientos de cursos online y complementar la formación de cada asignatura a través de medio digitales en el uso de la plataforma virtual de aprendizaje.

En vista a esto, se decidió elaborar la propuesta fijando unos objetivos a alcanzar a un corto plazo de tiempo, para así arrancar formal y oficialmente, con el uso del entorno web para el aprendizaje y formación de todo el profesorado y alumnado. Sin embargo antes de llevar a cabo la propuesta se realizara una revisión de unas bases teóricas

concerniente a los sistemas de gestión del aprendizaje, y el estudio de la plataforma e-learning escogida para presentar como proyecto piloto en el Instituto Universitario de San Francisco.

### **Objetivos Planteados:**

#### **Objetivo General:**

Crear un sistema de aprendizaje virtual a través de la plataforma e-learning NEO LMS en el Instituto Universitario San Francisco (IUSF).

Objetivos Específicos:

- Analizar las necesidades pedagógicas, tecno – educativas y administrativas para la creación del sistema de aprendizaje virtual a través de la plataforma e-learning NEO LMS en el Instituto Universitario San Francisco (IUSF).
- Definir los requerimientos de contenidos, medios de apoyo, tecnológicos y de usuarios (estudiantes, docentes, administradores) que se usaran para la creación del sistema de aprendizaje virtual a través de la plataforma e-learning NEO LMS en el Instituto Universitario San Francisco (IUSF).
- Diseñar los componentes instruccionales, de presentación y/o navegación y los de apariencia para la creación del sistema de aprendizaje virtual a través de la plataforma e-learning NEO LMS en el Instituto Universitario San Francisco (IUSF).
- Desarrollar la adaptabilidad y configuración requerida de los componentes instruccionales, de presentación y/o navegación y los de apariencia para el sistema de aprendizaje virtual empleando la solución e-learning NEO LMS en el Instituto Universitario San Francisco (IUSF).
- Evaluar los materiales de contenido, de presentación y/o navegación y los de apariencia a través de las pruebas alfa y beta del prototipo obtenido del sistema de aprendizaje virtual al haber empleado la solución e-learning NEO LMS en el Instituto Universitario San Francisco (IUSF).

#### **Lo que es un Sistema de Gestión del Aprendizaje:**

La Universidad de Valparaíso (2004) establece que "las plataformas virtuales permiten la creación y la gestión de cursos completos para la Web sin que sean necesarios conocimientos profundos de programación o de diseño gráfico".

Sebastián Díaz (2009) las define como "un entorno informático en el que nos encontramos con muchas herramientas agrupadas y optimizadas para fines docentes. Su función es permitir la creación y gestión de cursos completos para internet sin que sean necesarios conocimientos profundos de programación".

José Sánchez (2009) la define como "un amplio rango de aplicaciones informáticas instaladas en un servidor cuya función es la de facilitar al profesorado la creación, administración, gestión y distribución de cursos a través de Internet"

Criterios de Selección de la Plataforma Virtual de Educación:

- Compatibilidad tecnológica y posibilidades de integración
- Rapidez en el proceso de implantación.
- Compatibilidad con los estándares internacionales.
- Integración de herramientas de administración y gestión.
- Desarrollo de contenidos y cursos.
- Integración de Herramientas de Comunicación.
- Herramientas de apoyo al seguimiento de un curso.

### Selección de la Plataforma E-learning ideal para el Instituto Universitario de San Francisco:

#### NEO LMS: una potente e intuitiva plataforma virtual de aprendizaje

Según el portal oficial (<https://www.neolms.com/>) NEO LMS es un Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés) atractivo, moderno y alojado en nube que hace que sea fácil adoptar el e-learning. Fundado originalmente por Graham Glass en San Francisco, EEUU, hoy este sistema, con características especiales para profesores, estudiantes y padres, ya tiene una versión en español.

Aunque, este sistema es relativamente joven ha tenido una significativa evolución desde que fue desarrollado, y dicho avance se proyectará en la siguiente ilustración:



Figura 1. Reseña de la Historia Evolutiva de NEO LMS. Fuente: Mármol (2014)

Haro J. (2009) En su blog oficial. <http://jjdeharo.blogspot.com/2009/09/edu-20-gestiondocente.html#ixzz39mEsd5D3> describe a NEO LMS como un sistema gratuito de gestión docente muy completo, dirigido principalmente a la educación semipresencial, que incluye los usuarios más importantes de una escuela: profesores, alumnos y padres. Está ideado, por tanto, para ser usado por los profesores que trabajan habitualmente de forma presencial y que desean incluir elementos digitales online, sin excluir su uso exclusivo en e-learning (Educación a Distancia).

Por lo tanto, NEO LMS Es un sistema LMS que las instituciones dedicadas a la educación pueden utilizar para divulgar y gestionar cursos en la web, siendo gratuito para aquellas con menos de 2000 alumnos registrados. NEO LMS es una sencilla, potente, y moderna plataforma e learning, fácil de usar en el sistema de gestión de aprendizaje (LMS) que simplifica la educación en línea.

En tal sentido, ofrece un plan gratuito para escuelas y un plan premium para usuarios expertos. Compite contra LMS académicas como Blackboard, Moodle, Schoology e Instructure. Puede ser utilizada por instituciones educativas públicas o privadas, capacitación de profesores y en la educación en casa ya que proporciona un sistema completo de gestión del aprendizaje para los padres y sus hijos. También se dirige a las empresas, organizaciones profesionales, compañías dedicadas a la formación, profesores privados y organizaciones sin ánimo de lucro.

A continuación se presentará una ilustración acerca de la descripción General de la Plataforma NEO LMS

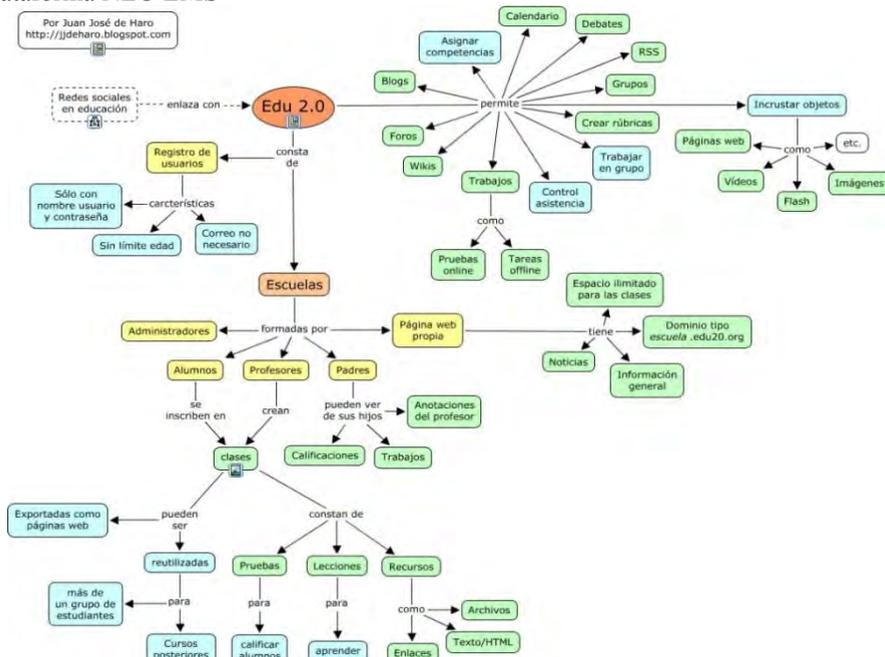


Fig. 2. Descripción General de la Plataforma E-learning EDU 2.0. (Haro J. 2009)

Servicio o Característica	Descripción	Disponible Plan Gratuito	Disponible Plan Rentable
Subdominio institucional	Dirección en la Web para acceder al Sitio	SI	SI
Alojamiento en la Web	Acceso desde cualquier navegador, no se requiere descarga o instalación.	SI	SI
Intuitivo	Diseñado para un aprendizaje fácil y rápido	SI	SI
Multilinguaje	Disponible en más de 10 idiomas	SI	SI
Clases	Crear, configurar e impartir clases privadas o públicas.	SI	SI
Lecciones	Crear y compartir planes de lecciones	SI	SI
Recursos	Más de 15000 recursos aportados por la comunidad	SI	SI
Compartir	Gane puntos compartiendo sus recursos favoritos	NO	SI
Registro de Calificaciones	Incluye ponderaciones, estadísticas y gráficos	Solo calificaciones	SI todos
Trabajos	Asignar, efectuar, seguimiento y evaluar trabajos en línea	SI	SI
Baremos	Creación y ponderación de calificaciones en línea con rubricas	SI	SI
Certificados de Estudios	Montar y Ver expedientes de notas y créditos de los estudiantes	NO	SI
Pruebas Cortas	Crear y asignar pruebas en línea con una variedad de preguntas	SI	SI
Debates	Montar debates para estimular el pensamiento crítico	SI	SI
Asistencia	Controlar la asistencia y opcionalmente otorgar puntos	SI	SI
Aplicaciones Graficas	Integración con muchas aplicaciones populares	SI	SI
Mensajería	Tratamiento de mensajes privados con integración opcional al correo	SI	SI
Foros	Discusión en cadena de mensajes con integración al correo y formato	SI	SI
Salas de Chat	Mensajería instantánea para discusiones de grupo	SI	SI
Grupos	Para miembros con intereses comunes	SI	SI
Blog	Blogs públicos y de clase privadas	SI	SI
Wikis	Paginas compartidas para una fácil colaboración	SI	SI
RSS	Crear contenidos informativos de	SI	SI
Encuestas	Analice encuestas con los estudiantes	SI	SI
Comunidad	Interactuar con otros estudiantes y profesores	SI	SI
Privacidad	Seguridad para los niños y escuelas	SI	SI
Panel de Control	Personalizar el sitio y la página de inicio de su centro.	SI	SI
Multimedia	Agregar videos, audios, fotos y proyecciones de diapositivas	SI	SI
Pendientes	Mantener un registro de las cosas por hacer en su página de inicio	SI	SI
Calendario	Muestra los eventos próximos lecciones y trabajos por entregar	SI	SI
Portafolio	Cada estudiante puede crear una carpeta de sus mejores trabajos	SI	SI

**Cuadro 1.** Servicios o Características de la Plataforma E-learning NEO LMS

## **Ventajas de NEO LMS:**

Alojado en la Nube, esto indica que no es necesario descargar, mantener o instalar el sistema.

Acceso Móvil, se puede acceder a todas las características del sitio a través de cualquier dispositivo como el teléfono y tabletas.

Múltiples Integraciones, Para hacer la vida más fácil, este LMS alojado en la nube se integra con una amplia variedad de sistemas, incluyendo Google Docs, LDAP, calendarios (iCal), PayPal, SMTP/POP3, Authorize.net (primavera de 2014), el SIS (primavera de 2014), Google Apps (primavera de 2014), y Turnitin (primavera de 2014).

Atractivo, Nuestra interfaz de usuario es hermosa, elegante e intuitiva.

Personalizable, es altamente personalizable, con opciones para configurar su logotipo, combinación de colores, URL, accesos directos y las fuentes. Usted puede incluso modificar la terminología sitio o usar nuestra incorporada selector de color para crear su propia combinación de colores.

Comercio Electrónico, Asocia una clase con un precio, entonces permiten a los estudiantes navegar clases en el catálogo de clases y comprarlos con tarjeta de crédito o Paypal. Seguimiento de la actividad de comercio electrónico en su tablero de instrumentos de administración.

Análisis e Informes, Crea informes y gráficos de datos interesantes, como los grados de asignación, progreso de la lección, la cobertura de la competencia, el trabajo que falta, la actividad del estudiante, el estado supuesto, el estado de finalización y uso de recursos.

Facil de Usar, el diseño de nuestro sistema es intuitivo para que sea fácil de usar, sin referirse a la ayuda en línea o guías.

Fiable y Seguro, Se han utilizado técnicas avanzadas de diseño y herramientas de monitorización del estado de la técnica para asegurar que este LMS alojado en la nube sea confiable y seguro.

Apoyo sobre Distritos y Campos, Se puede Conectar cada escuela en un distrito / escuela. Administrar el distrito / campus con una cuenta de administrador de distrito único. Compartir los recursos a nivel de distrito a través de una biblioteca de recursos.

Elaboración de Planes de Estudio, Competencias y Certificados, Crea un currículo propio utilizando el módulo “constructor de curriculum”, y certificados de los cursos dictados mediante un módulo llamado “constructor Certificate”.

Luego, de haber recopilado esta importantísima información acerca de la plataforma e Learning seleccionada para la propuesta de diseño e implementación del sistema de aprendizaje virtual en el instituto Universitario de San Francisco, se procedió a cumplir todos los pasos requeridos para la implementación de todas las herramientas disponibles del servicio NEO LMS desarrollando todas las funciones y recursos como son: obtención del subdominio, registro de la cuenta administrador, personalizar el website al modo institucional, registro de algunas cuentas para profesores, creación del catálogo de las primeras clases, estudiantes, lecciones, recursos, trabajos, control de asistencia, grupos de interés entre otros.

## Resultados

A continuación, se presentara los resultados del diseño, desarrollo e implementación de la plataforma e learning el cual se denomina Sistema de Aprendizaje Virtual del Instituto Universitario de San Francisco. Entre las bondades de EDU 2.0 que se estudiaron, fue la obtención de un sub dominio por ejemplo: nombreinstitución.edu20.org. Por tal caso, se prosiguió a registrar el subdominio con las iniciales de la institución quedando de la siguiente manera: <https://iusf.edu20.org/>



Figura 3. Pantalla de Inicio. Fuente: <https://iusf.edu20.org/> (2014)



Figura 4. Pantalla de Bienvenida a la Plataforma Educativa. Fuente: [https://iusf.edu20.org/home\\_custom](https://iusf.edu20.org/home_custom)

## Conclusiones

Los docentes deben capacitarse permanentemente en nuevos métodos y recursos académicos que potencien su labor formativa los que deben estar acorde con los cambios que existen en la Educación y en las tecnologías.

El uso de las tecnologías en la Educación brinda grandes beneficios en el proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que, flexibiliza la información, independientemente del espacio y el tiempo en el cual se encuentren el profesor y el estudiante.

Las plataformas virtuales de aprendizaje son un recurso que cada vez cobra mayor importancia en el desarrollo de los mecanismos de enseñanza virtual, ya que las herramientas que vienen incorporadas en ellas como los blogs, wikis, foros, entre otras, contribuyen con la optimización del aprendizaje haciendo de este un proceso de interacción colaborativa para la construcción del autoaprendizaje.

El uso del nuevo Sistema e-learning en el Instituto Universitario de San Francisco está basado en una propuesta pedagógica que permite una mejor organización de contenidos educativos y mayor motivación por parte de los docentes y alumnos de este ente educativo. Además, mejora el tiempo de respuesta, complementar y reforzar el proceso educacional por parte de los profesores – alumnos, y permite mayor flexibilidad en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje.

## Referencias

Clarenc, C. A.; S. M. Castro, C. López de Lenz, M. E. Moreno y N. B. Tosco (Diciembre, 2013). “Analizamos 19 plataformas de eLearning: Investigación colaborativa sobre LMS. Grupo GEIPITE (pp. 98-104).”, Congreso Virtual Mundial de e-Learning. Sitio web: [www.congresoelearning.org](http://www.congresoelearning.org)

Sánchez, J (2009, Enero) Plataformas de Enseñanzas Virtual para Entornos Educativos. Pixel Bit. Revista de Medios y Educación, 34, 2-5. Obtenido 26 de Enero de 2009 en <http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n34/15.pdf>

Universidad de Valparaíso (2004): "Plataformas virtuales y diseño de cursos". Simposio Internacional de Educación Virtual. Disponible en: <http://www.uvalpovirtual.cl/archivos/simposio2004/Francisca%20Gomez%20-%20Plataformas%20Virtuales%20y%20Diseno%20de%20Cursos%20%28Presentacion%29.pdf>

Sebastián Díaz (2009): "Plataformas educativas, un entorno para profesores y alumnos". Federación de Enseñanza de C.C.O.O. de Andalucía. Plataformas virtuales. Disponible en: <http://www.youblisher.com/files/publications/7/37864/pdf.pdf>

<http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/component/content/article/1007-monografico-el-proceso-de-ensenanza-aprendizaje-mediante-el-uso-de-plataformas-virtuales-en-distintas-etapas-educativas?showall=1>

# Cross-Browser para Reprodução de Vídeos no Moodle

Marcelo Alves da Silva<sup>1</sup> and Helbert dos Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada,

<sup>2</sup> Grupo Apoio Técnico-pedagógico,

Universidade de São Paulo - Brasil

*E-mail:* tchelao@ib.usp.br

**Resumo.** A ideia deste projeto em particular é de iniciarmos procedimentos de adequação para acessibilidade plena dos conteúdos e atividades propostas nas disciplinas online por indivíduos com deficiências visuais e auditivas. Levando em consideração um dos princípios globais de acessibilidade, os recursos áudio e vídeo assumem um papel fundamental na transmissão da informação para pessoas com necessidades especiais, considerando a carência de alternativas para conteúdos compostos por apenas textos ou que possuam apelos visuais. Assim sendo, este artigo apresenta, utilizando-se recursos da plataforma Moodle e uma biblioteca externa ao ambiente, uma forma de apresentação de áudio e vídeo exequível em qualquer navegador, inclusive em dispositivos móveis.

**Palavras-chave:** Cross-Browser, Moodle, ambiente virtual, áudio, vídeo, acessibilidade.

## 1 Introdução

As novas tecnologias voltadas para o processo ensino-aprendizagem podem oferecer condições de acessibilidade em ambientes virtuais, principalmente para pessoas com deficiências auditivas e visuais. *Software* que provêm acessibilidade é uma ferramenta ou conjuntos de ferramentas que permitem a estes indivíduos se utilizarem dos recursos que o computador oferece. Na Internet, o termo acessibilidade inclui as recomendações do *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)*[1], criado pelo *World Wide Web Consortium (W3C)*, que é a principal organização de padronização da *World Wide Web*, com o intuito de permitir que todos possam ter acesso aos *websites*, independente de ter ou do grau de deficiência.

A Universidade de São Paulo (USP), ciente dos novos rumos que a educação vem tomando, oferece desde 2011, o primeiro curso semipresencial da instituição, o curso de licenciatura na área de Ciências, com conteúdos e atividades disponibilizados em um Ambiente Virtual de Aprendizagem – sistema Moodle<sup>1</sup>. Este curso tem como principal objetivo a formação de professores na área de Ciências, para atuação no Ensino Fundamental. A ampliação do número de alunos neste curso e a pretensão de oferecimento de novos cursos online pela USP levaram-nos à necessidade de desenvolver pesquisas que envolvam acessibilidade, tecnologias e processos utilizados

<sup>1</sup> Moodle - Sistema *Open Source* de Gerenciamento de Cursos - *Learning Management System (LMS)* ou um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).

para o alcance de tais objetivos. A ideia deste projeto em particular é de iniciarmos procedimentos de adequação para acessibilidade plena dos conteúdos e atividades propostas nas disciplinas online deste curso por indivíduos com deficiências visuais e auditivas, em diversos níveis, baseando-se nos padrões ditados pela W3C.

Segundo o W3C, levando em consideração o Princípio Global *Perceptível* e a diretriz 1.2[2], onde é postulado: “Mídias com base em tempo: Fornecer alternativas para mídias baseadas em tempo”, os recursos *áudio* (mídia som) e *vídeo* (mídia imagem em movimento) assumem um papel fundamental para transmissão da informação para pessoas com necessidades especiais, principalmente se levarmos em consideração a necessidade de alternativas para conteúdos compostos por apenas textos ou que possuem apelos visuais. No nosso caso específico, foi a adaptação de conteúdos textuais e até de vídeos falados (Português do Brasil) para vídeos em Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), uma língua que utiliza combinações de movimentos das mãos e dos braços, expressões faciais ou posições corporais para transmitir significados. Interessantemente no processo, tivemos a necessidade da inclusão de legendas (outro aspecto importante para tornar materiais acessíveis), pois existia a possibilidade do usuário de LIBRAS não dominar inteiramente esta sua 1ª língua, o que o levaria a aprender e utilizar uma segunda, que seria o Português do Brasil, o que o ajudaria na compreensão do que seria exibido.

Considerando o que foi exposto e permeando o conceito de mobilidade na era da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), a ideia deste artigo é demonstrar como utilizar recursos de áudio e vídeo, dentro de um ambiente Moodle, que suporte múltiplos navegadores e possa ser acessível por vários tipos de dispositivos.

## 2 Objetivo

Adaptar e customizar o ambiente virtual Moodle para exibição compatível de áudio e vídeo com legenda em qualquer navegador *Web*, inclusive de dispositivos móveis.

## 3 Metodologia

Inicialmente optamos por um recurso desenvolvido anteriormente no projeto, o *videogallery*, para reprodução de áudio (em formato *Moving Picture Experts Group 1 (MPEG) Audio Layer 3 (MP3)*) e vídeo (formato *MPEG-4 Part 14 (MP4)*) no ambiente. Porém, logo percebemos uma incompatibilidade entre este recurso (e outros do Moodle) e o leitor de tela que utilizado para testes - *NonVisual Desktop Access (NVDA)*<sup>2</sup>.

A partir deste ponto começamos a procurar alternativas para a reprodução de áudio e vídeo, e concluímos que a melhor opção seria o HTML5<sup>3</sup>. O HTML5 introduz o

<sup>2</sup> NVDA é um leitor de tela gratuito e de código aberto que permite pessoas com deficiência visual acessarem os computadores que utilizam a plataforma Windows.

<sup>3</sup> HTML5 (*Hypertext Markup Language*, versão 5) é a quinta versão da Linguagem de Marcação de Hipertexto utilizada para estruturação e apresentação de conteúdo para a *World Wide Web*.

suporte de mídia embutido por meio dos elementos <audio> e <video>, oferecendo a possibilidade de incorporar facilmente mídia em documentos HTML. Abaixo um exemplo genérico de um código usando a tag <video>:

```
<video width="426" height="240">
  <source src="video.mp4" type="video/mp4">
  <source src="video.webm" type="video/webm">
</video>
```

Em teoria, estes códigos seriam suportados sem apresentar quaisquer problemas pelos navegadores mais importantes no mercado. Porém, percebemos que o HTML5 por si só não garantia uma reprodução uniforme nos diferentes navegadores testados (IE Explorer 11, Firefox 34, Chrome 39.0.2171.71 m e Safari 5.7.1).

Para isso, tivemos que acrescentar o Video.js. Video.js é uma biblioteca JavaScript<sup>4</sup> e CSS<sup>5</sup> que faz com que seja mais fácil de trabalhar e construir em vídeo HTML5, o que a identificou como “Player de vídeo HTML5”. Video.js proporciona uma camada de controle comum construída em HTML/CSS, corrige inconsistências *cross-browser*, adiciona recursos adicionais como tela cheia e legendas, e também gerencia o *fallback* para Adobe® Flash® Player<sup>6</sup> ou outras tecnologias de reprodução quando o vídeo HTML5 não é suportado[3]. Por fim, fornece uma consistente API<sup>7</sup> JavaScript para interagir com o vídeo. Esta biblioteca foi introduzida dentro de um novo filtro do Moodle que criamos denominado de “Acessibilidade”.

Os filtros permitem a transformação automática de um texto inserido (seja em uma página HTML) em resultados muitas vezes mais complexos. Por exemplo, os títulos em uma página dentro do sistema podem ser automaticamente convertidos em *links* que direcionam você para o recurso apropriado. Ou, URLs que apontam para arquivos de áudio e vídeo quando clicados podem ser convertidos em um player e incorporados na página *web*, permitindo pausar, rebobinar, alterar o volume do áudio, etc., que é o caso do filtro “MP3 Player”, integrando arquivos MP3 multimídia em um player de *streaming* feito com o *Flash* usando um grande player de MP3 quando um arquivo MP3 é adicionado como um recurso, e um pequeno leitor de MP3 quando um arquivo MP3 está linkado a partir de um *post* no fórum ou em outro recurso ou atividade criado com

Esta nova versão traz consigo importantes mudanças quanto ao papel do HTML no mundo da Web, através de novas funcionalidades como semântica e acessibilidade.

<sup>4</sup> **JavaScript** é uma linguagem de programação interpretada. Foi originalmente implementada como parte dos navegadores *web* para que scripts pudessem ser executados do lado do cliente (*side-client*) e interagissem com o usuário sem a necessidade de este script passar pelo servidor, controlando o navegador, realizando comunicação assíncrona e alterando o conteúdo do documento exibido.

<sup>5</sup> **CSS** é a sigla em inglês para *Cascading Style Sheet* que em português brasileiro foi traduzido para “folha de estilo em cascata” e é definido como um mecanismo simples para adicionar estilos (por exemplo: fontes, cores, espaçamentos) aos documentos *Web*.

<sup>6</sup> **Adobe® Flash® Player** é um *plugin* para navegador e um aplicativo de execução baseada em tempo para muitos recursos na Internet.

<sup>7</sup> **API** (*Application Programming Interface*), que em português brasileiro é “Interface de Programação de Aplicativos” é um conjunto de rotinas e padrões estabelecidos por um programa para a utilização das suas funcionalidades por aplicativos que não pretendem envolver-se em detalhes da implementação do software, mas apenas usar seus serviços.

o editor interno de HTML. As possibilidades do sistema de filtro são praticamente infinitas.

O filtro “Acessibilidade” é responsável pela interpretação sintaxe do código e envio dos ícones, *links* correspondentes e player de vídeo HTML5 (Video.js) do servidor para o navegador do cliente. No esquema abaixo a representação do processo (Fig. 1):

A)



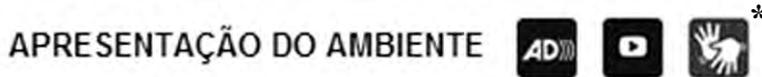
B)

1) Exemplo de código em HTML (linha de comando quebrada para melhor visualização):

```
{ACCESSIBILITY:id=001,titlevideo=Vídeo de apresentação
da Nova Interface,
video=http://midia.atp.usp.br/outros/acess/gerais/AVA_L
IC_Nova_Interface.mp4,
caption=http://midia.atp.usp.br/outros/acess/gerais/AVA
_LIC_Nova_Interface.vtt,
titledownloadvideo=Download do Video de abertura da
nova interface,
downloadvideo=http://midia.atp.usp.br/outros/acess/gera
is/AVA_LIC_Nova_Interface.mp4,
titleaudio=Audiodescrição do vídeo de apresentação da
nova Interface,
audio=http://midia.atp.usp.br/outros/acess/audiodescriç
ao/AVA_LIC_AD_Nova_Interface.mp3,
titlevideolibras=Vídeo em Libras da apresentação da
nova interface,
videolibras=http://midia.atp.usp.br/outros/acess/libras
/site/plc0023_LB_site_videotutorial_novainterface_BKP.m
p4,
```

```
downloadvideolibras=http://midia.atp.usp.br/outros/aces  
s/libras/site/plc0023_LB_site_videotutorial_novainterfa  
ce_BKP.mp4}
```

- 2) Resultado da sintaxe pelo filtro e apresentação do resultado (cada ícone tem um *link* associado):



- 3) Acionado o ícone, exibição do player no cliente:

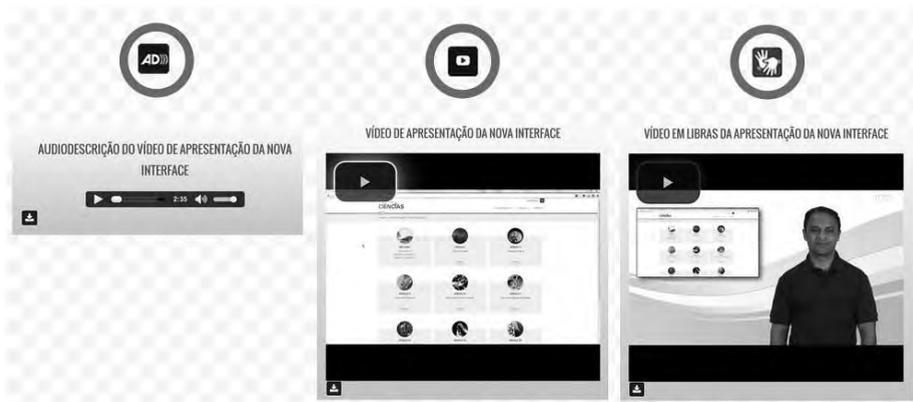


Fig. 1. (A) - Esquema representativo da conexão servidor-cliente onde é exemplificado o ambiente Moodle com o filtro de acessibilidade onde está embutido o Video.js; (B) – Interpretação do código (1) pelo filtro e retorno da requisição (2), permitindo *cross-browser* seja em forma de vídeo ou forma de áudio (AD -> audiodescrição) (3).

\* - Símbolo de LIBRAS criado pelo Centro de Comunicação (Cedecom) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Retirado de <https://www.ufmg.br/marca/libras/>

## 4 Resultados

Em nossos resultados preliminares, a reprodução do objeto, o acionamento da legenda (*Closed Captions* (CC), no caso dos vídeos), e o recurso de *download* funcionaram perfeitamente nos cinco principais navegadores usados na rede, sendo dois deles em dispositivos móveis (plataformas Android e IOS). Abaixo, exemplo de três deles (Fig. 2):

A)

B)

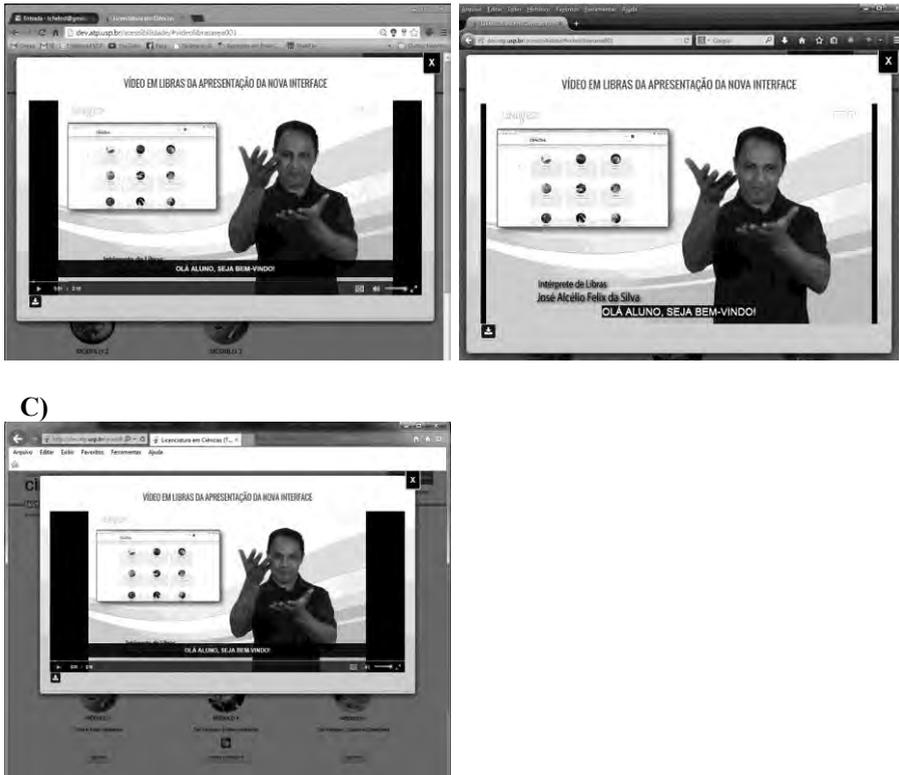


Fig. 2. *PrintScreen* dos testes de vídeo efetuados nos principais navegadores: A) Chrome, B) Firefox e C) Explorer.

## 5 Discussão

Os principais navegadores do mercado diferem em relação ao suporte do HTML5. Segundo um dos últimos estudos<sup>8</sup> realizado entre os usuários de computadores pessoais, Google Chrome lidera o mercado, a taxa de aprovação com 99% de seus usuários estão em versões que suportam todos os cinco dos principais recursos HTML5. Apple Safari e Mozilla Firefox estão em segundo e terceiro lugar, respectivamente. O Internet Explorer continua a ficar bem atrás, com apenas 26% de seus usuários com versões de navegadores que suportam HTML5.

Quanto aos recursos de áudio e vídeo, a ideia de customização e melhoramentos no player HTML5 não é nova, percebendo-se que apenas o código HTML5 não supriria todas as necessidades de se tornar um áudio ou vídeo completamente acessíveis. Trabalhos como o de Thompson[4] e Moreno[5] demonstram a necessidade de aprimoramento no código, com a inclusão de Javascript, ou no aprimoramento do

<sup>8</sup> <http://chitika.com/insights/2011/brewing-browser-battle-for-market-share-evident-in-html5-compatibility>

player, com a inclusão de novos botões e melhoria da acessibilidade via atalhos de teclado.

Em relação ao contexto e pensando em uma semântica apropriada, principalmente para o uso de leitores de tela, criamos uma interface simplificada (Fig. 1–B(1)) para exibição do conteúdo em três formas distintas: a primeira em formato de áudio através de uma audiodescrição; e as outras duas em formato de vídeo, sendo a primeiro o vídeo original e o segundo vídeo sua tradução para LIBRAS (Fig. 3), ambos legendados.

Porém, tínhamos que garantir que este recurso dentro do sistema Moodle fosse executado sem problemas (ou diferenças significativas) no navegador do usuário, independente de qual fosse, o que se tornou um problema primordial. Do que adiantaria um vídeo, com recursos de acessibilidade ou não, se o usuário não conseguisse executá-lo em seu navegador? Navegadores são compostos por códigos próprios criados por diferentes organizações de desenvolvimento de software, com interesses próprios e interpretações distintas de HTML, CSS ou Javascript, podendo criar até novas etiquetas ou funcionalidades e decidir quais devem suportar. À medida que os navegadores evoluem, desenvolvedores *web* têm que lidar com esta série de desafios, com a idealização de páginas *web* que sejam visualizadas de forma igual em todos os navegadores. A habilidade de um site, aplicação *Web*, construtor HTML ou script *side-client* suportar múltiplos navegadores é conhecida como *Cross-Browser*. Como curiosidade, este termo foi bastante utilizado nos anos 90, e hoje esta sendo usado devido a um número maior de navegadores, o que levou a uma maior dificuldade de se obter os mesmos resultados e conseqüentemente, um padrão.

Se levarmos em consideração os interesses das organizações responsáveis pelo desenvolvimento dos navegadores, achamos que o objetivo de um “processamento padrão” nunca será atingido, o que implica em abordar o problema por outro ângulo. Devemos então utilizar dos recursos disponíveis para que o “efeito desejado” seja o mesmo em todos eles; isto é, que estas páginas/recursos/aplicações sejam visualizadas e executadas de forma idêntica, independente do sistema operacional, resolução ou navegador, programadas com tecnologias compatíveis a todos eles baseadas nas especificações do W3C[4].

O que foi exposto aqui neste trabalho seguiu este caminho: a procura de mecanismos para que os recursos de áudio e vídeo em nosso ambiente sejam visualizados perfeitamente em qualquer navegador, inclusive de dispositivos móveis como *tablets* e *smartphones*. Acreditamos que atingimos este objetivo.

## 6 Considerações Finais

A eficácia de cada tecnologia utilizada em rede não depende apenas do uso que se fizer dela, está relacionado ao seu poder de alcance. Os recursos de áudio e vídeo são de importância indiscutível como meio de transmissão de informação pela rede mundial de computadores. Aqui tratamos de explorá-los no contexto da acessibilidade através de vídeos em LIBRAS, porém a preocupação com a transmissão de áudio e vídeo deve ser cerne em um âmbito mais amplo, levando-se consideração o que foi exposto acima. Desta maneira, a execução destes recursos em qualquer plataforma deverá ser uma das

premissas e principais preocupações para qualquer design na *Web*, tendo como referência os parâmetros ditados pelo W3C.

**Agradecimentos.** Agradecemos a Fundação de Apoio a Universidade de São Paulo – FUSP - pelo apoio financeiro deste projeto.

## Referências

1. World Wide Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) Overview, <http://www.w3.org/WAI/intro/wcag>
2. World Wide Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0, <http://traducoes.w3c.br/TR/WCAG/>
3. What is Video.js?, <http://www.videojs.com/>, <http://terrialthompson.com/blog/36>
4. Thompson, T., Creating Your Own Accessible HTML5 Media Player - <http://terrialthompson.com/blog/36>
5. Moreno, L., Martínez, P., Iglesias, A., Gonzalez, M.: HTML 5 Support for an Accessible. User-Video-Interaction on the Web. [http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/16250/html5\\_LNCS\\_2011\\_ps.pdf?sequence=2](http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/16250/html5_LNCS_2011_ps.pdf?sequence=2)
6. Sobre o W3C, <http://www.w3c.br/Sobre>

# La Formación Investigativa en Ingeniería Biomédica con la integración de un SGA, TIC y enseñanza basada en problemas

Angel Regueiro-Gómez<sup>1</sup>, Carmen B. Busoch-Morlán<sup>2</sup>, Carmenchu Regueiro Busoch<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ISPJAE / Department of Bioengineering (CEBIO), ISPJAE, Havana, Cuba.

<sup>2</sup> ISPJAE / Department of Automatic and Computation, ISPJAE, Havana, Cuba.

E-mail: regueiro@electrica.cujae.edu.cu

**Resumen.** En el trabajo se expone la experiencia didáctica alcanzada en el desarrollo docente-metodológico para la preparación e impartición semipresencial de la Metodología de la Investigación Científica con el empleo combinado de un Sistema de Gestión del Aprendizaje (SGA: Plataforma Moodle-CEBIO), las TIC y las técnicas de *E-learning* (Enseñanza flexible basada en Problemas), donde se emplean diversos recursos y actividades (Foros, Videos, Encuestas, Cuestionarios, Tareas, WIKI, etc.), para lograr la motivación y adecuada orientación del desarrollo de la investigación de los participantes durante la gestión y desarrollo de un Proyecto de Investigación Científica como ejercicio integrador para la obtención de la titulación en Ingeniería en el ISPJAE.

**Palabras clave:** SGA, TIC, E-learning, Ingeniería

## 1 Introducción

La exigencia en la enseñanza superior universitaria, y en particular, durante la formación profesional en Ingenierías, constituye uno de los problemas más complejos a resolver por docentes y estudiantes, los primeros con la responsabilidad de ser mejores formadores y transmisores de métodos de estudio y de valores humanos, y los segundos como principales protagonistas del proceso de enseñanza-aprendizaje en busca de una mejor formación integral [1-4].

A través de encuestas desarrolladas por las instituciones universitarias, los estudiantes reflejan todavía deficiencias en su formación científico-investigativa [5][6], lo cual motiva a desarrollar cursos que refuercen las habilidades y competencias investigativas. Una dificultad en este tipo de formación, está relacionada con:

- La flexibilidad de su impartición (horario rígido dentro de la planificación docente semestral) que en múltiples ocasiones limita a los participantes que

por diversos motivos no pueden seguir de forma continua los temas impartidos de manera presencial.

- La necesidad de reducir el Plan de Estudio (4 años) ante el elevado costo de la formación universitaria [7].

Hasta el curso 2011-2012 en el Plan de Estudio de Ingeniería Biomédica ofrecido por el Dpto. de Bioingeniería en el ISPJAE, se desarrollaban tres cursos básicos para guiar a los estudiantes en sus últimos tres semestres académicos en la elaboración de la investigación relacionada con su trabajo de diploma en opción al título, lo cual significaba un elevado número de horas lectivas presenciales (192 horas) dedicadas al intercambio directo entre los docentes y los estudiantes, produciendo cierto rechazo de los participantes al consumir recursos y parte del fondo de tiempo. Por otro lado, el departamento docente disponía de limitados recursos humanos para ofrecer estos cursos y en general con claustro relativamente joven, lo que ocasionaba limitada transmisión de experiencias durante el desarrollo de las actividades presenciales.

A partir de esta situación, el colectivo de asignatura introduce modificaciones en el Plan de Estudio de Ingeniería Biomédica, desarrollándose una estrategia didáctica para ofrecer los temas relacionados con la Metodología de la Investigación Científica en forma semipresencial (Curso: Seminarios de Investigación Científica), con la integración del empleo de los recursos de un SGA (Plataforma MOODLE-CEBIO), las TIC y las técnicas de *E-learning* (enseñanza basada en problemas), de modo que los participantes pudieran seguir el curso con mayor flexibilidad (“*Any Time Any Where*”) para el aprendizaje de los temas propuestos [8][9].

En este curso se incluyeron numerosos materiales para el desarrollo de los participantes (clases, video-clases, artículos científicos, textos, videos profesionales, encuestas, cuestionarios, foros, etc.), que permitieron la transmisión de experiencia y consejos útiles en el desarrollo del método científico de investigación (*Waterfalls method*) aplicado a la solución de problemas detectados en el entorno laboral-industrial, lo cual reforzó la preparación individual de los participantes para lograr resultados exitosos en el trabajo investigativo y en su formación profesional [10][11].

## 2 Materiales y métodos

La figura 1 muestra la concepción del empleo combinado de los recursos del SGA: MOODLE-CEBIO [12], el cual constituye la base del desarrollo del curso, pues en este espacio se exponen los temas, y se habilita el intercambio entre docentes y estudiantes a través de los diferentes recursos empleados agrupados en 4 áreas: herramientas de distribución, herramientas de comunicación, herramientas de interacción y herramientas de gestión de control evaluativo [13].



Fig. 1. Caracterización del empleo de los recursos del SGA para el desarrollo del curso: Seminarios de Investigación Científica (Tomado de [12]).

Como parte del desarrollo del curso a través del SGA, se optó la alternativa de trabajo sistemático por temas, donde el docente propone los contenidos generales a debatir en las diferentes semanas del semestre de acuerdo al programa analítico de la asignatura según el Plan de Estudio, y los estudiantes seleccionados muestran sus avances en las diferentes fases del trabajo investigativo, propiciándose además un interesante debate sobre diferentes puntos de vista entre todos los participantes sobre las soluciones propuestas. La participación activa de los estudiantes es considerada como parte del sistema de evaluación sistemático en la asignatura mediado por el docente, lográndose un elevado índice de participación en las actividades (>95%).

La Tabla 1 muestra una breve caracterización de la muestra de estudiantes que participaron en el curso sobre la formación investigativa y el desarrollo del método de investigación científica.

Tabla 1. Características de los participantes en el curso semipresencial.

Total	Varones	%	Mujeres	%	Observaciones
56	34	60.7	22	39.3	30.2% de la matrícula total de estudiantes

### 3 Resultados y discusión

La figura 2 muestra la presentación del curso en el SGA: MOODLE-CEBIO, donde se declaran los objetivos y el contenido a desarrollar. Se presenta también la bi-

bliografía básica y complementaria; así como un conjunto de orientaciones metodológicas necesarias para la adecuada orientación de los estudiantes.

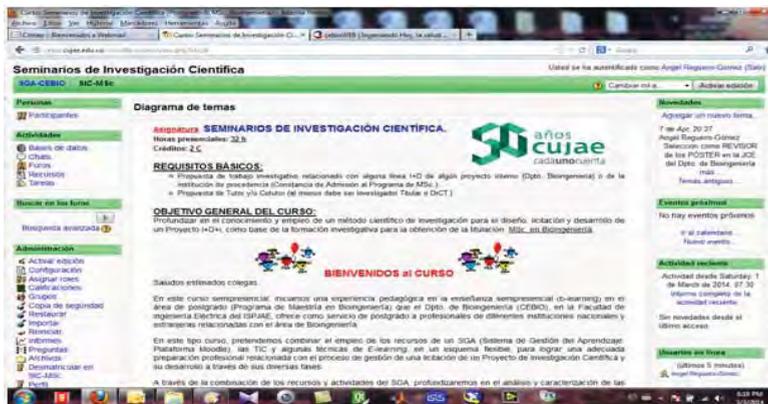


Fig. 2. Presentación del curso: Seminarios de Investigación Científica.

La figura 3 muestra el desarrollo de los temas del curso, donde se resumen el empleo de diversos recursos del Sistema de Gestión del Aprendizaje (MOODLE-CEBIO), como son el empleo de: etiquetas (permiten orientar de forma directa contenidos o actividades a realizar por los participantes, por ejemplo, las características del curso, las horas-créditos, el sistema de objetivos, el programa del curso y la secuencia de actividades, etc.), presentaciones dinámicas (videos elaborados por los docentes para cada tema impartido con ayuda de la integración del Power Point y CAMTASIA STUDIO), tareas (constituyen parte importante del sistema de evaluación sistemática del curso), base de datos (desarrolladas para mejorar el control de los temas I+D desarrollados por los participantes, donde se incluyen datos estadísticos importantes para la generación y análisis de informes sobre los participantes: afiliación de los tutores y directores del proyecto, grado científico, municipio y/o localidad, etc.), materiales complementarios (demostraciones y videos profesionales sobre temas específicos) y bibliografía básica y complementaria (se incluyen además de los textos de la asignatura, los artículos relacionados con los temas abordados; así como normas y regulaciones establecidas para el buen desarrollo del trabajo investigativo, etc.).

Una característica importante del curso, es que se introducen presentaciones dinámicas (videos) basadas en el empleo de una herramienta de edición (CAMTASIA STUDIO) para el desarrollo de las presentaciones de los docentes, extendiendo su uso a los estudiantes, facilitando la transmisión de información de los diferentes temas abordados y el proceso de revisión de los trabajos semanales que son empleados como parte del sistema de evaluación de la asignatura.

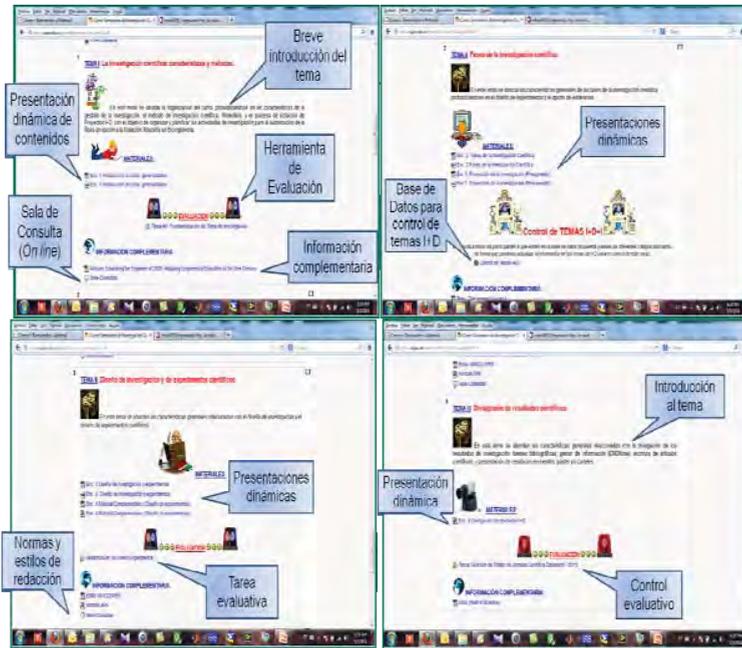


Fig. 3. Presentación de los temas del curso: Seminarios de Investigación Científica.

La figura 4 muestra el espacio utilizado en la enseñanza semipresencial para el debate y socialización de los trabajos investigativos a través del FORO del curso.

En el empleo del FORO se puso de manifiesto la honestidad de los participantes, la responsabilidad en el manejo de información científica, la solidaridad y creatividad en el desarrollo de los trabajos asignados; así como se manifiesta también el sentido de pertenencia hacia la institución y otros aspectos éticos y jurídicos relacionados con las actividades del curso. El control evaluativo del docente durante el desarrollo del curso, permite una gestión eficiente del aprendizaje de los temas expuestos, permitiendo mejorar el trabajo grupal y el trabajo personalizado con sus estudiantes a partir de los resultados alcanzados en las diferentes etapas del curso.

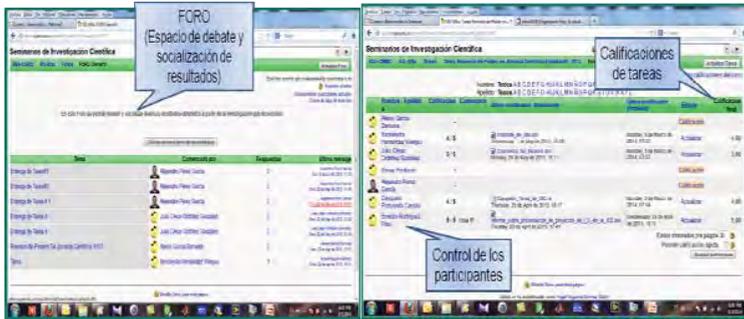


Fig. 4. Empleo de otros recursos del SGA: FORO (recurso para el debate y desarrollo de seminarios interactivos en el curso) y Control de Evaluaciones para comprobación sistemática del desarrollo individual de los participantes.

La figura 5 muestra los criterios recibidos en la aplicación de una encuesta COLLES aplicada como instrumento de medición del curso. Esta encuesta permite medir la aceptación del empleo de la enseñanza semipresencial a través de los recursos del SGA, mostrando buenos resultados en las seis variables evaluadas: Relevancia de los contenidos abordados, Pensamiento reflexivo a partir de los casos de estudio desarrollados, Interactividad a partir de la integración de los recursos del SGA y de la didáctica aplicada en el desarrollo de los contenidos (enseñanza basada en problemas), Apoyo del tutor (recomendaciones y consultas sobre los temas abordados), Apoyo de los compañeros del curso (criterios y puntos de vista recibidos a partir de las exposiciones y de la participación individual durante la exposición de las evidencias de los avances en el desarrollo de las diferentes fases del proyecto asignado y/o seleccionado) e Interpretación de los temas y contenidos presentados.

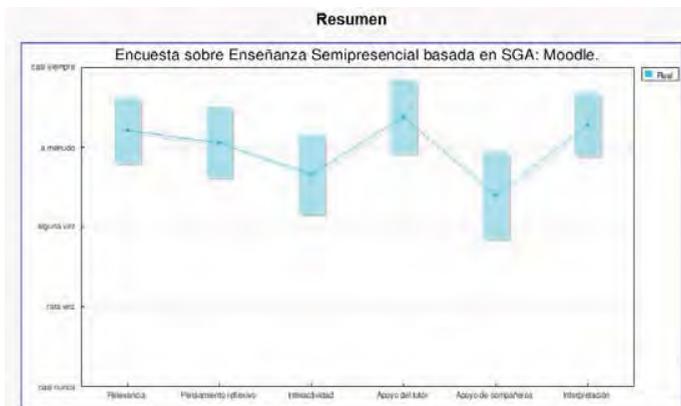


Fig. 5 Caracterización del empleo del SGA en el desarrollo de la formación investigativa de los participantes en el curso.

En los resultados presentados se aprecia cierta insatisfacción de los estudiantes específicamente en el apoyo recibido por otros estudiantes, esto fundamentalmente se debe a que los temas de investigación asignados son individuales y además, abordan un amplio abanico de problemas de investigación relacionados con el entorno clínico-hospitalario, lo que influye en la realización de análisis más profundos por parte de los estudiantes sobre otros temas del curso relacionados en menor grado con su problemática de investigación individual.

En esta experiencia desarrollada, los estudiantes mostraron un adecuado avance en el dominio de las herramientas para la planificación y elaboración de proyectos I+D asignados y/o seleccionados, en el dominio de las herramientas para el diseño electrónico y la simulación de las diferentes secciones relacionadas con los sistemas biomédicos. Durante el curso se apreció un adecuado dominio de los participantes de las herramientas para la gestión y búsqueda de información científico-técnica en INTERNET (Gestor bibliográfico: ENDNote), además de mejorar el dominio de las herramientas de Ofimática y un empleo correcto del idioma (español e inglés) tanto en la escritura de informes científico-técnicos como en la presentación de resultados en formato gráfico (Póster o carteles). Se pudo lograr además un avance notable en el adecuado empleo del Sistema Internacional de Unidades y de las normas establecidas nacional e internacionalmente para el diseño de tecnologías biomédicas.

En general, los resultados obtenidos fueron superiores al período previo del empleo de los recursos y actividades del sistema de gestión del aprendizaje (MOODLE-CEBIO), lográndose una cierta cultura por parte del equipo docente en el empleo de las facilidades que ofrece este escenario para la enseñanza semipresencial. Del mismo modo, la experiencia alcanzada por los estudiantes fue muy positiva pues a través de las exposiciones de los temas (videos didácticos) así como del debate sobre toda la información desarrollada en el curso, lograron mejor preparación del desarrollo del método investigativo desde lo curricular, alcanzando experiencias significativas en todas las fases de desarrollo de la investigación.

### **3 Conclusiones**

Las estrategias didácticas empleadas para la enseñanza semipresencial de la Metodología de la Investigación Científica a través del empleo combinado de un SGA, las TIC y las técnicas de E-learning, ha permitido una mayor flexibilidad en el proceso docente-investigativo, con una mayor incidencia personalizada en los hábitos y métodos de trabajo de los participantes, mejorando su rendimiento académico y su preparación profesional.

El empleo de cursos semipresenciales en el Plan de Estudio permite un elevado ahorro de recursos humanos y materiales; pero se necesita un fuerte trabajo metodológico en su concepción y elaboración por parte de los docentes para lograr efectividad en el proceso de enseñanza- aprendizaje. Los materiales audiovisuales desarrollados facilitan la flexibilidad en la impartición del curso (ANY TIME & ANY WHERE), e integrando esta opción junto a otras asignaturas, es posible lograr

cierta reducción del tiempo en el Plan de Estudio para modificar su extensión a 4 años, lo que contribuye a una disminución de costos en la formación universitaria.

Este tipo de curso puede ser generalizado a los niveles de pregrado y postgrado de las especialidades de INGENIERÍAS, lo cual fortalece la preparación de la formación investigativa de los participantes; así como le transfiere un conjunto de valores asociados al desarrollo de un método de investigación científica.

**Agradecimientos:** Los autores desean agradecer el apoyo obtenido para el desarrollo de este trabajo del Proyecto USo+I en el Programa ALPHA III de Cooperación Regional.

## Referencias

1. Committee on Engineering Education, National Academy of Engineering, "Educating the Engineer of 2020: Adapting Engineering Education to New the Century", WEB: <http://www.nap.edu/catalog/11338.html> (2010).
2. Sappey, J. Dr and Relf, S., Digital Technology Education and its Impact on Traditional Academic Lists and Practice, J. Univ. Teach. & Lear. Pract., 7 (1), <http://ro.uow.edu.au/jutlp/vol7/iss1/3>, (2007).
3. Galotti, K. M., Clinchy, B. M., Ainsworth, K., Lavin, B., & Mansfield, to. F., To New Way of Assessing Ways of Knowing: The Attitudes Towards Thinking and Learning Survey (ATLS), Sex Lists, 40 (9/10), 745-766, USA (1999).
4. DFP-MES, Document of official presentation of the Academic Program: Biomedical Engineering. MES-ISPJAE, Havana, Cuba (2005).
5. Candle-Valdés, J., The challenges of the Cuban new university, In: Pedagogy 2007, Cuba, (2007).
6. Blacksmith T. et al., Current Problems of the Pedagogy and the university professional's formation, Prep. Pedag. Int. Univ. Professors, Ed.: Félix Varela, MES, Ch. 1, pp. 1-17, Cuba (2004).
7. Karagiannis S. N., The Conflicts Between Science Research and Teaching in Higher Education: An Academic's Perspective, J. Teach. and Lear. Higher Educ., Volume 21, Number 1, 75-83, <http://www.isetl.org/ijtthe> (2010).
8. Bekele, T. To., Motivation and Satisfaction in Internet-Supported Learning Environments: To Review. Educ. Tech. & Soc., 13 (2), 116.127 (2009).
9. Davis W. S. & Yen D. C., The Information System Consultant's Handbook: Systems Analysis and Design, Ed.: CRC Press, USA (2000).
10. Hdez. Sampier R. y otros, Metodología de la Investigación, Ed.: McGraw-Hill, México (1998).
11. Raya Hdez. M. G. y Zulueta Blanco M. E., Textos científico-técnicos: ¿Cómo crearlos?, Ed.: Científico-Técnica, La Habana, Cuba (2011).
12. Busoch-Morlán C. y otros, La formación investigativa curricular con ayuda de la integración de un Sistema de Gestión del aprendizaje (Moodle-Cebio), TIC y E-learning para Ingenierías, Memorias XVII CCIA, Cuba (2014).
13. Garrote R. & Pettersson T., The use of learning management systems: A Longitudinal Case Study, Eleed, Vol. 8. (2011) (URN:nbn:de:0009-5-31456).

## **Exámenes “online” para la evaluación de la formación del alumnado universitario**

Macarena Perán<sup>1</sup>, Gema Jiménez<sup>2</sup>, Elena López-Ruiz<sup>1</sup>, Alberto Ramírez<sup>1</sup>, Abigail Quesada Páez<sup>3</sup>, Beatriz Gómez Muñoz<sup>4</sup>, Roberto García Ruiz<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias de la Salud  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Universidad de Jaén  
Universidad de Jaén Paraje de las Lagunillas SN, Jaén  
e-mail: mperan@ujaen.es

<sup>2</sup>Departamento de Anatomía y Embriología Humana  
Facultad de Medicina  
Universidad de Granada  
Avenida de Madrid, 11, Granada  
e-mail: gemajg@correo.ugr.es

<sup>3</sup>Departamento de Derecho Civil  
Facultad de Derecho  
Universidad de Granada  
Plaza de la Universidad, 1, Granada  
e-mail: aquesadap@ugr.es

<sup>4</sup>Departamento de Biología Animal, Vegetal y Ecología  
Facultad de Ciencias Experimentales  
Universidad de Jaén  
Universidad de Jaén Paraje de las Lagunillas SN, Jaén  
e-mail: rgarcia@ujaen.es

La creación de espacios virtuales en las Universidades españolas ha supuesto un instrumento fundamental para el profesorado, permitiendo a su vez que los alumnos puedan acceder al contenido de las asignaturas sin necesidad de desplazarse a las aulas. Una de las herramientas que dichas plataformas ponen al servicio del usuario es la posibilidad de realizar exámenes “online”. Este tipo de exámenes presentan ciertas ventajas como la reducción de costos y la mejora de la calidad y de la velocidad del proceso de corrección. El principal objetivo de este estudio fue probar la precisión y exactitud de pruebas escritas no presenciales, así como caracterizar la tipología de posibles incidencias que este método de examen puedan causar al alumnado. Para este estudio se emplearon las herramientas presentes en la plataforma Ilias de la Universidad de Jaén. La plataforma Ilias mostró al profesor la calificación obtenida por los alumnos inmediatamente después de finalizar la prueba escrita no presencial y se registraron todas las incidencias. El grado de correspondencia en las calificaciones obtenidas entre el método de examen tradicional y las pruebas

online se determinó mediante un análisis estadístico. También se valoró mediante una encuesta el grado de satisfacción de los alumnos.

**Palabras clave:** Progreso de aprendizaje, espacios virtuales, evaluación no presencial.

## 1 Introducción

La presencia de los contenidos, tanto teóricos como prácticos, de las distintas asignaturas en los espacios virtuales de las Universidades españolas ha supuesto un reto para el profesorado [1]. La incorporación de las nuevas tecnologías a la enseñanza universitaria implica que tanto alumnos como docentes deben familiarizarse con nuevas herramientas de comunicación y de difusión de conocimiento. En este sentido en la Universidad de Jaén se ha diseñado una plataforma de la plataforma “Ilias” que permite al alumnado prepararse las asignaturas sin necesidad de desplazarse a las aulas. Esta plataforma brinda así mismo la posibilidad de realizar evaluaciones no presenciales o presenciales pero ejecutadas mediante el uso de ordenadores. Las ventajas de este tipo de evaluación son el descenso del costo económico y ambiental que supone el elevado número de copias en papel, y por otro lado la rapidez y fiabilidad de la corrección de dichas pruebas [2].

Ante un escenario probable que posibilite sustituir los exámenes en papel por aquellos realizados “online” es esencial evaluar comparativamente la precisión y exactitud de las mismas y las posibles incidencias. La plataforma Ilias de la Universidad de Jaén proporciona un conjunto de herramientas para tal fin. El principal objetivo de este estudio ha sido probar la precisión y exactitud de pruebas de evaluación mediante soporte informático, así como caracterizar la tipología de posibles incidencias (falta de conexión a la red, nivel de manejo de la plataforma Ilias de la Universidad de Jaén por parte del alumnado). Este objetivo se ha desarrollado en asignaturas con una tipología de pruebas escritas contrastada para que los resultados y las conclusiones del estudio sean robustos, eligiéndose las asignaturas de Anatomía Humana cursada en el primer curso del grado de Enfermería y la asignatura de Evaluación de Impacto Ambiental cursada en tercero de la licenciatura de Ciencias Ambientales. El tipo de prueba escrita en la asignatura de Anatomía Humana consiste, generalmente, en preguntas de tipo test, mientras que en la de Evaluación de Impacto Ambiental son preguntas cortas de razonamiento. Un objetivo secundario es valorar si la disponibilidad de un banco de preguntas para el alumnado, pueda servirle de base para que realicen autoevaluaciones.

## 2 Metodología

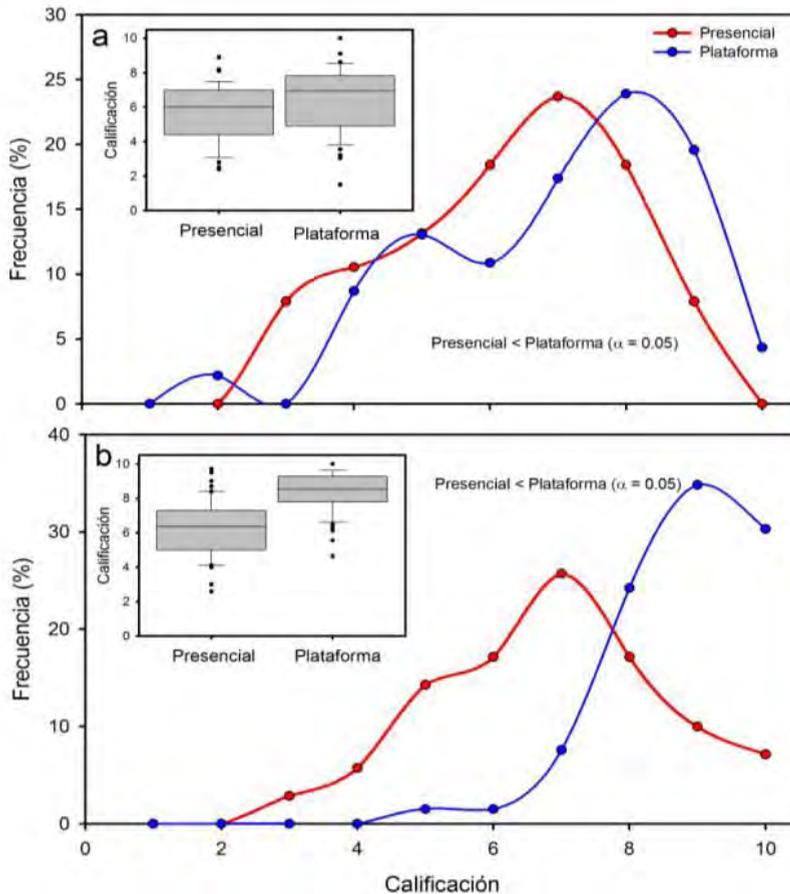
Se emplearán las herramientas presentes en la plataforma Ilias de la Universidad de Jaén. La asignaturas objeto de este proyecto de Innovación Docente tienen un espacio de la plataforma presentándose los contenidos teóricos de la misma. En concreto se confeccionarán un banco de preguntas para cada asignatura. Las preguntas consistirán en: a) Preguntas de opción múltiple y de respuesta múltiple, b) Preguntas de opción múltiple con respuesta única, c) Detección de errores contenidos en un texto, d) Preguntas de entrada numérica, e) Preguntas consistentes en el envío de archivos, f) Preguntas de ordenación horizontal, g) Preguntas de ordenación vertical, h) Preguntas de relleno de huecos, i) Preguntas de respuestas cortas, j) Preguntas de selección de conjuntos, k) Preguntas de unión de parejas y l) Mapa de imagen. Se seleccionaron para cada tema la tipología de preguntas más aptas para los mismos.

Las preguntas del examen “online” se barajaron al azar para cada alumno, se presentaron individualmente y de forma progresiva y se dió un tiempo limitado, y dependiente de la pregunta en cuestión, para su resolución. No se permitió un tiempo de inactividad superior al límite de respuesta de una pregunta. Se registró el momento exacto de inicio del examen para cada alumno para evitar coincidencias en el mismo. Por último, se realizó, a través de la plataforma Ilias de la Universidad de Jaén, una encuesta que informe del grado de satisfacción en la idoneidad de la prueba escrita no presencial por parte del alumnado.

Para testar el grado de correspondencia entre las calificaciones obtenidas en exámenes con soporte informático con aquellos presenciales tradicionales, se ha comparado entre una prueba escrita de alumnos de el mismo curso de un año anterior, con una realizada con soporte informático a los alumnos matriculados en las mismas asignaturas en un curso posterior. Las calificaciones obtenidas en las pruebas “online” por parte de los alumnos las recibirán los profesores implicados inmediatamente. Éstas se relacionarán a través de pruebas estadísticas con aquellas obtenidas en las pruebas escritas tradicionales. Se comparó las calificaciones obtenidas en ambos tipos de pruebas para el conjunto de alumnos de una misma asignatura, y entre asignaturas. Por otra parte, se caracterizaron y cuantificaron las incidencias encontradas durante el desarrollo de la prueba escrita.

## 3 Resultados

Las calificaciones obtenidas por los alumnos tanto en Evaluación de Impacto Ambiental como en Anatomía Humana fueron significativamente superiores cuándo se utilizó la plataforma Ilias en comparación con la tipología tradicional de examen (Figura 1).

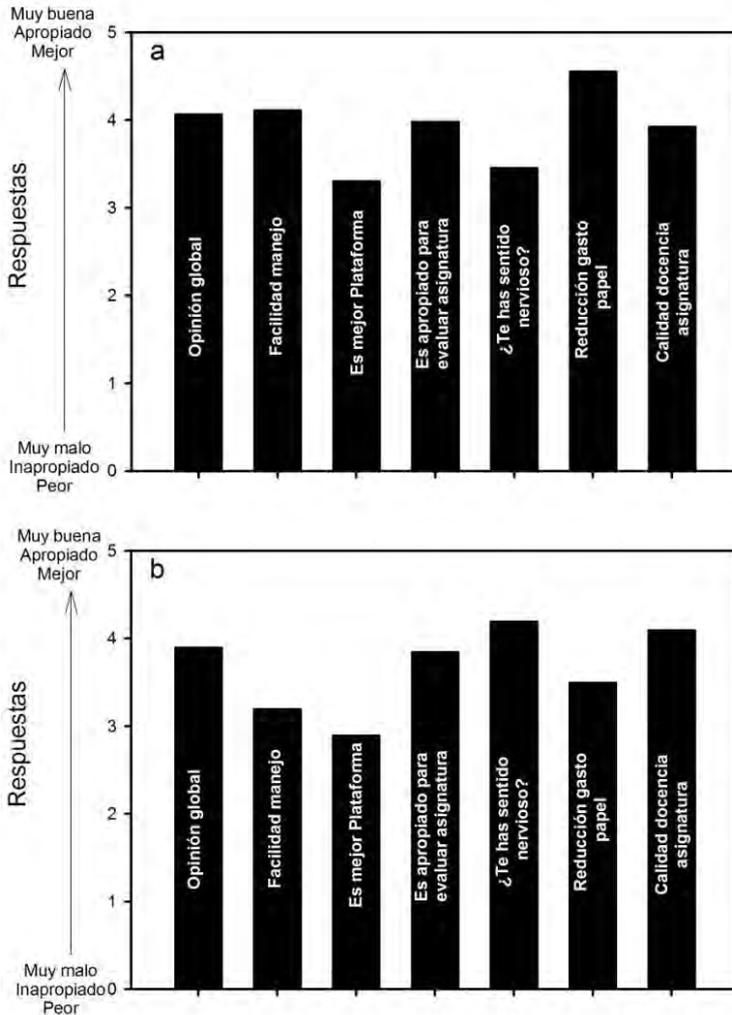


**Fig. 1.** Frecuencia (%) en la que los alumnos de Evaluación de Impacto Ambiental (a) y Anatomía Humana (b) obtuvieron las distintas calificaciones cuándo el examen se realizó de forma tradicional y presencial (rojo) y a través de la plataforma Ilias. En ambas asignaturas las calificaciones obtenidas de forma presencial fueron significativamente inferiores a aquellas obtenidas con la plataforma (t student,  $\alpha = 0.05$ ).

La Figura 1 muestra el promedio y el rango de variación en la calificación obtenidas por los alumnos en las dos tipologías de exámenes. Las diferencias fueron más acusadas para Anatomía Humana; el conjunto de los alumnos obtuvieron en promedio una calificación de 8.3 y 6.3 cuándo el examen se realizó a través de la plataforma y tradicional, respectivamente con un 1.5 % y 22.8 % de suspensos, respectivamente.

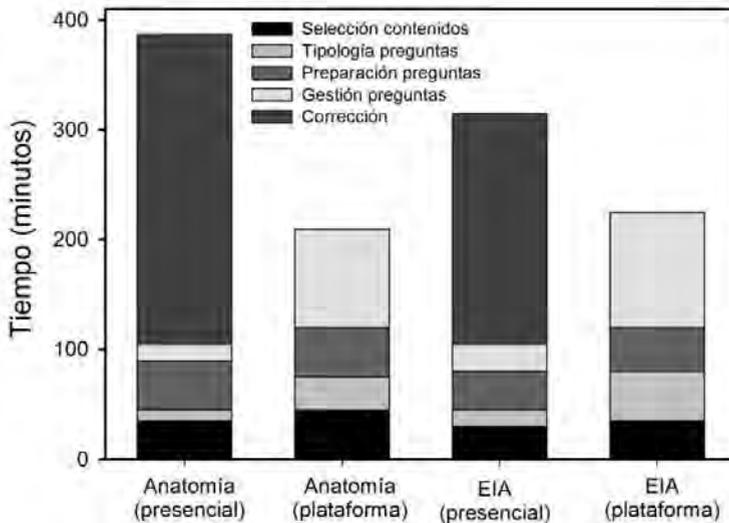
El grado de satisfacción del alumno con el examen a través de la plataforma fue elevado, tanto para Anatomía Humana como para Evaluación de Impacto Ambiental (Figura 2). En promedio los alumnos calificaron como buena la opinión que le

merece el tipo de examen en la plataforma, la facilidad de manejo de la aplicación y la idoneidad de este tipo de examen para sendas asignatura. Sin embargo, un elevado número de alumnos expresaron cierto grado de nerviosismo y estrés durante la realización del examen.



**Fig.2.** Resultado promedio de las encuestas (0; muy malo, inapropiado o peor. 5; muy bueno, apropiado o mejor) sobre distintos aspectos relacionados con el grado de satisfacción del examen en la plataforma efectuadas a los alumnos de Anatomía Humana. (a) (n = 64) y Evaluación de Impacto Ambiental (b) (n = 32).

Con el examen en la plataforma el tiempo dedicado a la selección de la tipología de preguntas y su edición fue muy superior cuándo el examen fue en la plataforma y eso fue así independientemente del tipo de asignatura (Figura 3). Sin embargo, hubo una reducción notable del tiempo dedicado a la corrección del mismo. Teniendo en cuenta que la corrección del examen tradicional presencial acapara más del 50 % del tiempo, el examen a través de la plataforma llevó una reducción de entre 40 y 27 % de la dedicación del profesor en el conjunto de tareas relacionadas con el examen. Por últimos los costos económicos variaron entre una media de 20 euros en reprografía, si se realiza un examen tradicional en papel, a coste cero si se realiza utilizando soporte informático.



**Fig.3.** Tiempo empleado por el profesor en las distintas tareas relacionadas con el examen en las asignaturas de Anatomía Humana y Evaluación de Impacto Ambiental en las modalidades de examen presencial y a través de la plataforma.

## 4 Discusión

Los alumnos que realizaron pruebas con soporte informático presentaron mejores resultados que aquellos que habían realizado un examen, con preguntas muy similares, pero en soporte tradicional, es decir en papel. Este dato puede explicarse por el grado de concentración que supone para el alumno que las preguntas del examen les vayan apareciendo de forma individual, y que tengan un tiempo determinado para responderlas [3]. La presión que supone enfrentarte a una sola pregunta y que la respuesta deba darse acertadamente en un espacio limitado de tiempo parece suponer un estímulo al alumno que responde bajo un relativo estrés

que intensifica su concentración y permite dar respuestas más acertadas en comparación con la relativa tranquilidad que supone el tener todas las preguntas disponibles en el papel.

Por otro lado es indudable el ahorro en tiempo que supone que tras el examen la evaluación del alumno se haga de forma automática e inmediata por medio del programa informático. Las calificaciones son presentadas tanto de forma conjunta como individual y quedan reflejadas cualquier incidencia que haya podido tener lugar. Este método de corrección limita los posibles fallos humanos y aumenta por tanto la correspondencia entre el conocimiento del alumno y la puntuación obtenida [4].

Los alumnos mostraron un alto grado de satisfacción que disipó el nerviosismo previo con el que se enfrentaban a un tipo de evaluación que era nueva para ellos. La mayoría volvería a realizar una prueba en soporte informático si se le diese la opción de elegir el método de evaluación.

## 4 Conclusiones

Como resultado del estudio presentado aquí se concluye:

- Las nuevas tecnologías aplicadas a la educación universitaria han supuesto una indudable fuente de herramientas que mejoran la difusión de la enseñanza.
- Los alumnos evaluados por medio de soporte informático mejoraron sensiblemente sus calificaciones posiblemente debido a que este tipo de exámenes facilita la concertación en cada una de las cuestiones.
- Los alumnos mostraron un alto grado de satisfacción ante la tipología de examen “online”.
- Los exámenes en soporte informático suponen un indudable ahorro de tiempo para el profesor y limitan posibles fallos humanos a la hora de su corrección.
- Los exámenes en soporte informático suponen un ahorro económico y contribuyen a un desarrollo sostenible de las universidades.

## Referencias

1. Blázquez, F.: Organización de Espacios Virtuales de enseñanza. Actas del VIII. Congreso Interuniversitario de Organización de Instituciones Educativas, Sevilla: Secretariado de Publicaciones, 747-761 (2004).
2. Parshall, C., Spray, J. A., Kalohn, J. C. & Davey, T.: Practical Considerations in Computer-Based Testing. Heidelberg: Springer (Statistics for Social and Behavioral Sciences), 1-14 (2001).
3. Bartram, D. & Hambleton, R. (eds.): Computer-Based Testing and the Internet: Issues and Advances. Hoboken, NJ: Wiley, 272 (2006).
4. Williamson, D. M., Mislevy, R. J. & Bejar, I. I. (eds.): Automated Scoring of Complex Tasks in Computer Based Testing. Philadelphia, PA: Lawrence Erlbaum Associates, 427 (2006).

## Herramientas en red colaborativas para crear un artefacto digital

Inmaculada Tello Díaz-Maroto<sup>1</sup>, Omar de la Cruz Vicente<sup>2</sup> y M<sup>a</sup> Dolores López Carrillo<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación  
Universidad Autónoma de Madrid  
Ciudad Universitaria de Cantoblanco  
28049 Madrid  
Tfno: 914972430

<sup>2</sup>Departamento de Didácticas Específicas  
Centro Universitario Cardenal Cisneros  
Universidad de Alcalá  
28806 Alcalá de Henares (Madrid)  
Tfno: 918891254 ext. 161

E-mail: [inmaculada.tello@uam.es](mailto:inmaculada.tello@uam.es), [omar.delacruz@cardenalcisneros.es](mailto:omar.delacruz@cardenalcisneros.es),  
[lola.lopez@cardenalcisneros.es](mailto:lola.lopez@cardenalcisneros.es)

**Resumen.** El aprendizaje colaborativo es una metodología que está teniendo gran auge en la actual sociedad del conocimiento. Hace muchos años que se utilizan herramientas colaborativas en las aulas, pero fue hace más de 20 años, cuando empezó a desarrollarse estrategias específicas de aprendizaje cooperativo. Este a su vez, dio paso al aprendizaje colaborativo, con una mayor participación de los discentes. Estas metodologías, junto a la aparición de tecnologías de la información y la comunicación cada vez más novedosas y actuales, permiten a los docentes utilizar herramientas en red colaborativas para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. En este artículo se presentan un conjunto de herramientas en red colaborativas que permitirán la construcción de un artefacto digital para que los alumnos que realizan grados universitarios puedan adquirir varias competencias transversales a partir de un trabajo en equipo colaborativo.

**Palabras clave:** Artefacto digital, herramientas en red, trabajo colaborativo, trabajo cooperativo, competencias transversales.

### 1 Introducción

En el contexto educativo en el que nos encontramos en la educación superior, marcada por la adquisición de competencias transversales por los estudiantes de grado, es esencial planificar los procesos de enseñanza y aprendizaje en base a estrategias colaborativas basadas en la utilización de herramientas que permiten la colaboración en

red. En este sentido, existen dos aspectos relevantes que están relacionados y que no debemos obviar: el tecnológico y el metodológico.

Por un lado, según define Trujillo (2014, 27) "un artefacto digital es un producto generado por medio de dispositivos electrónicos dentro del marco de un proyecto de aprendizaje, ya sea por lo estudiantes o por el docente, como resultado de un proceso de tratamiento de la información para la construcción de conocimiento. Es decir, un artefacto digital es el resultado de una actividad de aprendizaje y para su producción es necesario el uso de alguna herramienta de base tecnológica".

Por otro lado, Learning together es una de las líneas de investigación más novedosas en educación en los últimos años. Cada vez son más usados términos como "comunidades de aprendizaje", "entornos personales de aprendizaje", "inteligencias conectadas" sobre todo cuando se habla de estrategias de aprendizaje. Este modo de aprender unido a aquellas estrategias de aprendizaje que impliquen el trabajo en red, permite hablar de Aprendizaje Colaborativo en Red. La enseñanza se puede entender como un proceso significativo en el que el conocimiento se construye, se negocia y se aprende en colaboración (Adell, 2004 y 2010), es decir, que partiendo de que la utilización de la tecnología ha modificado el modo de aprender, las metodologías de trabajo colaborativo en red son un paso más para promover un aprendizaje significativo construyendo desde iguales.

El artefacto digital que se propone construir se basa en la utilización de varias herramientas en red y una metodología colaborativa, combinación que debe permitir la adquisición de las competencias transversales de los estudiantes. Bunk (1994) entiende las competencias transversales como el "conjunto de conocimientos, destrezas y actitudes necesarias para ejercer una profesión, resolver problemas de forma autónoma y creativa y estar capacitado para colaborar en su entorno laboral y en la organización del trabajo". Es decir, que competencia transversal es aquella que es común a todos los perfiles profesionales y disciplinas, al igual que el trabajo colaborativo y las herramientas digitales.

El Proyecto Tuning (2002) ha sido una base importante en las transformaciones de la reforma curricular universitaria en la convergencia europea para la educación superior. Este proyecto clasifica las competencias en genéricas (transversales) y específicas (profesionalizadoras). En base a este proyecto, se propone una agrupación de las 32 competencias planteadas en Tuning en tres categorías:

1. Aprendizaje autónomo.
2. Comunicación y TIC.
3. Habilidades de investigación y trabajo en equipo.

Estas tres categorías engloban las competencias transversales que los estudiantes al finalizar el grado deben haber desarrollado y las cuales pueden ser fomentadas a través de herramientas colaborativas en red.

## 2 Aprendizaje cooperativo y aprendizaje colaborativo

Las investigaciones y experiencias prácticas desarrolladas hasta ahora, demuestran y permiten afirmar que el Aprendizaje Colaborativo (AC) consigue que los estudiantes se impliquen más activamente en el proceso de aprendizaje ya que las técnicas de AC existentes promueven la actuación de los propios estudiantes dentro de su aprendizaje y en el de los demás compañeros.

A través de la utilización del AC se incrementa la satisfacción de los estudiantes con la experiencia de aprendizaje, al verse partícipes, protagonistas y responsables principales de ello. Además, promueve actitudes más positivas hacia el área de estudio al ver ellos mismos mejora en su comprensión y la evolución de su aprendizaje. Toda esta suma de aspectos facilita un mayor rendimiento académico, que como se está viendo, está influyendo en mejores resultados y en una reducción del nivel de abandono de los estudios.

Uno de los aspectos más importantes y valorados a día de hoy es fomentar la capacidad de los estudiantes de aprender a lo largo de toda la vida (Life Long Learning). Esta capacidad puede ser alcanzada por los estudiantes a través del AC ya que esta metodología promueve un aprendizaje independiente y autodirigido, lo cual fomenta la capacidad de aprender de forma autónoma.

Aunque algunos autores tienden a homologarlos, existen diferencias entre ambos básicamente porque el aprendizaje colaborativo responde al enfoque sociocultural y el aprendizaje cooperativo a la vertiente Piagetiana del constructivismo. Las diferencias esenciales entre estos dos procesos de aprendizaje es que en el primero los alumnos son quienes diseñan su estructura de interacciones y mantienen el control sobre las diferentes decisiones que repercuten en su aprendizaje, mientras que en el segundo, es el profesor quien diseña y mantiene casi por completo el control en la estructura de interacciones y de los resultados que se han de obtener (Panitz, 2001).

Pero muchas veces hablamos de aprendizaje cooperativo y aprendizaje colaborativo sin pensar en la calidad del mismo. En este sentido, los autores Johnson, Johnson y Hobulec (1999) establecen cinco elementos básicos para la existencia de un verdadero y efectivo Aprendizaje Cooperativo:

o **Interdependencia positiva.** La idea es que se proponga una tarea clara con un objetivo que verdaderamente sea grupal, de forma que los estudiantes comprendan la necesidad de la aportación y trabajo de todos y cada uno de los integrantes del equipo. Los estudiantes deben darse cuenta de que el esfuerzo de cada uno genera beneficios para él mismo y para el equipo. Esta interdependencia positiva crea un compromiso con el propio estudiante y con el equipo, sentándose así la base principal del Aprendizaje Cooperativo.

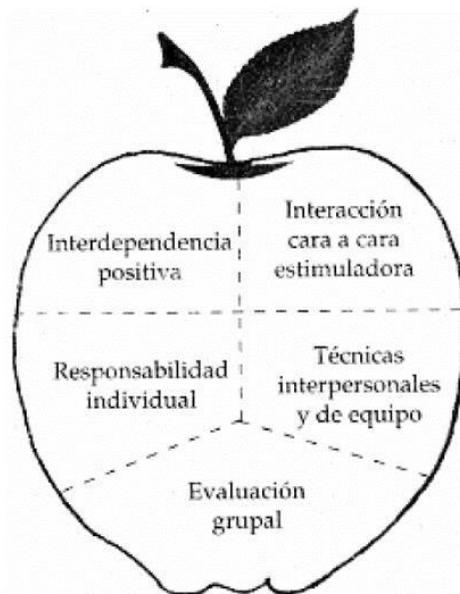
o **Responsabilidad individual y grupal.** Los estudiantes deben mentalizarse de que son los responsables de alcanzar los objetivos que se propongan, tanto de forma individual como grupal. Si cada estudiante no se hace responsable del cumplimiento de la parte de su trabajo, el objetivo común no se cumplirá. De esta forma y desde este planteamiento, ningún estudiante podría

beneficiarse del trabajo de los demás si él mismo no trabaja ni aporta nada al equipo. A la hora de establecer y de comprender las responsabilidades de cada uno, es importante que los estudiantes hagan tareas de reflexión y evaluación sobre el progreso realizado en cuanto a los objetivos propuestos y los esfuerzos individuales de cada miembro del equipo.

o **Interacción estimuladora, preferentemente cara a cara.** Todos son responsables del éxito y aprendizaje de los demás, por ello deben compartir, ayudarse, motivarse y animarse uno a otros. Esto supone un compromiso con los demás, que les ayuda a promover personalmente su aprendizaje y el del resto del equipo.

o **Técnicas interpersonales y de equipo.** A diferencia de otras estrategias o metodologías de aprendizaje, el Aprendizaje Cooperativo es más complejo, ya que no solo supone que el estudiante aprenda las materias escolares, sino que además tiene que aprender prácticas interpersonales y grupales para poder trabajar en equipo. Los estudiantes deben saber cómo liderar, tomar decisiones, mediar con conflictos o discusiones, comunicarse, crear un clima de confianza... siempre desde la motivación hacia la tarea y el aprendizaje.

o **Evaluación grupal.** En este momento es en el que los estudiantes deben evaluar si se están alcanzando las metas propuestas o no. Los miembros de los equipos deben determinar qué acciones de sus compañeros son positivas o negativas y tomar decisiones acerca de qué deben conservar y qué deben modificar.



**Ilustración 1.** Los componentes esenciales del aprendizaje cooperativo (Johnson, Johnson & Hobulec, 1999)

Spencer Kagan (1999) propone el modelo de “Estructuras Cooperativas”. En comparación con el modelo de “Aprender Juntos” de Johnson, Johnson y Hobulec (1999), en ambos casos coinciden al considerar la Interdependencia positiva y la Responsabilidad individual como elementos básicos de un equipo de AC. Pero, Spencer Kagan, en su modelo añade elementos nuevos como la Participación Igualitaria y la Interacción Simultánea.

o **Participación Igualitaria.** Según Kagan, la participación debe estructurarse y no dejarse en manos de los estudiantes ya que puede producirse el caso de que los que más participen sean precisamente los que menos tengan necesidad de hacerlo. Por ello, debe garantizarse la participación igualitaria o equitativa de todos los miembros de un equipo a través de la aplicación de una estructura adecuada por parte del docente.

o **Interacción Simultánea.** Kagan afirma que en un equipo de cuatro componentes siempre habrá más interacción que en uno de tres o cinco. Si el número de integrantes de un equipo es impar es más probable que haya algún estudiante que en un momento dado no interactúe con otro, quedando así al margen de la actividad. Para asegurar la Interacción Simultánea, los docentes deben utilizar estrategias adecuadas.

A modo de conclusión, podríamos afirmar que para que exista trabajo cooperativo real, debe crearse una interdependencia positiva en los equipos de trabajo, de forma que los esfuerzos de los estudiantes sean beneficio individual y del equipo. La interacción de los integrantes de un grupo debe ser cuanto más igualitaria o equitativa, de forma que aseguremos el esfuerzo y participación igualitaria de todos los miembros de un equipo. Es necesario que comprendan las responsabilidades tanto individuales como de equipo que poseen y deben desarrollar habilidades interpersonales y de equipo para poder trabajar de forma conjunta y producir beneficios de aprendizaje y desarrollo cívico, social y afectivo.

Partiendo del Aprendizaje Cooperativo se pretende avanzar en un Aprendizaje Colaborativo de modo que el trabajo del equipo sea superior a la suma de los trabajos individuales, en el que exista edición por parte de todos los miembros del equipo y los roles de los miembros roten.

### **3 Herramientas en red colaborativas para la adquisición de competencias transversales.**

A mediados de los años 90 es cuando aparece el término “Computer Supported Collaborative Learning” (CSCL), traducido al español como “Aprendizaje Colaborativo Mediado por Ordenador”. En este momento es cuando se crean las primeras universidades virtuales y con su creación aparecen nuevos conceptos como “aprendizaje en

red”, “aprendizaje en entornos virtuales”, “aprendizaje cooperativo en entornos virtuales o de colaboración en línea”.

El CSCL se convirtió en un paradigma de investigación cuyos objetivos eran tratar de entender cómo las TIC pueden facilitar procesos de desarrollo cooperativos en situaciones de enseñanza-aprendizaje además de cómo estos entornos de aprendizaje pueden mejorar y potenciar la interacción, el trabajo en equipo y el consiguiente resultado del proceso de aprendizaje de los estudiantes (Rubia et. al, 2009; Rubia, Jorrín y Anguita, 2009).

El CSCL supone por tanto un cambio que en el ámbito educativo se traduce en un cambio metodológico, donde los roles tradicionales del docente y el discente cambian. Así, el docente debe necesariamente ampliar su papel de experto hacia la incorporación de funciones tales como las de planificador, tecnólogo y facilitador (Muñoz-Carril, González-Sanmamed y Hernández-Sellés, 2013). En cuanto al alumnado, pasa de tener un papel pasivo y receptivo a otro en el que debe hacer frente a la realización de tareas ni muy estructuradas y con múltiples respuestas posibles desde el uso de habilidades cooperativas con trabajo en equipos (Escofet y Marimon, 2012).

Basándonos en los pilares fundamentales de la metodología del AC ya comentados anteriormente, podemos establecer como requisitos para un software que pueda implementar el AC los siguientes:

- Debe estimular la comunicación interpersonal entre todas las personas implicadas en el proceso.
- Debe facilitar el trabajo cooperativo a través de herramientas como procesadores de texto, creadores de esquemas y presentaciones... que los estudiantes puedan necesitar
- Debe permitir el seguimiento del progreso del trabajo en equipo, tanto de forma individual como de forma colectiva
- Debe permitir el acceso a información y contenidos de aprendizaje
- Debe permitir la evaluación y autoevaluación del trabajo realizado

En base a las características mencionadas y en función de la gran simbiosis que puede tener lugar entre las TIC y el Aprendizaje Colaborativo, se han seleccionado una serie de herramientas en red que pueden ayudar a crear Espacios Personales de Aprendizaje Colaborativo.



**Ilustración 2. Herramientas para el trabajo colaborativo. Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 3.0 España**

Para mencionar las herramientas seleccionadas nos basaremos en la clasificación realizada por el Observatorio Regional de la Sociedad de la Información de Castilla y León (ORSI) y al Consejo Regional de Cámaras de Comercio e Industria de Castilla y León (2012):

- A) Para la **comunicación interna**: Foros (Foroactivo, My-forum), chats (Tynchat), blogs ( Blogger), redes sociales (Facebook, Google +)
- B) Para la **Gestión del Conocimiento**: wikis (Wikispace, Twiki), marcadores sociales (Delicious, Digg), discos de almacenamiento online (Dropbox, Hackpad, Box, Chatbox, Wordle), compartir tablas de links (Clipix), publicación de documentos (Scribd, Slideshare, Issuu, TEd-Ed), gestión de fotos y vídeos (Flickr, Picasa, Vimeo, Jumpshare), gestión de notas (Evernote), mapas colaborativos (Google maps, Meipi), líneas del tiempo (Dipity, Timetoast), pizarras colaborativas (Smartamp, Flockdraw, Vyew), Murales interactivos y posters (Mural.ly, Glogster, Padlet o Lino)
- C) Para la **Planificación de Proyectos**: Tareas y calendarios (Google Calendar remember the milk, reuniones online (join.me, Doodle), mapas mentales (Gliffy, Dabbleboard), edición colaborativa de documentos (Writeboard, Google Drive)

A día de hoy disponemos de muchas herramientas digitales que se pueden ajustar a lo que queramos realizar con nuestros estudiantes. Lo fundamental es planear unos objetivos a alcanzar y después buscar la herramienta digital que nos facilite esos objetivos. Es decir, si me planteo como docente que mis estudiantes en grupos colaborativos realicen un mural, entonces es cuando se debe pensar qué herramientas TIC pueden facilitar esa tarea. Si mi objetivo es que los estudiantes realicen trabajos y que esos trabajos sean vistos por el resto de sus compañeros, debo pensar qué herramienta digital favorece de mejor forma el compartirlos.

Después del análisis de herramientas on-line que facilita el aprendizaje colaborativo, debemos plantear la mejor manera de usar esta metodología para la adquisición de competencias transversales. Por ello plantear objetivos definidos es importante pero también conocer qué tipo de artefactos digitales puedo crear para el desarrollo de las mismas a través de la red.

## 4 Conclusiones

Si hemos comenzado este artículo mencionando que un artefacto digital “es un producto generado por medio de dispositivos electrónicos dentro del marco de un proyecto de aprendizaje” es importante tener en cuenta que el objeto de la utilización de estas herramientas analizadas es el aprendizaje. Además, la definición menciona que es “como resultado de un proceso de tratamiento de la información para la construcción de conocimiento” por lo que lo importante es posibilitar la utilización de diversas herramientas digitales para la construcción del conocimiento. En este sentido, la mejor opción sería crear un artefacto digital que posibilite a docentes y discentes utilizar herramientas de las diversas categorías analizadas dentro de la misma aplicación.

Un artefacto digital que englobe alguna aplicación de todas estas herramientas y una relación de actividades objeto de construcción, pretende ser un elemento adicional para ayudar a docentes y estudiantes universitarios a adquirir las competencias transversales.

Podríamos decir que se trata de un Espacio Personal de Aprendizaje Colaborativo en el que discentes y docentes tienen a su alcance herramientas personales de aprendizaje, herramientas colaborativas, herramientas de comunicación, de gestión de contenidos, de evaluación, de intercambio de documentos... Un espacio digital con aquellas prestaciones necesarias para crear entornos de aprendizaje colaborativos en la red desde un único espacio.

Las herramientas planteadas permiten la colaboración a través de Internet entre un grupo de personas, de modo que los alumnos adquieran las competencias transversales a través del trabajo colaborativo y la utilización de las herramientas digitales, una metodología de aprendizaje y un conjunto de recursos en auge en la sociedad de la información y el conocimiento y en el nuevo espacio europeo de educación superior.

## Referencias

1. Adell, J. Internet en la Educación. Comunicación y Pedagogía. Recursos Didácticos, 220, 2004.
2. Adell, J. Educación 2.0. C. Barbar y S. Capella (cords), Ordenadores en las aulas: la clave es la metodología. Barcelona: Graó, 2010.
3. Bunk, G. P. La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales de la RFA. *Revista Europea de Formación Profesional*, 1, 8-14. 1994.

4. Escofet, A. y Marimon, M. Indicadores de análisis de procesos de aprendizaje colaborativo en entornos virtuales de formación universitaria. *Enseñanza & Teaching*, 30 (1), 85-114, 2012.
5. Johnson, D., Johnson, R., y Holubec, E. El aprendizaje cooperativo en el aula. Buenos Aires: Paidós. 1999. Recuperado de: [http://ecaths1.s3.amazonaws.com/psicoed/116392798.El aprendizaje cooperativo en el aula.pdf](http://ecaths1.s3.amazonaws.com/psicoed/116392798.El%20aprendizaje%20cooperativo%20en%20el%20aula.pdf)
6. Kagan, S. Cooperative Learning. San Clemente: Resources for teachers. 1999.
7. Muñoz-Carril, P., González-Sanmamed, M. y Hernández-Sellés, N. Pedagogical Roles and Competencies of University Teachers Practicing in the E-learning Environment. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 14(3), 462-487, 2013. Recuperado de: [www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/ 14 77/ 2586](http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1477/2586)
8. Observatorio Regional de la Sociedad de la Información de Castilla y León (ORSI) y Consejo Regional de Cámaras de Comercio e Industria de Castilla y León (2012). Herramientas para el Trabajo Colaborativo. [En Red] Disponible en: [http://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCEQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.jcyl.es%2Fweb%2Fjcy1%2Fbinarios%2F678%2F297%2FGu%25C3%25ADa%2520Herramientas%2520para%2520el%2520trabajo%2520colaborativo.pdf&ei=EoGpVNCBGcKvU4exgagL&usq=AFQjCNHDcc026qWu100I3LqU0tAlihYFnw&sig2=9ocxnJ\\_Jxu45kJovI\\_IBtg&cad=rja](http://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCEQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.jcyl.es%2Fweb%2Fjcy1%2Fbinarios%2F678%2F297%2FGu%25C3%25ADa%2520Herramientas%2520para%2520el%2520trabajo%2520colaborativo.pdf&ei=EoGpVNCBGcKvU4exgagL&usq=AFQjCNHDcc026qWu100I3LqU0tAlihYFnw&sig2=9ocxnJ_Jxu45kJovI_IBtg&cad=rja)
9. Proyecto Tuning (2002) [En Red]. Disponible en: [http://www.unideusto.org/tuningeu/images/stories/documents/General\\_Brochure\\_Spanish\\_version.pdf](http://www.unideusto.org/tuningeu/images/stories/documents/General_Brochure_Spanish_version.pdf)
10. Panitz, T. Collaborative versus cooperative learning- a comparison of the two concepts which will helps us understand the underlying nature of interactive learning, 2001. Disponible en: <http://home.capecod.net/~tpanitz/>
11. Trujillo, F. (coord.) Artefactos digitales. Una escuela digital para la educación de hoy. Barcelona: Graó, 2014.

# Tutoría Virtual con PBL para Asignaturas de Programación

A. J. Sierra, T. Ariza, F.J. Fernández-Jiménez, J. Muñoz-Calle, G. Madinabeitia

Departamento de Ingeniería Telemática, Escuela Técnica Superior de Ingeniería,  
Camino de los Descubrimientos. s/n,  
41092 Sevilla, España  
{antonio, teresa, fjj, javi, german}@trajano.us.es

**Abstract.** La implantación del espacio europeo se ha centrado en la realización de prácticas y el desarrollo de proyectos en la mayor parte de la docencia. Esto conlleva un seguimiento exhaustivo del trabajo del alumno por el profesorado. La tutoría virtual es un medio a través del cual el profesor puede realizar su labor de una forma más eficiente. En este trabajo se analizan los resultados obtenidos con respecto a las tutorías virtuales tras 4 cursos de impartición de la asignatura de Fundamentos de Programación II del primer curso de GITT. Se presenta en el contexto de aprendizaje basado en proyectos (PBL).

**Keywords:** Tutorship, PBL, Programming in Engineering.

## 1 Introducción

El Grado en Ingeniería de las Tecnologías de Telecomunicación (GITT) comenzó a impartirse en la Universidad de Sevilla en el curso 2010-2011. El Departamento de Ingeniería Telemática es el responsable de las asignaturas correspondientes a Fundamentos de la Programación. En el establecimiento de estas asignaturas se han aplicado técnicas de *Aprendizaje Basado en Proyectos (Project Based Learning, PBL)* [1][2][3] ya que el *Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)* [4] hace especial hincapié en el trabajo del estudiante y los laboratorios para impartir los conocimientos asociados a cada materia. El propósito de estas asignaturas es la enseñanza de los fundamentos de la programación de ordenadores.

Debido a que estas asignaturas se imparten en primer curso, cuentan con gran cantidad de alumnos, por eso es una cuestión de especial relevancia la utilización de herramientas para el soporte de la enseñanza. Una herramienta importante es la plataforma de enseñanza virtual en la que el alumno puede ver los contenidos de la asignatura y entregar las tareas requeridas en las prácticas. Otro aspecto importante es el soporte para las tutorías en las que un alumno puede resolver las dudas planteadas en la teoría y las prácticas, así como en el desarrollo de los proyectos. Para dar soporte a las tutorías se ha usado también la plataforma de enseñanza virtual. El objetivo de este trabajo es analizar los datos obtenidos con respecto a las tutorías virtuales tras 4 cursos de impartición de la asignatura de Fundamentos de Programación II.

Para ello, en primer lugar se presenta el aprendizaje basado en proyectos, las tutorías virtuales y la plataforma de enseñanza virtual usada. A continuación se detalla la forma de utilizar esta plataforma para llevar a cabo la tutoría virtual en la asignatura indicada mostrando los resultados obtenidos. Por último presentamos las conclusiones que podemos extraer del análisis de estos datos.

## **2 Aprendizaje Basado en Proyectos**

El Aprendizaje Basado en Proyectos (PBL)[1][2][3] es quizás el método de enseñanza más innovador que se ha concebido, y ha sido ampliamente reconocido como un enfoque de aprendizaje autorregulado, dirigido, colaborativo e individual que motiva la creatividad del equipo de trabajo y se centra en la educación práctica. PBL es un conjunto de tareas de aprendizaje basada en la resolución de preguntas y/o problemas, que implica al alumno en el diseño y planificación del aprendizaje, en la toma de decisiones y en procesos de investigación, dándoles la oportunidad para trabajar de manera relativamente autónoma durante la mayor parte del tiempo, que culmina en la realización de un producto (o proyecto) final. Los alumnos deben involucrarse en un proceso sistemático de investigación, que implica toma de decisiones en cuanto a las metas de aprendizaje, indagación en el tema y construcción de conocimiento. Este método de enseñanza ha sido aplicado con éxito en diferentes disciplinas educativas. Hung [2] presenta un proceso de diseño de 9 pasos, el cual no resulta adecuado en asignaturas de programación, debido a la complejidad asociada a proyectos de software. En [3] se ofrece un método más adecuado a asignaturas de este tipo.

PBL es un modelo pedagógico especialmente favorable para la enseñanza en los programas de ingeniería, en los cuales los estudiantes trabajan en grupos para solucionar problemas abiertos. Sierra [3] aplica PBL a las asignaturas de programación en ingeniería, mostrando las perspectivas tanto del profesor que diseña el proyecto, como del estudiante que lo implementa. Se proponen 10 pasos que van desde la determinación de los objetivos, hasta el establecimiento de un mecanismo para la validación del proyecto, pasando por el establecimiento de un mecanismo de comunicación estudiante-profesor para resolver las dudas de los alumnos. Este trabajo se centra en esta última cuestión ya que el mecanismo de comunicación estudiante-profesor se facilita mediante la tutoría virtual.

## **3 Tutoría virtual**

La tutoría es un aspecto clave en el aprendizaje, ya que permite la orientación del alumnado para consolidar el conocimiento. La Tutoría Virtual es aquella que se realiza mediante el uso de las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación). El profesor como tutor virtual debe desarrollar nuevos roles, funciones y competencias. Autores como Adell [7] y Llorente [8] analizan y clasifican estos nuevos roles, funciones y competencias. Además de las funciones comunes de todo profesor como son la académica, organizativa y pedagógica, que deben ser lo más

detalladas y claras posible podemos destacar otras funciones como son la técnica, orientadora y social.

**Técnica:** El tutor virtual debe primero asegurarse de que todos los alumnos saben utilizar la plataforma de enseñanza virtual y que él mismo sabe resolver los problemas técnicos más habituales que suelen tener. El tutor virtual debe subir contenido a la plataforma para ponerlo a disposición de los alumnos y administrar quién puede ver esos contenidos.

**Social:** Se deben habilitar las herramientas de comunicación para que los alumnos puedan ponerse en contacto con los profesores y entre ellos.

**Orientadora:** El tutor virtual, desde su experiencia debe orientar a los alumnos.

Para realizar el proceso de tutorización virtual existen diferentes medios. Martínez [9] hace una clasificación de ellos en sistemas de tutoría asíncronos (foros, correos electrónicos,...) y síncronos (chat, pizarra electrónica, videoconferencias,...). Mediante ellas el tutor virtual debe realizar las funciones antes comentadas, siendo la función social la que creemos más importante, fomentando la participación y motivando a los alumnos.

Salom [12] proporciona una estrategia para el aprendizaje online en 5 pasos:

1. **Acceso y motivación:** El tutor debe asegurarse de que los alumnos tengan las habilidades necesarias para el acceso. La motivación depende en parte de estas habilidades.
2. **Socialización online:** Establece un vínculo entre los propios estudiantes.
3. **Intercambio de información:** El tutor debe promover la discusión en el foro.
4. **Construcción del conocimiento:** Los alumnos deben tener proyectos que los ayuden a aprender cómo construir su propio conocimiento personal.
5. **Desarrollo.** Ayuda a los estudiantes desarrollar las actividades mediante situaciones basadas en problemas o escenarios que requieran interpretación de la información, creatividad y pruebas.

## 4 Plataforma de enseñanza virtual

Para facilitar la comunicación pedagógica entre profesores y alumnos, las asignaturas hacen uso de la Plataforma de enseñanza virtual [10]. La plataforma empleada es BlackBoard [11] y es soportada por la propia Universidad de Sevilla, lo que ofrece una importante ventaja de simplicidad al alumno; una vez que éste se familiarice con la plataforma en una asignatura, le será aplicable a todas las asignaturas del GITT que emplean la plataforma.

Esta plataforma ofrece un entorno visual, estructurando la información en formato hipertextual, con acceso restringido a estudiantes y docentes. Su parte central es el Sistema de Gestión de Aprendizaje (Learning Management System o LMS), asociado al rol de los usuarios en cada uno de los cursos, permitiendo hacer un seguimiento de las interacciones de éstos con los contenidos educativos así como gestionar los mecanismos de interacción con el sistema informático.

La principal función de esta plataforma se orienta al desarrollo de procesos de enseñanza-aprendizaje, bien de forma totalmente virtual (e-learning), bien de forma combinada con la formación presencial. Entre las múltiples herramientas que ofrece la

plataforma, la asignatura FPII emplea las siguientes: Gestión de contenidos (en PDF, HTML,...), tareas para la realización de ejercicios, realización de exámenes y autoevaluaciones, creación de grupos de trabajo, seguimiento de las actividades realizadas por los alumnos, e-mails y listas de correos y foros y chats. Los "Foros" y "Chats" han demostrado ser una herramienta especialmente útil en el aprendizaje de los alumnos, ofreciendo tanto un canal de comunicación con el profesor, como de interacción entre los alumnos, ayudando a estos a plantear y resolver problemas de forma cooperativa.

## **5 Tutoría Virtual en Fundamentos de Programación con PBL**

En este apartado se presenta, en primer lugar el contexto en el que se ha llevado a cabo la tutoría virtual, a continuación se presenta la metodología aplicada y por último los resultados obtenidos.

### **5.1 Contexto**

En la asignatura Fundamentos de Programación I (FPI) se imparten los conceptos básicos de programación (tipos de datos, sentencias de control, operadores,...) y en Fundamentos de Programación II (FPII) se imparten los contenidos correspondientes a estructuras de datos complejas (listas, pilas, colas y árboles) y a la programación orientada a objetos. Ambas asignaturas tienen un alto contenido práctico, y se imparte en muchos grupos de laboratorio por distintos profesores del departamento. Las metodologías usadas para la adquisición de conocimiento son las siguientes: clases magistrales, prácticas de laboratorio, proyectos de curso y uso activo de tecnologías de la información (TIC) aplicadas a la enseñanza.

En las prácticas de laboratorio el alumno tiene que probar ejemplos y realizar ejercicios. En FPII el alumno tiene que completar dos proyectos. El primer proyecto consiste en realizar una aplicación en el lenguaje de programación C, y comprende los siguientes pasos: comprensión del problema, diseño del programa, desarrollo en C y la prueba. En el segundo proyecto, el alumno debe desarrollar una aplicación usando el paradigma orientado a objetos en el lenguaje de programación Java. Comprende los mismos pasos que el primer proyecto, pero el desarrollo se lleva a cabo usando el lenguaje de programación Java. La tutoría virtual que se describe en este trabajo se centra en la asignatura de Fundamentos de Programación II. En la asignatura de Fundamentos de Programación II se ha habilitado un foro en la plataforma de enseñanza virtual de la Universidad de Sevilla para dar soporte a la tutoría virtual. La asignatura lleva 4 cursos en los que se ha utilizado el foro como medio para la tutoría virtual. Los cursos son los impartidos en 2010-11, 2011-12, 2012-13 y 2013-14. En la Tabla 1 se muestra el número de alumnos matriculados en estos cursos que como se observa es bastante elevado.

**Tabla 1.** Número de alumnos matriculados en la asignatura FPIL.

Curso	2010-11	2011-12	2012-13	2013-14
Número de alumnos	248	326	309	275

## 5.2 Metodología aplicada

El foro utilizado en la asignatura de FPIL para la tutoría virtual se ha organizado en distintos temas para facilitar el uso y la localización de información. En esta organización se ha tenido en cuenta los dos proyectos que debe desarrollar el alumnado en el contexto de PBL.

Los temas en los que se ha organizado el foro son los siguientes:

- **General:** mensajes enviados al foro en relación los temas generales referente a la asignatura.
- **Teoría ED:** mensajes enviados al foro en relación a la teoría de ED.
- **PFED:** mensajes enviados al foro en relación a la Práctica Final de Estructuras Dinámicas.
- **Teoría POO:** mensajes enviados al foro en relación a la teoría de Programación Orientada a Objetos.
- **PFPOO:** mensajes enviados al foro en relación a la Práctica Final de Programación Orientada a Objetos.

Para facilitar el acceso a los alumnos se explica en clase la forma de acceder al foro y los distintos temas en los que se ha dividido, motivándolos a su uso, para la resolución de dudas referente a la asignatura, incluyendo la tutoría sobre cuestiones organizativas y de proyectos (PBL).

Con respecto a la socialización se les anima no sólo a plantear cuestiones sino también a responder a las preguntas de otros compañeros, promoviendo el intercambio de información y discusiones sobre las posibles soluciones válidas para la construcción del proyecto.

En esta asignatura se proponen dos proyectos que dan la oportunidad a los alumnos para construir el conocimiento a partir de los conceptos impartidos.

Con el desarrollo de los proyectos el alumno desarrolla sus habilidades, teniendo que interpretar la información obtenida y realizar las pruebas de las soluciones aportadas.

## 5.3 Resultados

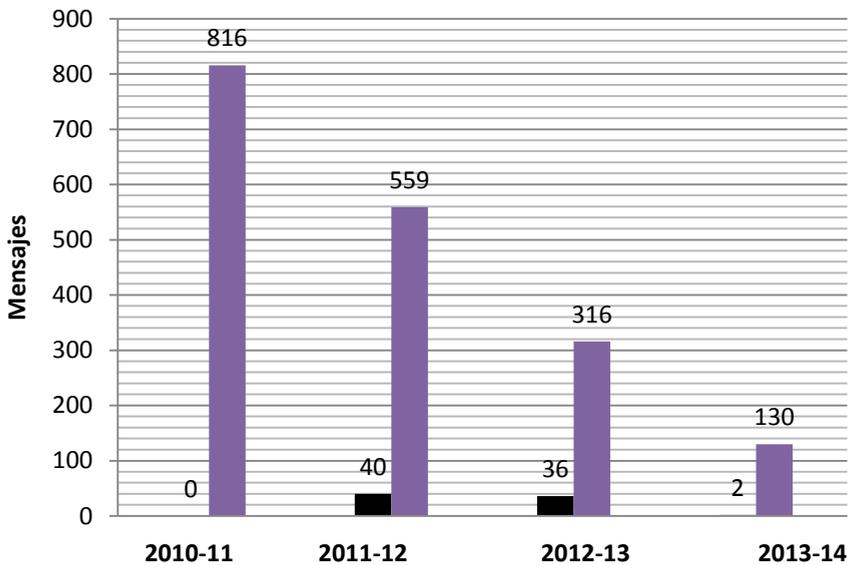
El foro ha sido un medio útil y ágil para solucionar cuestiones referentes a la materia impartida en la asignatura. El número de mensajes durante todos los cursos ha sido elevado, tal y como se muestra en la Tabla 2. En esta tabla se muestra el número de mensajes enviados durante los curso (2010-11, 2011-12, 2012-13 y 2013-14) en cada uno de los temas. Durante el curso 2010-11 sólo se organizó teniendo en cuenta los dos proyectos de la asignatura. Aunque se detectó la necesidad de incluir nuevos temas para incluir la teoría y los temas generales correspondientes a la planificación, evaluación, etc. de la asignatura.

**Tabla 2.** Número de mensajes enviados al foro (2010-2014).

Curso	General	Teoría	PFED	<i>Teoría</i>	PFPOO	TOTAL	
		ED		<i>POO</i>			
		Teoría	Práctica	<i>Teoría</i>	Práctica		
2010-11			615		201	816	
2011-12	276	40	559	52	304	1231	
2012-13	192	36	316	26	157	727	
2013-14	54	2	130	5	76	267	

En la Fig. 1 se muestra de forma gráfica la relación entre los mensajes enviados al foro de la parte teórica y práctica. Esta figura muestra la relación de mensajes relacionados con la parte de teoría y la parte práctica durante los cursos a estudio. En la columna de la izquierda de cada curso aparecen los mensajes relacionados con la parte teórica de la asignatura. En la columna de la derecha de cada curso aparecen los mensajes relacionados con la parte práctica de la asignatura.

En el curso 2010-11 no se realizó una separación entre los mensajes de teoría y prácticos y se muestran todos en la columna de mensajes relacionados con la parte práctica de la asignatura. Para el resto de cursos, se puede apreciar que el número de mensajes relacionados con la práctica son mucho mayores que los de teoría ya que la asignatura tiene un alto contenido práctico. En la figura se puede observar que el número de mensajes ha ido disminuyendo a lo largo de los cursos; esto puede deberse a la consolidación de la asignatura, motivada en gran medida por la retroalimentación obtenida del foro.

**Fig. 1.** Relación de mensajes de teoría y práctica.

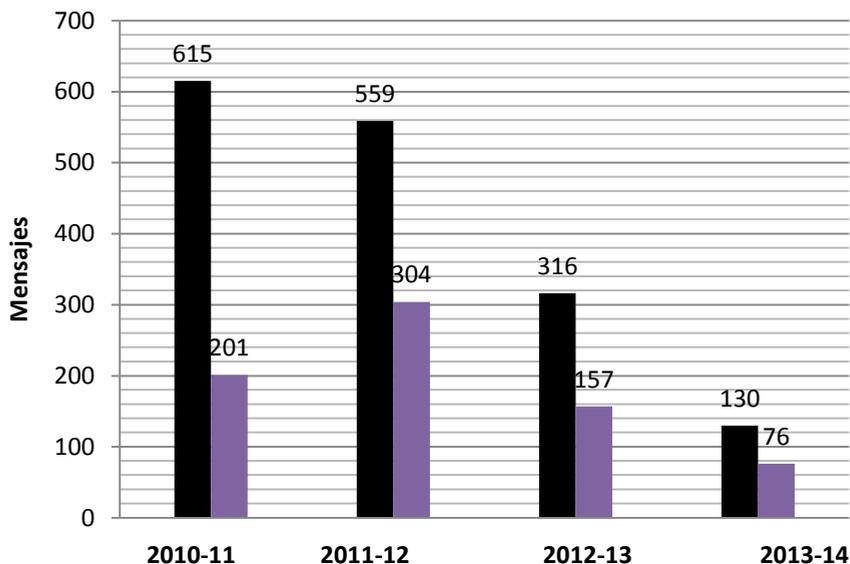


Fig. 2. Mensajes relacionados con los dos proyectos: PFED y la PFPOO.

## 7 6 Conclusiones

Como mecanismo de comunicación alumno-profesor en la asignatura de FPPII en el contexto de PBL se ha utilizado la tutoría virtual. En este trabajo se han analizado los resultados obtenidos con respecto a las tutorías virtuales tras 4 cursos de impartición de la asignatura de Fundamentos de Programación II del primer curso de GITT. Para asignaturas como FPPII con una gran cantidad de alumnos, la tutoría virtual facilita en gran medida la resolución de cuestiones de los alumnos de cara a la solución de los problemas. La habilitación de un foro permite establecer un medio de comunicación para dar solución a cualquier problemática en el contexto de la asignatura.

## Agradecimientos

El trabajo ha sido subvencionado por la Universidad de Sevilla a través de la Convocatoria 2013-2014 de Ayudas de Innovación y Mejora Docente, correspondiente al II Plan Propio de Docencia.

## References

- [1] Oberlander, J., & Talbert-Johnson, C. (2004). Using technology to support problem-based learning. *Action in Teacher Education*, 25(4), pp. 48–57.
- [2] Hung, W., Jonassen, D. H., & Liu, R. (2008). Problem-based learning. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. van Merriënboer, & M. Driscoll (Eds.), *Handbook of research on educational communications and technology* (3rd ed., Vol. 1, pp. 485–506). New York: Erlbaum.
- [3] Sierra A. J., Ariza T., Fernández F.J. (2013) PBL in Programming Subjects at Engineering, *Bulletin of the IEEE Technical Committee on Learning Technology*, Volume 15, Number 2, pp 18-21.
- [4] Sierra, A.J.; Ariza, T.; Fernandez, F.J., Establishment EHEA for telecommunication technologies engineering degree *Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 2012 IEEE Digital Object Identifier: 10.1109/EDUCON.2012.6201158 Publication Year: 2012, Page(s): 1–6.
- [5] Fernández, F.J.; Sierra, A.J.; Ariza, T.; Madinabeitia, G.; Vozmediano J.M. ( 2013) Virtualization Environment in Telematics Labs, *Global Engineering Education Conference (EDUCON)*.
- [6] Fernández, F.J., Sierra, A.J., Ariza, T., Madinabeitia, G., Vozmediano, J.M. (2013) Common Virtualized Environment in Telematics Labs, *International Journal of Online Engineering (iJOE)*, Vol 9, pp. 25-31. DOI: <http://dx.doi.org/10.3991%2Fijoe.v9iS5.2757>.
- [7] Adell, J., Sales, A. (2000). Enseñanza online: elementos para la definición del rol del profesor, en Cabero Almenara, J. y otros: *Las Nuevas tecnologías para la mejora educativa*, Sevilla, Kronos.
- [8] Llorente, M. C. (2006). El tutor en E-learning: aspectos a tener en cuenta. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, núm. 20z.
- [9] MARTÍNEZ CASANOVA, M. (2005). E-learning: el tutor una de las claves de la formación online. En *Observatorio para la cibersociedad*. <[http://www.cibersociedad.net/congres2004/grups/fitxacom\\_publica2.php?idioma=es&id=499&grup=18&estil=1](http://www.cibersociedad.net/congres2004/grups/fitxacom_publica2.php?idioma=es&id=499&grup=18&estil=1)> (03/08/05).
- [10] Llamas-Nistal, M., Caeiro-Rodríguez, M. y Castro, M. "Usage of e-learning functionalities and standards: the Spanish Case". *IEEE Transactions on Education*, vol. 54, no. 4, pp. 540 - 549. ISSN 0018-9359. 2011.
- [11] Blackboard Inc. <http://es.blackboard.com/sites/international/globalmaster/>.
- [12] Salmon, G. (2011). *E-moderating: The key to teaching and learning online* (3rd ed.). New York: Routledge.

# Entornos virtuales de aprendizaje

## Programa *Conectar Igualdad* de Argentina

Claudia Alejandra Bejarano

Doctoranda en el Doctorado de Ciencias Humanas y Sociales  
de la Universidad Pontificia de Salamanca - España

E-mail: [claubejarano@gmail.com](mailto:claubejarano@gmail.com)

**Resumen.** En los últimos años, el trabajo con las TIC en las escuelas de Argentina ha ido aumentando en forma evidente. Esta integración implica repensar el proceso de enseñanza y aprendizaje, en el entorno del e-learning que desafía continuamente la calidad educativa. Este artículo recorre los distintos aspectos: creación, finalidades, implementación, resultados e impacto del programa federal *Conectar Igualdad* en la educación argentina.

**Palabras clave:** educación- inclusión- (TIC) – docente – alumno - familia.

### 1 Introducción

En una sociedad con fuertes desigualdades, la escuela es la institución propia y privilegiada para democratizar el acceso al conocimiento. Esta situación le otorga al Estado una nueva responsabilidad, la de preparar al sistema educativo para que forme a sus estudiantes en la participación y la utilización comprensiva y crítica de las nuevas tecnologías.

América Latina y el Caribe ha emprendido un camino ambicioso en el avance de políticas públicas destinada a favorecer la inclusión socio-educativa a partir de acciones que aseguren el acceso y promuevan el uso de las TIC en las escuelas.

En el marco del Programa Mejoramiento de la Equidad y la Calidad de la Educación (MECE) del Ministerio de Educación de Chile, en 1992, nace el proyecto «*Enlaces*» como una respuesta a la búsqueda de introducción de mejoras e innovaciones en las prácticas pedagógicas, en los aprendizajes de los estudiantes chilenos y constituir una red educativa. Habiéndose iniciado como un propuesta piloto, la *Red Enlaces* hoy en día es un proyecto con cobertura nacional, enmarcado en la reforma educacional chilena, para responder a las políticas de disminución de las brechas comunicacionales y sociales, y de inserción en la sociedad de la información (Mardones, B.R.,2002)

Por su parte, en abril del 2007, Uruguay, sin precedentes en el mundo por el alcance nacional, instrumenta el programa CEIBAL «*Conectividad Educativa de Informática Básica para el Aprendizaje en Línea*» en referencia al árbol nacional, el ceibo, que proporciona a cada escolar y maestro de la escuela pública una

computadora portátil, capacita a los docentes en su uso y promueve la elaboración de propuestas educativas.

El plan se inspiró en el proyecto *One Laptop per Child* (OLPC) presentado en el Foro Económico Mundial de Davos, Suiza, en 2005, por el ingeniero informático estadounidense, Nicholas Negroponte, investigador del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT). Actualmente, el programa Ceibal distribuye tablets en lugar de netbooks. (Rivoir, A. & Lamschtein, 2012, p.15)

## **2 ¿Qué es Conectar Igualdad?**

La República Argentina con estos precedentes en países de la región, y en el marco de la Ley de Educación Nacional N°26.206/06, que en su artículo 88 estableció que “*El acceso y dominio de las tecnologías de la información y la comunicación formarán parte de los contenidos curriculares indispensables para la inclusión en la sociedad del conocimiento*” crea en abril de 2010, a través del Decreto N° 459 del Poder Ejecutivo, crea el Programa «*Conectar Igualdad*» (PCI), el cual es una estrategia educativa (libre de recortes presupuestarios) destinada a: revalorizar la escuela pública, garantizar a todos los jóvenes el acceso a la escuela con igualdad de oportunidades y su permanencia durante 13 años, mejorar los aprendizajes y reducir las brechas sociales, educativas y digitales a través de la provisión de netbooks a alumnos y docentes, la actualización de las formas de enseñanza, el fortalecimiento del rol docente y la producción de recursos y contenidos pedagógicos en las escuelas secundarias, escuelas de educación especial y, entre estudiantes y profesores de los últimos años de los Institutos Superiores de Formación Docente. Hoy, 4 millones de alumnos integran el programa de inclusión digital. Se financia a través de la reasignación de partidas presupuestarias del Presupuesto Nacional (art. 9°)

Para llevar a cabo estas transformaciones fue y es necesario conformar equipos, fortalecer a las escuelas, diseñar contenidos, sostener una logística compleja y evaluar la marcha del Programa.

## **3 Equipamiento y conectividad**

Las computadoras entregadas no son modelos que se ofrecen comercialmente en el mercado. Cuentan con los programas básicos que otros equipos traen precargados de fábrica: un procesador de textos; planilla de cálculo; presentador de diapositivas; navegador de Internet; programas de mensajería; editores de sonido, imágenes y de video; y un antivirus. Otro detalle importante, las netbooks son también resistentes al derrame de líquidos. Cada equipo cuenta con un sistema de seguridad (en un chip TPM -módulo de plataforma segura-, según sus siglas en inglés) que, a través de un servidor que funciona en cada establecimiento educativo, realiza un chequeo periódico que verifica que se encuentra dentro del área establecida para su uso. En el caso de que no se encuentre en su área asignada, o se haya denunciado su robo, se bloquea la operación de arranque (booteo). Si bien las prestaciones de las netbooks de Conectar Igualdad son las mismas para todos los modelos, el Programa cuenta con 10 marcas de equipos fabricados por diferentes empresas. Las marcas de los equipos que el programa ha adquirido por licitación en 2010 y 2011 son: EduNEC, Bangho, Lenovo, CDR, Exo, Positivo, Depot, Magalhães, Samsung y Noblex.

Además de los elementos técnicos, Conectar Igualdad provee a los alumnos y a los docentes con tutoriales para la utilización de los equipos y sitios web específicos del programa del que pueden descargar 16GB de materiales de estudio, divididos por materia, para ser utilizados en clase.

Todas las netbooks de los docentes del programa poseen instalado E- Learning Class V6.0 para Windows XP de Intel, herramienta especialmente diseñada para la interacción 1 a 1 en el aula. Este software -una completa suite educativa que permite realizar lecciones a distancia (incluso, con sesiones “presenciales” gracias a la webcam) y monitorear el desempeño del alumno, entre otras funciones- aporta un entorno de trabajo para el profesor y le permite al docente y al alumno, en forma general, compartir recursos digitales, realizar trabajos colaborativos, e interactuar en forma virtual con el resto de la clase. Las herramientas específicas del software permiten, entre otras cosas:

- Difundir el escritorio y la voz del docente, a sus alumnos.
- Difundir el escritorio de la netbook de un alumno, al resto de la clase (compañeros y a su profesor).
- Abrir, cerrar, o modificar aplicaciones en las netbook de los alumnos (desde la PC del docente).
- Enviar, recibir y compartir, diferentes tipos de archivos (mensajes, documentos, actividades, videos, imágenes, programas, sonidos, etc.) entre los diferentes miembros de una clase.
- Posibilitar a los alumnos que realicen demostraciones de sus actividades, al resto de la clase.
- Supervisar y tomar el control de las netbook de los alumnos con fines pedagógicos
- Distribuir y ejecutar evaluaciones o encuestas (Quiz) en forma online. Cabe aclarar que, el funcionamiento del Aula Virtual es independiente a la conexión de internet. El docente podrá de esta manera, utilizar recursos (software, animaciones, presentaciones, videos, actividades en general) para su clase, sin tener la necesidad de conectarse a internet. En el caso que el docente desee tener conectividad (internet) en su clase, se deberá proveer la conectividad al router para que el mismo la “distribuya” a todas las netbook conectadas a su red.

Cada netbook tiene numerosos programas pedagógicos para ser usados en las clases de Matemática, Ciencias Naturales (Biología, Física, Química), Ciencias Sociales (Historia, Geografía) y Lengua. Un ejemplo es el Geogebra, una aplicación que combina diversos elementos de la Matemática de manera interactiva y dinámica. Otro es el Avogadro, que permite dibujar estructuras moleculares y visualizarlas en 3D.

El Programa Conectar Igualdad, a través del Portal Educ.ar y el Ministerio de Educación de la Nación, brinda una oferta de diversas iniciativas de libre capacitación docente en servicio a través de sus plataformas virtuales. Por su parte, en virtud de los acuerdos establecidos en el Consejo Federal de Educación, cada uno de los Ministerios Provinciales ha puesto en marcha programas de capacitación presencial con los que se cubrirá todo el extenso territorio del país.

#### **4. Implementación**

Según el Marco Operativo establecido del Ministerio de Educación, la implementación del programa fue progresiva y en 4 etapas, entre 2010 a 2014, cumplimentando los siguientes pasos:

- 1) Los Ministerios de Educación Provinciales, acuerdan con el Ministerio de Educación de la Nación, la nómina de las escuelas secundarias que recibirían el equipamiento en cada etapa.
- 2) Cada director de establecimiento registra el Establecimiento Educativo y generaba su *Clave de la Seguridad Social* personal y otra corporativa ante la dependencia local de la Administración Nacional de Seguridad Social (ANSES) También cada alumno se registra en este organismo.
- 3) El director gestiona el pedido de los dispositivos móviles.
- 4) Enviados los equipos a la escuela, el director realiza un registro donde se consignan los datos de cada laptop con su correspondiente Nro. de serie, Clave del alumno, clave de office y Mac Address (dirección única de la PC); todos estos datos deben ser provistos por el Administrador de Red.
- 5) El contrato de comodato es firmado por el/la directora/a de la escuela y por la madre/padre/tutora/tutor/representante legal del estudiante. Si el alumno es mayor de edad o menor emancipado, firma por sí mismo el comodato. Si el estudiante no tuviera un adulto encargado, puede firmar el/la directora/a de la escuela.
- 6) Para que los estudiantes puedan retirar las computadoras de la escuela, se debe “asociar” cada laptop educativa al servidor de la escuela como requisito obligatorio de seguridad. Una vez que este procedimiento concluye, los estudiantes retiran las computadoras del establecimiento educativo.
- 7) El enlace al servidor activa un sistema de seguridad que garantiza la obligación de concurrir a la escuela en un plazo establecido institucionalmente, para mantener el equipamiento activo. En caso de no cumplir con este procedimiento, las laptops se bloquearán y se inutilizarán.
- 8) En el caso de las laptops destinadas para el uso de docentes de las escuelas secundarias y de educación especial, así como para los equipos provistos para los ISFD, el/la directora/a de la institución educativa gestiona el registro patrimonial, según los procedimientos de la jurisdicción.
- 9) En el caso de que el estudiante abandone la escolaridad, la laptop debe ser entregada a la escuela y el/la director/a la reasignará a un nuevo estudiante o bien la conserva en el parque de reserva de la escuela, indicando en el aplicativo ConIg su disponibilidad.
- 10) El estudiante que finalice el nivel secundario en escuelas orientadas, técnico profesional y artístico recibe la laptop en propiedad, con la condición de haber cumplimentado todas sus obligaciones académicas, a más tardar en las fechas de los exámenes de marzo siguiente al año en que finalizó la cursada. El período escolar es de marzo a diciembre (receso de invierno en julio) La institución debe liberar la laptop y entregarla en propiedad para uso personal del egresado, previa firma del “Contrato de Cesión para Alumnos”.
- 11) Los docentes y otros actores de las instituciones educativas pueden usar el equipamiento fuera de los establecimientos según criterios acordados en las instituciones y/o la normativa jurisdiccional.
- 12) En caso de robo/hurto de la laptop, el alumno deberá efectuar ante dependencia policial o autoridad competente la pertinente denuncia, dentro de las 72 horas de acontecido el hecho y presentar copia de la misma en la institución escolar.
- 13) Los equipos técnicos territoriales y jurisdiccionales asistirán a las instituciones en todas las etapas de implementación del programa.

## 5 ¿Cómo se evalúa los alcances y objetivos del Programa Conectar Igualdad?

El *Equipo de Seguimiento y Evaluación del Programa Conectar Igualdad* (ESPCI) (2011) recorre las escuelas de todo el país, en el marco de la estrategia para identificar avances, usos, transformaciones y dificultades en la implementación de esta política pública.

Complementariamente desde el año 2011, el Ministerio de Educación de la Nación convocó a 11 Universidades Nacionales; lo cual constituyó uno de los primeros trabajos de evaluación de una política pública nacional a partir de la articulación de equipos técnicos e investigadores de las distintas sedes universitarias del país. La investigación cualitativa abarcó a 161 escuelas de 23 jurisdicciones o provincias. Del relevamiento participaron ministros, funcionarios provinciales, directores, docentes, preceptores, administradores de red, alumnos y padres. El objetivo era

La línea de evaluación mencionada se enmarcó en la necesidad de conocer las percepciones y opiniones de diferentes actores sociales protagonistas y los efectos que se han producido con la aplicación de esta política en el área educativa y poder contar con información para mejorar y potenciar la implementación de la misma, evaluando diferentes aspectos del Programa Conectar Igualdad. El estudio, utilizó para el relevamiento de información instrumentos de recolección principalmente cualitativos (más de 300 entrevistas y 21 grupos focales), y se aplicó además un cuestionario auto-administrado a los alumnos (460 encuestas). El trabajo de investigación se desarrolló durante 10 meses en 21 escuelas (7 por provincia) y realizaron el trabajo 30 personas entre investigadores y entrevistadores.

De los informes (DINIECE, 2011) elaborados y presentados podemos destacar, a modo ilustrativo:

- La valoración positiva del esfuerzo logístico y el alto grado de aceptación con 98,1% del Programa es compartida por cada comunidad educativa con la predisposición de los actores involucrados se observa como de suma importancia.
- El acceso a la tecnología es sin duda el cambio más contundente que se registra en las escuelas. En todos los casos, la disponibilidad previa de tecnología se limitaba al espacio del laboratorio de informática. La llegada del Programa genera una transformación importante que en el corto plazo produce como efecto el incremento de la intensidad y la frecuencia de uso de las TIC, así como su extensión a todo el espacio escolar. Sin embargo, desde la perspectiva de los estudiantes la expectativa es que se usen mucho más aún. No basta solo con la llegada de las netbooks a la escuela, es imperiosa la cooperación y participación de la comunidad escolar para alcanzar los objetivos.
- Si bien en las escuelas persiste la exploración y un uso asistemático de las netbooks en el aula, ésta se conjuga con la demanda de mayor uso educativo. Por eso, el rol directivo es fundamental para impulsar el uso de la netbook, motivando y acompañando a los docentes en el proceso de incorporación de las TIC en el aula.

- En lo referente a la retención y promoción escolar, los directores perciben que hay una mayor motivación del alumnado (70%) para asistir a la escuela y se menciona fuertemente la reinserción de un 20% de adolescentes al sistema escolar (obligatoriedad escolar) a partir del PCI encuentran un estímulo para terminar sus estudios.
- El 93,1% de los directivos, docentes y preceptores coincide en que la presencia del PCI –más concretamente de las netbooks– ha mejorado el clima escolar, evidenciando una mayor motivación de los estudiantes que aporta tranquilidad y modifica la dinámica de la convivencia.
- Un 99% porcentaje de los actores reconoce y valora la apropiación realizada por parte de los alumnos y sus efectos en su propia autoestima: los chicos cuidan sus netbooks y esto genera otros hábitos de cuidado; la sienten propia, se sienten visibilizados y están conscientes del derecho que tienen.
- De los relatos de los chicos surge que comparten sus saberes y experiencias con otros alumnos y con sus docentes. Sienten que poseen un saber que se les reconoce, identifican que la escuela les habla un lenguaje más cercano al suyo y que, por primera vez en mucho tiempo, les ofrece algo valioso con efectos positivos en su propia autoestima.
- Este programa facilita la continuidad en la escolaridad de los alumnos que, por razones de salud, se ven imposibilitados de asistir con regularidad a una institución educativa en la modalidad de Educación Hospitalaria y Domiciliaria es la modalidad del sistema educativo destinada a garantizar el derecho a la educación. Se evitan así el ausentismo, la repitencia y la deserción escolar.
- El 86% de los adultos y el 85% de los estudiantes entrevistados en el seguimiento coincide en que de este modo se achica la brecha social en relación con posibilidades de inserción en un “mundo digital”. (Democratizar el conocimiento).
- Se distingue al Programa como una política pública, lo que implica el reconocimiento de la netbook como derecho y no como “un regalo”, una “moda” o “medida temporal” de la mano de la obligatoriedad de la escuela secundaria de modo que los jóvenes terminen la secundaria.
- La atención a los que históricamente han padecido o sufren vulnerabilidad y postergación como los discapacitados. Sus familias lo perciben como una ayuda significativa en considerarlos y colocarlos primero en el PCI.
- Una solución al problema de los alumnos de escuelas en contexto rural, con familias lejos de la escuela y caminos difíciles, la lluvia o la nieve hace perder muchos días de clase. El Referente Técnico Escolar (RTE) propuso al director trabajar con aulas virtuales aprovechando los recursos que el Programa brinda: las netbooks, intranet e internet. La intranet es una red interna escolar. Permite que los materiales cargados en el servidor puedan compartirse entre toda la comunidad escolar.
- Los chicos se van familiarizando para poder estudiar a distancia. También reporta un beneficio en el presupuesto familiar el tener que enviar a sus hijos a estudiar a las ciudades.
- El acceso a tecnologías innovadoras dentro de provincias que pueden considerarse económica o geográficamente relegadas.

- Se registran trabajos colaborativos y solidarios entre docentes, entre alumnos y entre alumnos y docentes. Se percibe mayor comunicación y colaboración: comparten soluciones, se enseñan e intercambian experiencias. Se observa que la inclusión de las TIC en el aula modifica la relación entre los propios alumnos a través de instancias de cooperación, generando lógicas impensables dentro de un esquema tradicional de enseñanza.
- Los directivos y docentes aprecian en el PCI una herramienta transformadora de la práctica educativa, y por ende lo vinculan con la mejora en la calidad de la educación. Consideran que este será un proceso de cambio que se desplegará en el tiempo y que requerirá de otros esfuerzos asociados a la capacitación para la transformación de culturas institucionales y de los modos de enfocar los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Se advierte en los docentes un 100% de interés en capacitarse, en manejar programas específicos para las respectivas materias que dictan y en la búsqueda de prácticas innovadoras y colaborativas ya que ha producido en cierta forma la confrontación entre las habilidades de los adolescentes en el uso de las computadoras, y la necesidad por parte de los docentes de fortalecer sus competencias al respecto. Superando el temor y la incertidumbre de no tener y manejar los recursos digitales.
- El fomento en los chicos de la curiosidad de querer conocer “otros temas” y al gusto por aprender a aprender.
- En los sectores más vulnerables, la presencia de la herramienta ha facilitado la distribución del material bibliográfico o de trabajos prácticos. Esto significa que los alumnos pueden acceder de forma gratuita a libros, artículos y material de estudio que antes implicaba un obstáculo para el trabajo en el aula y el desarrollo de la tarea escolar.
- La promoción de nuevos modos de construcción del conocimiento y el aumento de las posibilidades de inserción laboral a futuro.
- La posibilidad de que todos los chicos puedan llevar las netbooks a sus hogares y las compartan con sus familias, permite ampliar el impacto del Programa y potenciarlo. El entorno familiar también aprende el uso de la herramienta y los chicos se han convertido en muchos casos en alfabetizadores tecnológicos de sus padres y abuelos.
- La mejora de la alianza entre familia y escuela. La dimensión comunicacional es referida como uno de los aspectos sobre los cuales el Programa comienza a generar efectos. Se espera que se incremente y consolide.

## 6 Conclusiones

La evaluación del impacto de las TICs dependerá del prisma con el que se las mire. Gvirtz, S. y Necuzzi, C. [Comp]. (2011). De los informes y los testimonios recogidos en las investigaciones, los resultados de esta implementación del PCI, en general son muy favorables, crucial para tomar decisiones que mejoren los procesos de continuidad. Además, valorizamos el cruce de experiencias con otros países de la región y la posibilidad de ampliar mutuamente, los usos pedagógicos de las TIC, impulsar la transformación o el cambio en el modo de realizar las prácticas de

enseñanza, el protagonismo de los alumnos y sus aprendizajes, abiertos todos a nuevas lógicas y espacios. Hoy podemos combinar y aprender a combinar disciplinas a través de un uso creativo de la tecnología.

Sin dudas, los aspectos anteriores plantean los desafíos y ajustes que el programa tiene en su haber. Ya se invirtió mucho en el equipamiento, ahora el turno es brindar más capacitación para los profesores (no solo en las competencias digitales) para fortalecer y sostener el trabajo en el aula. A su vez, dado que los entornos virtuales de aprendizaje plantean potencialidades pedagógicas para la redefinición de las prácticas de enseñanza en escenarios de una sociedad en red, se hace necesario continuar brindando estrategias para una apropiación crítica de los recursos distribuidos.

Ante un mundo en que las herramientas tecnológicas evolucionan con rapidez inusitada, y se constituyen en una fuerza creativa infinita, el abordaje de una implementación singular y audaz para encarar la inclusión no solo digital como la de Conectar Igualdad es un desafío extraordinario, una iniciativa que crece y se enriquece con cada experiencia individual en cada punto geográfico del país y que requiere del esfuerzo diario, colaborativo y mancomunado de educadores, alumnado, familia y especialistas. Aun representando uno de los retos más importantes en materia de educación, trabajo y desarrollo, creemos que es de vital importancia que sigamos apoyando en conjunto, a este tipo de proyecto para construir los cimientos de una sociedad verdaderamente equitativa que tiene como norte la justicia educacional.

## **Bibliografía**

- Dirección Nacional de Información y Evaluación de la Calidad Educativa. DINIECE. (2011). Nuevas voces, nuevos escenarios: estudios evaluativos sobre el Programa Conectar Igualdad. Enlace del informe en: <http://portal.educacion.gov.ar/conectarigualdad/> Consultado: 28 de enero de 2015.
- Equipo de evaluación y seguimiento del Programa Conectar Igualdad. (ESPCI) (2011): *Informes Ejecutivos I-VII*. Buenos Aires. Argentina.
- Gvirtz, S. y Necuzzi, C. [Comp]. (2011). Educación y Tecnologías: Las voces de los expertos. 1a ed. CABA: ANSES. Argentina.
- Ministerio de Educación y Cultura. (MEC). Ley de Educación Nacional N°26.206/06. Argentina.
- Ministerio de Educación y Cultura. (MEC). (2010) Anexo II. Manual operativo para la gestión institucional del programa conectar igualdad
- Presidencia de la Nación (2010): “Decreto 459/10”, en *Boletín Oficial de la República Argentina*.
- Programa Conectar Igualdad. Enlace: <http://www.conectarigualdad.gob.ar/> Consultado: 28 de enero de 2015.
- Rivera Mardones. B. Proyecto Enlaces: La experiencia de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Enlace en: <http://lsm.dei.uc.pt/ribie/docfiles/txt2003731172957paper-291.pdf> Consulta: 28 de enero de 2015.
- Rivoir, A. L. & Lamschtein, S. (2012) Cinco años del Plan Ceibal: algo más que una computadora para cada niño. Montevideo: Unicef, dic. p.15.

# **A aprendizagem informal suportada pelas redes sociais: um contributo para a formação do aluno?**

Bruno Gonçalves<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto da Educação  
Universidade do Minho  
Campus de Gualtar 4710-057 Braga  
Telemóvel: (+351) 916528899  
E-mail: bmfgoncalves@hotmail.com

Vitor Gonçalves<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Escola Superior de Educação  
Instituto Politécnico de Bragança  
Campus de Santa Apolónia 5300-253 Bragança  
Telemóvel: (+351) 273330649  
E-mail: vg@ipb.pt

**Resumo.** Genericamente os ambientes de aprendizagem em contexto educativo têm sido um tema controverso nas diversas comunidades educativas. Por um lado, verifica-se a desvalorização da novidade destes ambientes, e por outro, realça-se a importância que os mesmos têm, no dia-a-dia, dos alunos e professores e, em suma, das Instituições Educativas. No presente artigo abordar-se-á, particularmente, a aprendizagem informal, muitas vezes fruto dos diversos processos de socialização e sem ter, necessariamente, uma intencionalidade explícita, tal como acontece por vezes nas redes sociais. Partindo deste pressuposto, pretende-se avaliar de que modo os ambientes de aprendizagem informais suportados pelas redes sociais, podem contribuir para o desenvolvimento do aluno e aferir também a viabilidade do uso das redes sociais como suporte à aprendizagem informal.

**Palavras-chave:** Ambientes de aprendizagem, aprendizagem informal, redes sociais.

## **1 Introdução**

Na sociedade atual, as diversas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) assumem um papel preponderante, quer ao nível pessoal e profissional, quer ao nível educativo, pelo que não devemos menosprezar as suas potencialidades para o desenvolvimento da formação, dos conhecimentos e das competências de cada

individuo. Assistimos ao aparecimento de uma panóplia de espaços que têm vindo a ser aproveitados para aprendizagem (ou que parecem disponibilizar a oportunidade de aprendizagem).

Nas últimas duas décadas tem-se assistido a uma transformação (embora lenta, mas gradual) do papel do professor, verificando-se, que o professor “deixa de ser o transmissor de conhecimentos dando oportunidade aos alunos de serem os sujeitos da sua própria aprendizagem” [1]. Neste contexto, não só os ambientes de aprendizagem baseados em tecnologias têm vindo a adaptar-se a esta mudança, como também outros ambientes digitais têm vindo a assumir particular importância no suporte a processos menos formais de aprendizagem, independentemente da sua natureza e finalidade. Esta mudança parece evidenciar que os processos de aprendizagem têm extravasado as fronteiras das instituições educativas, pelo que urge perceber a influência de tais ambientes capazes de contribuir para a aprendizagem. Referimo-nos concretamente às redes sociais enquanto tecnologia capaz de fornecer o suporte de comunicação e socialização entre pares, ou até mesmo, os meios para promover e suportar a aprendizagem em determinados públicos mais adultos.

O presente estudo de caso foi desenvolvido com suporte à revisão da literatura enquadrada no âmbito da análise documental, uma vez que se pretende analisar mudanças sociais e históricas, bem como eventuais mudanças a nível escolar. A revisão de literatura teve como finalidades principais: tomar conhecimento sobre os trabalhos existentes e disponíveis na área; conhecer os conteúdos, as questões cruciais e as lacunas existentes; e promover uma visão sobre as bases e os rumos das investigações [2].

Pragmaticamente, o presente estudo pretendeu encontrar resposta à seguinte questão: Os ambientes de aprendizagem informal suportados pelas redes sociais podem contribuir para o desenvolvimento do aluno?

## **2 Ambientes de aprendizagem formais, não formais e informais**

O conceito de ambiente de aprendizagem tem vindo a atualizar-se. Não obstante, em sentido lato, podemos assumir que um ambiente de aprendizagem é um lugar previamente organizado para promover oportunidades de aprendizagem e que se constitui de forma única na medida em que é socialmente construído por alunos e professores a partir das interações que estabelecem entre si e com as demais fontes materiais e simbólicas do ambiente [3].

A expansão da web para uma segunda geração de comunidades e serviços (wikis, blogs, fóruns, redes sociais, entre outras páginas web dinâmicas que constituem a web 2.0) tem conduzido à proliferação de diversos ambientes de aprendizagem, suportando ambientes formais, não-formais e informais (embora alguns autores considerem as duas últimas muito próximas na sua aceção).

Um ambiente de educação formal corresponde à educação convencional, ou seja, aquela que é estruturada, organizada e planeada intencionalmente para um determinado público-alvo com vista a adquirir um conjunto de competências.

Normalmente ocorre no âmbito de escolas ou outras instituições formais, sendo o processo planeado e orientado pelo professor.

Um ambiente de educação não-formal corresponde a um conjunto de atividades que possuem carácter de intencionalidade, mas pouco estruturadas e sistematizadas, onde ocorrem relações pedagógicas, mas que não estão formalizadas. Normalmente ocorre noutras instituições ou ambientes não regulamentados, podendo o processo ser estimulado por um professor ou acontecer fruto da interação do grupo.

Um ambiente de educação informal corresponde a outras modalidades não enquadráveis na educação formal e não formal, que poderão enquadrar-se em contextos de vida social, política, económica e social (incluindo as relações familiares e outras), que produzem efeitos educativos sem evidenciar exemplos claramente intencionais e institucionalizados. Normalmente ocorre em ambientes não oficiais e casuais ou ambientes não regulamentados, sendo o processo despertado pela interação dos participantes (excluem-se obviamente os casos de utilização, devidamente planeada e supervisionada, dessas tecnologias em contexto de sala de aula).

### **3 Aprendizagem informal**

No futuro, devido ao ritmo e dinâmica dos processos sociais, a formação dos indivíduos tem de se assumir como processos de construção, cuja prossecução ultrapassa, necessariamente, os limites dos sistemas formais de ensino [4].

Por conseguinte, poderá afirmar-se que a formação de indivíduos pode ocorrer cada vez mais com suporte a ambientes de carácter informal [5]. A aprendizagem informal consiste numa aprendizagem sem controlo nem direção, realizada com os outros e de forma autónoma, que representa cerca de 80% da aprendizagem realizada nas demais organizações [6]. Corresponde a um processo de aquisição de conhecimento do quotidiano, onde o indivíduo não possui consciência, mas no entanto, pode melhorar os seus conhecimentos e aptidões [7]. Apesar de o indivíduo não possuir consciência de que está a apreender conhecimento, quase 90% das pessoas encontra-se envolvida num contexto de aprendizagem informal que lhes ocupa em média 15 horas por semana [8].

Em geral, a educação informal não é organizada, nem sistematizada, nem sequer muitas vezes, intencional, mas parece constituir a maior fatia da aprendizagem total durante a vida de uma pessoa – mesmo para aquelas que são altamente escolarizadas.

A aprendizagem informal pode ser caracterizada pelos seguintes aspetos: “Just-in-time”, contextual, individualizada, pessoal, repartida e de âmbito limitado [9].

Just-in-time devido ao facto que ocorre quando o indivíduo coloca em prática os conhecimentos e as capacidades adquiridas. Contextual porque ocorre dentro de um determinado contexto, onde é, posteriormente posto em prática. Individualizada porque a aprendizagem informal diz respeito às necessidades específicas de cada aluno. Pessoal devido ao facto que a aprendizagem informal não ocorre apenas em grupo, acontecendo muitas vezes de forma isolada. Repartida, porque os diversos conteúdos são apreendidos de forma intercalada com períodos de prática, de modo a que os mesmos sejam guardados mais facilmente na memória. Por último, é também

de âmbito limitado, devido ao facto de incidir sobre temas específicos, e não cursos extensos, como acontece muitas vezes na aprendizagem formal.

De referir ainda que, no trabalho, o tempo despendido em aprendizagem forma é maior do que na aprendizagem informal [6]. Ou seja, despende-se mais tempo no ensino, nos cursos de formação, nas conferências, entre outros, do que na colaboração entre os colegas, no acompanhamento, etc. Paralelamente, verifica-se que os resultados obtidos na aprendizagem informal parecem ser maiores. A mesma autora sustenta que existe um impacto de 87% da aprendizagem informal no trabalho desenvolvido, sendo apenas de 13% no que respeita à aprendizagem formal.

Atualmente, não existe disponibilidade temporal para se formar indivíduos, de acordo com os modelos tradicionais de formação, sendo portanto necessário que a mesma ocorra no local de trabalho [10]. Por conseguinte, a solução aponta para a aprendizagem informal.

#### **4 Facebook: ferramenta de suporte à aprendizagem informal**

As redes sociais podem ser consideradas como um conjunto de nós interligados. Correspondem a estruturas abertas, capazes de se expandir de forma ilimitada, integrando novos nós. Face ao crescimento exponencial das redes sociais, tais como: Facebook, Twitter, Instagram, Google+, MySpace, Badoo ou LinkedIn, temos vindo a assistir ao seu uso em contexto académico e profissional, para além do entretenimento.

A realização de aprendizagem informal pode ocorrer através de diversas tecnologias, entre as quais se destacam [11]: pesquisar informação na internet, enviar e receber emails, comunicar através de mensagens instantâneas (ou mesmo através de chat) que podem servir para expor uma determinada dúvida ou problema pontual, ouvir um podcast, participar em grupos de discussão online, fóruns, redes sociais e comunidades virtuais.

A rede social Facebook consiste num espaço que permite a interação entre amigos, a negociação e a partilha de recursos multimédia de carácter social, entre os quais se destacam as mensagens, fotos, vídeos, links ou ligações e a discussão em grupo por meio de assinatura de páginas especializadas em temas específicos [12]. Pode ser utilizada como um recurso/instrumento pedagógico importante para promover uma maior participação, interação e colaboração no processo educativo, para além de impulsionar a construção partilhada, crítica e reflexiva de informação e conhecimento distribuídos em prol da inteligência coletiva [13].

Existem diversas vantagens no uso educativo da rede social Facebook, entre as quais se destacam as seguintes: a facilidade de conversação, a ajuda na diminuição das relações hierárquicas de poder entre o professor e os alunos, a melhoria do nível de relacionamento, o suporte à interação entre os alunos, e a possibilidade da substituição dos sistemas de gestão de aprendizagem formais, tais como o Moodle e o BlackBoard, principalmente quando a sua utilização é diminuta e limitada à disponibilização de documentos educativos [14].

Outras vantagens prendem-se com a aprendizagem composta por um currículo flexível, a transgressão do tempo e espaço formal e novas formas de tratamento do

conhecimento no âmbito escolar – [15] modelo por escola expandida. O uso do Facebook como plataforma educativa justifica-se também pelas seguintes tendências: noção do conhecimento como um desenvolvimento individual e coletiva, aprendizagem colaborativa, a autoria e coautoria, a partilha, a integração das tecnologias, a comunicação e aprendizagem interativas e a possibilidade de transgressão do currículo escolar tradicional [14].

Interessa também referir que a aquisição de competências no âmbito da aprendizagem informal pode ser desenvolvida em ambientes tais como o Facebook, ao ser utilizado como espaço de aprendizagem em diferentes contextos de formação, por facilitar a convergência e a partilha de diferentes recursos multimédia, mas também pelo crescente número de alunos e professores que o usam (independentemente de nem sempre ser com o objetivo único ou claramente educacional).

Alguns exemplos da sua aplicação podem ser constatados em diversos artigos, entre os quais se destacam: “Redes Sociais Online e Educação: Contributo do Facebook no Contexto das Comunidades Virtuais de Aprendentes” [16]; “100 maneiras de usar o Facebook em sala de aula” [17]; “Utilização das redes sociais na educação: guia para o uso do Facebook em uma instituição de ensino superior” [18].

## **6 Enquadramento metodológico**

O enquadramento metodológico incidu sobre um estudo de caso no curso de Especialização Tecnológica em Secretariado e Assessoria Administrativa da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança.

Tendo em consideração que todo o estudo possui um fio condutor que guia o seu caminho, esta investigação possui também uma linha de orientação, que serve de base ao respetivo estudo, que se traduz na seguinte questão de investigação: Os ambientes de aprendizagem informal suportados pelas redes sociais podem contribuir para o desenvolvimento do aluno?

Com base na revisão da literatura, foi possível recolher dados a partir de diversos tipos de documentos. Com vista a observar a utilização das redes sociais, no âmbito da unidade curricular de Empreendedorismo e Gestão de Projetos, foi selecionada a rede Facebook por ser a rede mais utilizada pelos alunos.

O estudo de caso incidu sobre um grupo de 41 alunos do referido curso, uma vez que 9 foram eliminados por abandonarem a turma devido a processos de creditação ou excesso do número de faltas.

Aparentemente, o grupo de alunos (16 do sexo masculino e 25 do sexo feminino) é bastante homogéneo no que diz respeito a competências TIC, nomeadamente em utilização de redes sociais.

Os instrumentos de recolha de dados basearam-se num questionário inicial sobre as características e práticas individuais; grelha de observação para aferir a interação com a rede social Facebook, em geral, e com os grupos Facebook criados para o efeito no âmbito da unidade curricular, em particular.

## 7 Apresentação de resultados

Fruto da observação dos indicadores inerentes à utilização efetuada ao nível da rede social, iremos passar à apresentação dos resultados obtidos mais relevantes, onde procuraremos dar resposta à questão de investigação mencionada.

Foram criados cinco grupos e uma página Facebook (contendo as indicações gerais sobre os desafios) aos quais todos os alunos e professor foram agregados (note-se que o professor teve apenas o papel de observador).

Podemos afirmar que 97,5% (40 alunos) consultaram ou visualizaram todas as linhas de publicação dos restantes alunos, sendo que 82,9% (34 alunos) participaram ativamente na publicação de comentários em todas as publicações realizadas, aportando contributos significativos para o seu próprio projeto de grupo ou, até mesmo, para o projeto de outros grupos.

No que diz respeito à utilização de outras ferramentas para além dos comentários, destacam-se a inserção de fotos e ligações Web. Embora numa escala menor, a publicação de ficheiros e a criação de eventos foi usada para marcações de reuniões de grupo e promover a execução do projeto e as perguntas ou sondagens para aferir a adesão dos colegas à implementação de ideias de projeto ou para avaliar a sua opinião acerca de determinadas tarefas e materiais do grupo.

Entre outras ligações, destaca-se ainda a publicação de inquéritos do Google Docs para recolher opiniões diversas sobre os projetos.

Tal como referido no estudo previamente apresentando, que mostrou um impacto de 87% da aprendizagem informal no trabalho desenvolvido [6], podemos afirmar que o impacto da aprendizagem informal no trabalho desenvolvido ao nível educativo ultrapassou os 75,6% (31 alunos), valor corroborado pelos processos de auto e heteroavaliação da unidade curricular.

O elevado impacto que a aprendizagem informal tem ao nível educativo, pressupõe um contributo considerável no desenvolvimento do aluno. O aparecimento dos ambientes de aprendizagem online diversificados, que permitem a comunicação, a interação e a colaboração entre os alunos, bem como a aprendizagem informal que lhe está associada, permitiram que o desenvolvimento do aluno se processasse de forma diferente, tendo como base, não só a autonomia do próprio, mas também o espírito colaborativo que pode estar associado à aprendizagem informal.

O desenvolvimento ocorre de acordo com o ritmo de trabalho e disponibilidade que cada aluno possui, desenvolvendo-se como e quando assim o entender. Consideramos que a rede social e as ferramentas utilizadas tiveram um impacto bastante considerável no desenvolvimento do aluno, pois permitiram que o mesmo seja autónomo, não só na procura constante do conhecimento, mas sobretudo na forma como este seleciona a respetiva informação.

Interessa ainda referir que o desenvolvimento do aluno com suporte à aprendizagem informal, não pode ocorrer apenas de forma autónoma, ou seja não deverá ocorrer de forma individual (sozinho), mas também com auxílio de comunidades que tenham os mesmos objetivos e os mesmos interesses, para que desta forma possam orientar o indivíduo na seleção e aquisição de conhecimento.

As redes sociais têm um enorme impacto sobre o que fazemos, como aprendemos e como adquirimos novos conhecimentos [19]. É portanto crucial que o aluno

acompanhe esta mudança, de modo a poder tirar proveito das redes sociais, não só no que diz respeito ao entretenimento, mas sobretudo no que concerne ao uso das mesmas como suporte à aprendizagem (informal).

Tendo em consideração este pressuposto, considera-se que pode ser viável a utilização das redes sociais como suporte a este tipo de aprendizagem, permitindo um maior contributo educativo no desenvolvimento do aluno. O contributo educativo das redes sociais na aprendizagem informal do aluno foi notoriamente visível, cada vez que este interage com as diversas aplicações e ferramentas que estão associadas às respetivas redes.

Salienta-se também a interação do aluno com outros indivíduos, cujo objetivo primordial se prende com a partilha de informações, experiências, recursos, etc, de modo a que o aluno possa obter, não só conhecimentos face a uma determinada temática, mas também adquirir competências que lhe permita dar resposta aos desafios e problemas que se lhe deparam diariamente.

## 8 Conclusões

Através do desenvolvimento do presente estudo conclui-se que o progresso do aluno foi influenciado positivamente pelo uso das redes sociais devido não só à autonomia do próprio, mas também ao espírito colaborativo que esteve associado às ações de aprendizagem, sendo que é foi o aluno que decidiu como e quando queria aprender. Considera-se que o desenvolvimento do aluno com suporte à aprendizagem informal deverá ocorrer com auxílio de comunidades que tenham os mesmos objetivos, e que desta forma possam contribuir para a aquisição de novo conhecimento.

No que concerne à viabilidade do uso das redes sociais como suporte à aprendizagem informal, verificou-se, tal como nos estudos referidos anteriormente, que estas permitem um contributo significativo no desenvolvimento educativo do aluno. Por último, salienta-se também a interação do aluno com outros indivíduos, cujo objetivo primordial é a colaboração entre todos, de modo a que o mesmo possa obter conhecimentos e adquirir competências que lhe permitam encontrar a solução para os problemas que tem que resolver.

## Referencias

- [1]. Zabalza, M. (2004). O ensino universitário: seu cenário e seus protagonistas. Porto Alegre: Artmed.
- [2]. Denscombe, M. (1998). The Good Research Guide for small-scale social research projects. Philadelphia: Open University press.
- [3]. Moreira, A. F. (2007). Ambientes de Aprendizagem no Ensino de Ciência e Tecnologia. Belo Horizonte: CEFET-MG. Notas de aula
- [4]. Pinto, L. C. (2005). Sobre Educação Não Formal.
- [5]. TicEduca. (2014). III Congresso Internacional de TIC e Educação. from <http://ticeduca2014.ie.ul.pt/index.php/pt/tematicas/tema-1>

- [6]. Cross, J. (2003). Informal Learning – the other 80%. In Internet Time Group.
- [7]. Europeias, C. (2000). Memorando sobre Aprendizagem ao Longo da Vida. SEC.
- [8]. Livingstone, D. (2002). Mapping the Iceberg. NALL - New Approaches to Lifelong Learning.
- [9]. Hoffman, B. (2005). Informal Learning. American Society for Training and Development.
- [10]. Seixas, V. (2007). Aprender para o imediato.
- [11]. Harrison. (2010). Learners' use of Web 2.0 technologies in and out of school in Key Stages 3 and 4.
- [12]. Bozarth, J. (2011). Social Media for Trainers: Techniques for Enhancing and Extending Learning. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- [13]. Patrício, R. e G. V. (2010). Facebook: rede social educativa?
- [14]. Allegretti, S. M. M., Hessel, A. M. D., Hardagh, C. C., & Silva, J. E. d. (2012). Aprendizagem nas redes sociais virtuais: o potencial da conectividade em dois cenários. Revista contemporaneidad educacion y tecnologia Revista Cet, vol. 01, nº 2.
- [15]. Hardagh, C. C. (2009). Redes sociais virtuais: Uma proposta de Escola Expandida. (Tese de doutoramento em educação), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- [16]. Fernandes, L. (2011). Redes Sociais Online e Educação: Contributo do Facebook no Contexto das Comunidades Virtuais de Aprendentes.
- [17]. Universia. (2012). 100 maneiras de usar o Facebook em sala de aula. Retrieved 21 de Dezembro de 2014, 2014, from <http://noticias.universia.com.br/destaque/noticia/2012/05/25/936671/100-maneiras-usar-facebook-em-sala-aula.html>
- [18]. Juliani, D. P., Juliani, J. P., Souza, J. A. d., & Bettio, R. W. d. (2012). Utilização das redes sociais na educação: guia para o uso do Facebook em uma instituição de ensino superior.
- [19]. Kirah, A. (2008). Innovation is for everyone. Learning is for everyone. An interview with Anna Kirah.

# El modelo de aula invertida: flipped classroom y aprendizaje colaborativo en las tutorías de la UNED

M<sup>a</sup> Montserrat Vaqueiro Romero

Profesora tutora UNED Pontevedra (Grados de Lengua Española, H<sup>a</sup> del Arte y Estudios Ingleses); Coordinadora CUID. Lengua Gallega; Directora CEP Altamira (Salceda de Caselas-Pontevedra); Grupo de investigación GRILES (Uvigo)

**Resumen.** El modelo de aula invertida es un novedoso paradigma de trabajo en el aula con el que están experimentando muchos docentes. Estamos ante un medio que favorece la interacción entre el profesor y el alumnado, donde es fundamental la responsabilidad sobre el propio aprendizaje y la construcción del conocimiento a través del aprendizaje colaborativo a través de la participación activa y la resolución de problemas, convirtiéndose en una combinación de enseñanza directa y constructivismo. En definitiva, en este modelo de aprendizaje se produce el cambio de un aula centrada en el profesor a un enfoque centrado en el estudiante mediante la transferencia de la responsabilidad y de la propiedad del aprendizaje del profesor al alumnado.

**Palabras clave:** aula invertida, construcción del conocimiento, aprendizaje colaborativo, responsabilidad, interacción, propiedad del aprendizaje

## 1. Introducción

Este modelo se caracteriza por llevar el aprendizaje de los alumnos fuera de las paredes del aula, obteniendo así un tiempo muy valioso para que los docentes puedan llevar a cabo otro tipo de técnicas que facilitan la adquisición de los conocimientos y que se distancian de la enseñanza tradicional.

El tiempo de clase se gestiona para el aprendizaje basado en proyectos, la reflexión sobre el propio aprendizaje, o el asesoramiento entre los propios alumnos.

El ambiente del aula se convierte en un ambiente activo de aprendizaje centrado en los estudiantes. Los profesores ahora tienen tiempo para la formación individualizada, pudiendo realizarse grupos de trabajo pequeños, así como se pueden centrar en las evaluaciones individuales.

Una vez dentro del aula, el foco del aprendizaje se centra en la interacción de los conceptos individuales que ha aprendido y con los que ha trabajado el alumno. De esta manera, el objetivo es conseguir obtener los nexos de unión entre ellos y con otros que en un principio pueden ser más abstractos, pero que configurarán la base para futuros aprendizajes del alumno.

## 2. Relación entre el blended learning y el flipped classroom

El blended learning (aprendizaje mixto) se puede entender como el modelo más “maduro” de flipped learning, lo que supone una combinación de herramientas en línea y la instrucción en clase presencial. Esta modalidad estaría en contraste con modelos en los que se lleva a cabo el aprendizaje exclusivamente en línea (a través de las escuelas virtuales y cursos en línea), y los modelos que no se introduce ningún componente basado en TIC.

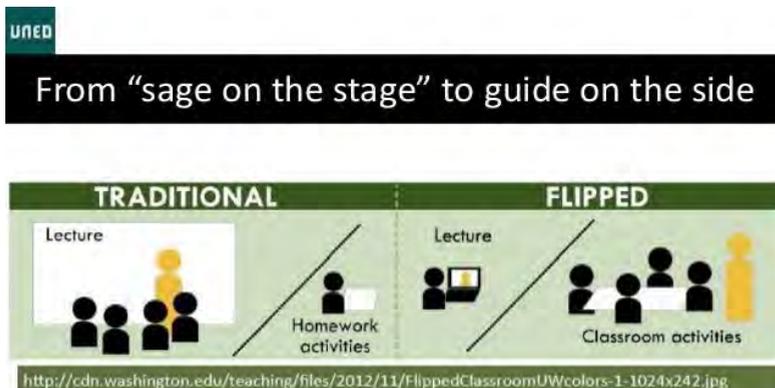


<http://www.edupunto.com/2014/09/volteando-las-clases-flipped-classroom.html>

Afortunadamente cada vez más se están tratando de incorporar modelos que se centran en el aprendizaje de los estudiantes como motor de su acción. Muchos profesionales han sido capaces de incorporar con éxito herramientas de enseñanza en línea, como la Khan y Learnzillion para mejorar sus competencias y las competencias básicas. Para ello se pueden emplear diversas herramientas:

1. Herramientas para la gestión de la clase:
  - .Sistemas de gestión de proyectos. Sistemas de gestión del aula
- 2 – Herramientas para el aprendizaje
  - . Herramientas de estudio
  - . Redes personales de aprendizaje
  - . Portafolios Digitales

### 3. Aplicación del modelo flip teaching en la UNED



FUERA DEL AULA: Videoclases

EN EL AULA: Actividades prácticas

(M. Santamaría- UNED)

<http://es.slideshare.net/msantamariauned/un-experiencia-de-flip-teaching-en-la-uned-presentacion-aehemsantamaria>

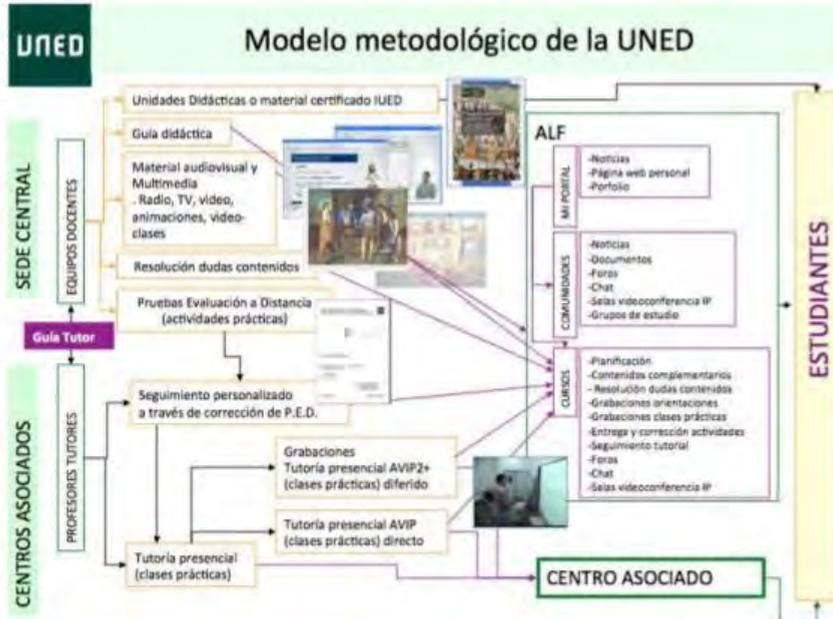
Verificaremos la posibilidad que ofrecen los campus virtuales para llevar a cabo una renovación metodológica de la enseñanza. Habitualmente el campus virtual es utilizado como soporte para la distribución de materiales complementarios (presentaciones, materiales de prácticas, enlaces de interés, etc) de las clases impartidas en el aula. En la comunicación se describe y analiza la utilización del campus virtual para utilizar el llamado “flip teaching” o docencia invertida en las tutorías de la UNED.

Dentro del esquema de los ECTS implantado en los Grados y considerando las 25 horas de trabajo a que equivale cada crédito, se diferencian actividades llevadas a cabo en el aula y aquellas realizadas fuera de la misma. En los modelos tradicionales de enseñanza el tiempo de clase es utilizado principalmente para el desarrollo de explicaciones por parte del docente sobre el temario de la asignatura. El trabajo fuera del aula supone la realización de actividades por parte del estudiante. El “flip teaching” propone invertir esta secuencia y utilizar el tiempo de clase para realizar actividades, habitualmente en grupo o en pequeños grupos bajo la supervisión y guía activa del profesor y dejar para fuera del aula el seguimiento de las explicaciones teóricas mediante grabaciones de vídeo realizadas previamente por el profesor (Santamaría Lancho, 2014). Los campus virtuales, entendidos en sentido amplio, ofrecen herramientas sencillas para que los docentes puedan aplicar esta metodología, sin que sea necesario contar con infraestructuras de soporte tecnológicas específicas.

Las principales ventajas estriban en incentivar la participación de los estudiantes y en permitir trabajar competencias genéricas. También permite al docente llevar a cabo una atención diferenciada a los estudiantes en el aula, ya que los estudiantes en función

de sus conocimientos previos e intereses pueden estar desarrollando tareas diferentes en el aula bajo la supervisión del profesor.

## UNED Flip teaching en la UNED



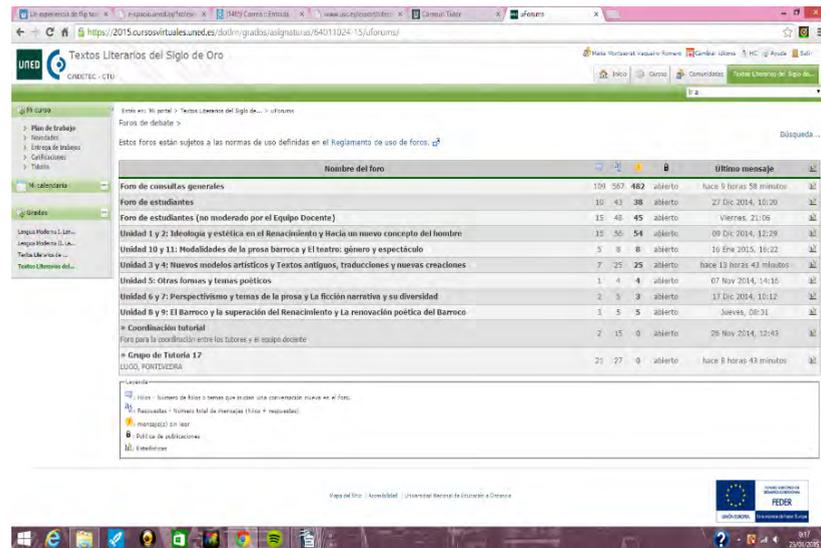
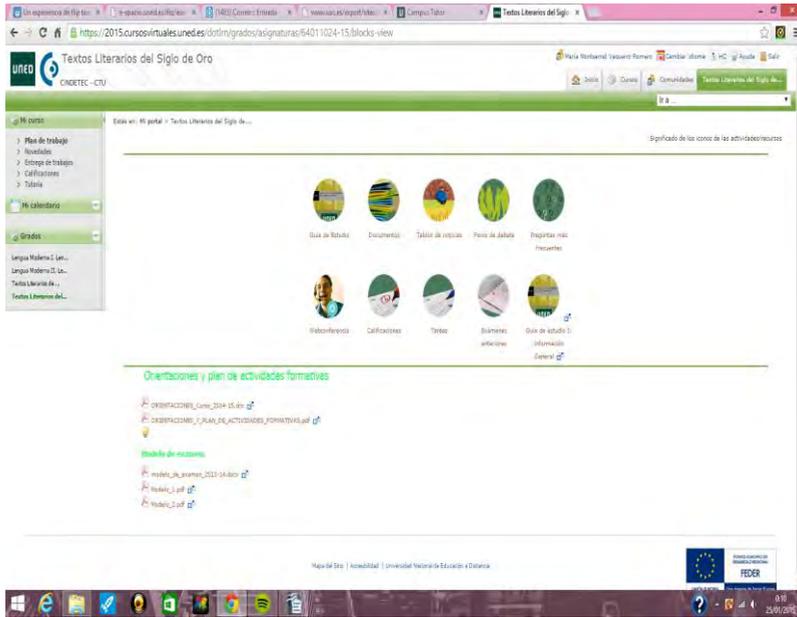
La metodología de la UNED adaptada al EEES (M. Santamaría- UNED)

<http://es.slideshare.net/msantamariauned/un-experiencia-de-flip-teaching-en-la-unedpresentacion-aehemsantamaria>

El modelo de enseñanza a distancia de la UNED es en realidad un modelo que combina enseñanza a distancia con actividades presenciales (tutorías en los Centros Asociados) por lo que puede encuadrarse en la modalidad denominada “blended learning”. Como puede verse en la imagen anterior, los servicios que reciben los estudiantes proceden de una combinación del trabajo de los equipos docentes de las Facultades y Departamentos de la Universidad con el llevado a cabo en los Centros Asociados por los profesores Tutores. A los equipos docentes les corresponde el diseño docente de la asignatura, la producción de diferentes tipos de materiales, actividades prácticas, diseño de las pruebas de evaluación final y corrección de las mismas. Además, los equipos docentes de los departamentos atienden, a través de la plataforma virtual las dudas que plantean los estudiantes a través de los foros.

Los profesores tutores en las sesiones semanales de tutoría en los Centros Asociados orientan, resuelven dudas y llevan a cabo la corrección de las pruebas de evaluación continua.

La coordinación del trabajo de equipos docentes y profesores tutores, así como la interacción con los estudiantes se llevan a cabo a través de la plataforma virtual (ALF).



Tradicionalmente, las sesiones de tutoría en los Centros Asociados se asemejaban a una clase expositiva, en la que los profesores tutores exponían los contenidos principales de cada asignatura. El modelo de la UNED era un modelo transmisivo en el que los conocimientos adquiridos por los estudiantes se verificaban mediante exámenes presenciales realizados en los Centros Asociados al final de cada semestre. La implantación del Espacio Europeo plantea la necesidad de llevar a cabo un cambio

metodológico (Santamaría Lancho & Sánchez-Elvira Paniagua, 2009). La normativa legal que regula los títulos de Grado y Máster indicaba que tanto unos como otros debían ir dirigidos principalmente al desarrollo de competencias.

El desarrollo de competencias va más allá de la transmisión de conocimientos. Con el fin de dar respuesta a esas demandas, desde el equipo docente de la asignatura, se adoptó la decisión de modificar la metodología de la misma. El cambio más importante tuvo que ver con dar mayor peso a la realización de actividades prácticas centradas en el análisis y comentario de documentos.

TRABAJO FUERA DEL AULA	TRABAJO EN LA TUTORIA
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Visualización de material digital subido por la tutora</li> <li>. Conceptos previos necesarios para dominar la materia (subidos a la plataforma por la tutora): guías de lectura, pautas para un comentario de texto, recursos estilísticos, tipos de estrofa, tipos de verso,...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Pruebas de respuesta múltiple.</li> <li>. Comentario de textos.</li> <li>. Identificación de estrofas, recursos estilísticos, época y autor de los textos.</li> </ul>

Tradicionalmente los tutores utilizaban ese tiempo para explicar los temas más importantes de la asignatura mediante clases tradicionales, pero esto en poco o nada contribuía a trabajar las competencias de la asignatura. En este caso, nos referimos a la asignatura Textos literarios del Siglo de Oro, dentro del grado de Lengua Española.

El proceso es el siguiente:

1.- Subida de material a la plataforma sobre una temática determinada (webconferencias, ppt, textos con enlaces para ser trabajados, etc.).

Para llevar a cabo la grabación de videoclases que reemplazasen a las que impartían los tutores hemos probado con diferentes herramientas tecnológicas. La UNED cuenta con un importante servicio de producción de material audiovisual (videoconferencia, webconferencia,...).

2.- Actividades con preguntas de respuesta múltiple en el aula (test).

3.- Comentario de textos de diversas tipologías: poético, narrativo o dramático sobre las obras de lectura obligatoria.

4.- Interacción a través del curso virtual, apoyo en todo momento al alumnado por parte de los tutores.

Se trataría, en consecuencia, de hacer en casa lo que se hace ahora en el aula y en el aula lo que se hace en casa. Es una forma muy simple de definir este concepto. Si las enseñanzas del docente, su exposición, sus presentaciones en el aula, sus orientaciones generales, sus recomendaciones de lecturas, etc., pueden quedar grabadas en un vídeo o en una presentación narrada PowerPoint, Prezi o similar, estos materiales pueden ser visionados, estudiados, por los alumnos en su propio domicilio, con la particularidad de que pueden volver sobre ellos cuantas veces sean precisas si es que algún concepto o idea no quedaron suficientemente claros.

#### **4. Ventajas del modelo flipped classroom**

Entre las principales ventajas destacamos las siguientes (González Montes, 2014):

1. El aprendizaje se adapta mucho mejor a los ritmos de trabajo de los propios estudiantes, respetando las diferencias individuales.

2. Los alumnos pueden repetir, dentro de una secuencia de aprendizaje, tantos procesos, actividades, visualización de contenidos, etc., las veces como les sea necesario para obtener el conocimiento.

3. Los alumnos puedan pausar el proceso de aprendizaje para que se adapten a su estilo de aprendizaje y velocidad de absorción sin interrumpir el maestro u a otros alumnos.

4. Se produce el cambio de un aula centrada en el profesor a un enfoque centrado en el estudiante mediante la transferencia de la responsabilidad y de la propiedad del aprendizaje del profesor al alumnado.

5. Este tipo de modelo promueve la interacción social y la resolución de problemas en el grupo de alumnos a través de la co-construcción del conocimiento.

#### 5. Conclusiones

Nos encontramos ante un traslado del contenido, que supone que el alumno se configura como elemento central de aprendizaje y no un mero producto de la escolarización. En definitiva, se trataría de fomentar la motivación de los estudiantes a través de sus propios logros y metas.

## Referencias

1. <http://blog.smconectados.com/2014/05/13/flipped-classroom-grandes-ventajas-del-modelo-de-clase-invertida/>
2. <http://www.theflippedclassroom.es/>
3. <http://www.edupunto.com/2014/09/volteando-las-clases-flipped-classroom.html>
4. Baker, J.W. (2000): The classroom flip: using web course management tools to become the guide by the side en : Chambers, J. A. (ed). Selected Papers from the 11th International Conference on College Teaching and Learning (11th, Jacksonville, Florida, April 12-15, 2000).
5. Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. En ASEE National Conference Proceedings, Atlanta, GA. R
6. García Aretio, L. (2013). Flipped classroom: ¿«b-learning» o Enseñanza a Distancia? Contextos Universitarios Mediados, 13(9).
7. Santamaria Lancho, M., & Sánchez-Elvira Paniagua, Á. (2009). Claves para la adaptación metodológica de la UNED al EEES. En La UNED ante el EEES (pp. 19-54). Madrid, UNED.
8. Santamaria Lancho, M. (2014). Los campus virtuales como soporte al “flip teaching” o clase invertida: su aplicación en las tutorías de Historia Económica en la UNED. XI Encuentro de Didáctica de la Historia Económica. Santiago de Compostela.
9. Tourón, J., Santiago, R. (2014): The Flipped Classroom: Cómo convertir la escuela en un espacio de aprendizaje (Innovación educativa). Universidad de Navarra, Digitaltext.

# Desarrollo de convocatoria accesible de nuevo ingreso a la Universidad Veracruzana

Gerardo Contreras Vega<sup>1</sup>, Juan Carlos Pérez Arriaga<sup>2</sup>, Alma de los Ángeles Cruz Juárez<sup>3</sup>, Carlos Albertlo Ochoa Rivera<sup>4</sup>

<sup>1234</sup> Universidad Veracruzana, Facultad de Estadística e Informática, Av. Xalapa s/n esquina con Av. Manuel Ávila Camacho  
Xalapa, Veracruz, 91020. México

<sup>1</sup>gcontreras@uv.mx, <sup>2</sup>juaperez@uv.mx, <sup>3</sup>acruz@uv.mx, <sup>4</sup>cochoa@uv.mx

## Resumen..

**Palabras clave:** Discapacidad, Ingreso, débiles visuales, accesibilidad, Tecnología Web.

## 1 Introducción

El tema de discapacidad, en la sociedad, es algo que en la mayoría de veces no se le otorga gran importancia, es común apreciar barreras que limitan que éste grupo de personas se desarrollen adecuadamente en los ámbitos sociales, académicos y laborales. Existen en la actualidad un compendio de leyes y normas que garantizan la libertad, derecho y garantías de las personas con discapacidad en conjunto con la sociedad, entre ellas, la “Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad, la norma NMX-R-050-SCFI-2006” para la accesibilidad a personas con discapacidad a espacios construidos de servicio al público, entre muchas otras. Otra ley que vale la pena mencionar es la Declaración de Yucatán sobre los derechos de las personas con discapacidad en las universidades misma que hace énfasis en la necesidad de propiciar que las universidades establezcan políticas y programas de prevención, protección y defensa de los derechos de las personas con discapacidad. La universidad Veracruzana cuenta con un programa cuyo objetivo es fomentar y proporcionar las condiciones necesarias para la integración de personas con discapacidad en su formación profesional, este programa ha venido tomando fuerza con la incorporación y trabajo conjunto de diversas áreas académicas de su interior.

## 2 Estado del arte

La inclusión de personas con discapacidad en la educación es muy importante y se han hecho esfuerzos a nivel internacional para que se logre valiéndose de tecnología como herramienta de apoyo para que sea un éxito. A continuación se describen algunos esfuerzos internacionales que se han realizado para brindar acceso a la educación

empleando la tecnología a personas con discapacidad visual, concluyendo con la distribución de software libre desarrollada por la Facultad de Estadística e Informática como parte de los resultados de proyectos de investigación.

## 2.1 La Discapacidad Visual y el Uso de la Tiflotecnología

Durante el transcurso del tiempo, la tecnología ha evolucionado rápidamente, buscando siempre que las actividades que realizamos en la vida diaria sean de menor complejidad para el ser humano. Para que esta evolución tenga un impacto efectivo, debe de abarcar a todas las personas, tomando en cuenta las limitantes que puedan tener. En lo referente al tema de discapacidad visual se han adaptado tecnologías que han servido de apoyo para desenvolverse desarrollando sus actividades, este tipo de tecnología se le conoce con el nombre de Tiflotecnología. La tiflotecnología es “el conjunto de técnicas, conocimientos y recursos encaminados a procurar a los ciegos y deficientes visuales los medios oportunos para la correcta utilización de la tecnología con el fin de favorecer su autonomía personal y plena integración social, laboral y educativa” (Morales Torres y Berrocal Arjona, 2002).

A continuación se muestra una tabla con los beneficios y riesgos que implica el uso de la tiflotecnología.

TABLA (1). Tabla comparativa de beneficios y riesgos del uso de las tiflotecnologías.

Beneficios	Riesgos
Permite satisfacer las necesidades educativas de las personas con discapacidad visual.	Como cualquier otra persona, el uso excesivo de la computadora puede retraer el ámbito social, estudio u otras actividades, si es que se ocupa para entretenimiento.
Se puede acceder a la información que de otra manera no sería posible.	Puede ocasionar frustración, apatía o desánimo a la persona si con anterioridad no se le dio un curso introductorio al uso o adaptación de la tecnología.
Se ajusta a las capacidades de visión para las personas con baja visión (tamaño, colores, brillo, contraste).	
La información puede ser recolectada tanto táctil como auditiva.	
El adaptar tecnología para personas con discapacidad habla mejor de la persona.	

Hay varias categorías para la tiflotecnología. Existe tiflotecnología para manejo de información como lo son los programas magnificadores de pantalla, lectores de pantalla y líneas Braille, tiflotecnología que permite leer información de los textos

como lo son los lectores ópticos autónomos y escáner y reconocimiento de caracteres de las siglas en inglés O.C.R. Por otra parte, existe hardware de tiflotecnología, entre los más importantes son las impresoras Braille, teclados adaptados y máquinas Perkins. En fin, éste tipo de tecnologías adaptadas permiten a personas con discapacidad visual adaptarse al uso de los equipos de cómputo sin ninguna limitación.

## **2.2 Lectores de Pantalla**

Los lectores de pantalla son programas capaces de interpretar la información que muestra en la pantalla de una computadora con ayuda de un sintetizador de voz que puede ser configurado desde su interfaz sin ningún problema, la información puede ser presentada al usuario ya sea mediante voz, íconos o salida Braille. Los lectores de pantalla actualmente existen en sistemas operativos Windows, GNU/Linux y Macintosh, pueden ser de licencia libre o tener un costo.

El lector de pantalla Orca, es software libre que corre bajo sistemas operativos GNU/Linux, con la ayuda de combinaciones de teclas que pueden ser personalizadas por el usuario, puede ir presentando la información a este por medio del sintetizador de voz. Orca ayuda a proporcionar accesibilidad a las aplicaciones y toolkits que soporten AT-SPI (kit de herramientas de accesibilidad del escritorio GNOME de GNU/Linux) tales como Swing de la plataforma Java, LibreOffice, Gecko, y WebKitGtk.

El desarrollo de Orca se encuentra activo y ha sido liderado por el Accessibility Program Office de Sun Microsystems, Inc. Aunque actualmente las aportaciones provengan de la comunidad de miembros desarrolladores que se han unido al proyecto de contribuir con Orca, la accesibilidad y funcionalidad que sea necesaria para que el lector sea lo más complete posible en varios idiomas. Al instalar éste programa el sintetizador con el que se cuenta es e-speak, que a veces puede no ser del agrado del usuario, sin embargo, no es el único sintetizador libre que puede ser compatible con Orca, existen otros como Festival que pueden llegar a configurarse y usarse en el lector de pantalla.

## **2.3 Navegadores Web Accesibles**

El uso del internet ha crecido día a día y es por ello que es necesario encontrar un navegador web que sea lo más accesible posible para que personas con discapacidad visual puedan hacer uso de éste. El navegador web Mozilla Firefox es un navegador web libre y de código abierto. Es multiplataforma, estando disponible para varios sistemas operativos como Microsoft Windows, GNU/Linux, Mac OS X, entre sus características de accesibilidad importantes se encuentra el añadir una extensión como Big Buttons, que permite agrandar los botones de la barra de navegación para personas con baja visión, Otra extensión como Theme & Font Changer, permite ajustar el tamaño de la fuente y tipo de letra utilizado para la interfaz de usuario de Firefox y para personas de baja visón se puede combinar de tal manera que permita un alto contraste. Para resolución automática, existe la extensión captchas webvisum, que

permite hacerlo con solo un clic y evitar problemas con los audios que a veces carecen de accesibilidad para identificar las letras mostradas en ese tipo de imágenes.

Mozilla Firefox también integra el cambio de tema de la interfaz, permitiendo descargar e instalar uno que cuente con alto contraste para personas con baja visión.

## 2.4 Conversores Texto a Voz

Las herramientas conversoras de texto a voz (Text to speech en inglés), son aplicaciones que permiten por medio de una voz artificial la reproducción de un texto en pantalla lo más similar posible a la pronunciación humana, permitiendo que un usuario pueda obtener la información mostrada en el texto sin problema.

Gespeaker es una herramienta TTS de licencia libre para sistemas operativos Linux, con compatibilidad de idiomas, ajuste de volumen, velocidad de voz entre muchas más características que permite al usuario escuchar el texto que se ingresa en el cuadro de la interfaz, además de la funcionalidad de escribir texto propio y exportarlo a formatos de audio más conocidos como lo son el formato .wav, .mp3, entre otros, ayudando al usuario tener una colección de audios para posteriormente escucharlos. Ésta herramienta cuenta con reconocimiento de siglas, números romanos y caracteres especiales, es bastante completa y sobre todo fácil de usar.

## 2.5 GNU/Linux Halconix para Discapacidad Visual

La distribución de GNU/Linux Halconix para discapacidad visual, fue desarrollada dentro de la Facultad de Estadística e Informática como producto de una tesis de un estudiante, esta distribución es una adaptación de software para que personas con discapacidad visual tengan acceso a la conectividad y los recursos digitales. Esta herramienta de software ya ha sido probada en cursos que se han impartido para personas con discapacidad visual y los resultados obtenidos han sido buenos y se ha demostrado una buena aceptación de la herramienta.



Figura. 1. GNU/Linux Halconix para personas con discapacidad visual

Actualmente la distribución de GNU/Linux Halconix incluye el lector de pantalla Orca con sintetizadores de voz como Festival en su versión masculino y femenina. Comandos y teclas de acceso directo que permiten activar o desactivar el lector de pantalla, activar el magnificador de pantalla, abrir aplicaciones incluidas dentro de la distribución, entre otras funcionalidades extras. Cuenta con el daemon Brltty que permite la compatibilidad de líneas Braille con el sistema operativo en conjunto con Orca. Como navegador web incluye Mozilla Firefox por su nivel de accesibilidad junto con sus extensiones que permiten satisfacer las necesidades de las personas de baja visión o con ceguera. Además contiene la paquetería de ofimática LibreOffice para creación y edición de documentos como texto, hoja de cálculo y presentación de diapositivas. Conversor de texto a voz como Gespeaker y reconocimiento óptico de caracteres (OCR) para transformar a texto plano documentos con extensión PDF o diapositivas y que Orca sea capaz de leer.

Para la elección de las mejoras y actualizaciones a la distribución GNU/Linux Halconix para discapacidad visual, se contó con el apoyo de una persona con discapacidad visual, para probar la herramienta y sugerir mejoras, actualmente encargado de la sala Braille en la Biblioteca de la escuela Normal Veracruzana “José Mancisidor Ortíz”, con su apoyo y sugerencias se fueron configurando nuevas teclas e instalando aplicaciones necesarias para dar un mayor provecho al lector de pantalla y al software con el que se cuenta.

### **3 Desarrollo de la convocatoria accesible de nuevo ingreso**

Como se mencionó anteriormente, en la Universidad Veracruzana se desarrollan estrategias con miras a contar con las condiciones apropiadas para que personas con discapacidad visual tengan las mismas oportunidades de ingreso y así, cursar una carrera universitaria. Uno de los proyectos con los que se trabaja actualmente, es la modificación de la convocatoria de ingreso y el sistema de seguimiento de aspirantes a la UV.

La convocatoria de ingreso a la Universidad Veracruzana, se encuentra desarrollada en distintos formatos, siendo la versión electrónica (web) la que mayor difusión y uso presenta debido a la facilidad de acceso. Actualmente los aspirantes inician el proceso de registro ingresando al portal web de la Universidad Veracruzana, en el cual se encuentran instrucciones precisas para: registro de datos personales, escolares y obtención de información de pago; obtención de la credencial de aspirante, consulta de fechas y sedes de aplicación del examen de admisión, así como el seguimiento y publicación de resultados de los exámenes.

La Universidad Veracruzana en total apego al compromiso social, ha desarrollado estrategias orientadas a mantener el respeto a la equidad de género, la interculturalidad y la inclusión de personas con discapacidad, éstas estrategias están enfocadas a asegurar la equidad de oportunidades educativas de calidad para todos, independientemente de la situación socioeconómica, la raza, el género o, en su caso, la

discapacidad de los estudiantes. Es debido a esta situación que se plantea el desarrollo de la versión accesible de la convocatoria apoyada por tecnología asistiva para inclusión de personas con discapacidad visual.

### **3.1 Uso de tecnología como apoyo para ciegos y débiles visuales.**

De acuerdo a la décima revisión de la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades, Traumatismos y Causas de Muerte de la Organización Mundial de la Salud, "baja visión" se define como la agudeza visual inferior a 6/18 pero igual o mejor que 3/60, o una pérdida de campo visual que corresponde a menos de 20 °, en el mejor ojo con la mejor corrección posible. "Ceguera" se define como una agudeza visual inferior a 3/60, o una pérdida del campo visual correspondiente a menos de 10 °, en el mejor ojo con la mejor corrección posible. La discapacidad visual incluye tanto baja visión como ceguera.

Según estudios del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), al año 2010 en México de 112,336,538 habitantes 4,527,784 son discapacitados y 1,292,201 cuentan con alguna discapacidad visual. Es por esta situación que resulta imprescindible contar con los medios necesarios para brindar igualdad de circunstancias de desarrollo y crecimiento a personas con discapacidad visual.

Actualmente el uso de la tecnología e Internet, han servido como apoyo para que personas ciegas y débiles visuales tengan acceso a oportunidades de desarrollo en distintos ámbitos. Particularmente en el contexto universitario, se tiene como objetivo que aspirantes con discapacidad visual, cuenten con las mismas oportunidades de ingreso a la Universidad Veracruzana, para que de esta forma puedan cursar estudios de licenciatura.

Entre los recursos tecnológicos más utilizados por personas con discapacidad visual, se encuentran los lectores de pantalla, mismos que permiten que las personas ciegas puedan escuchar el contenido de los sitios o aplicaciones Web, sin embargo, para que los lectores de pantalla funcionen adecuadamente, los sitios Web o aplicaciones deben ser construidos con base en estándares de accesibilidad web.

### **3.2 Análisis de necesidades y diseño de la propuesta**

En la fase de análisis de necesidades se han realizado actividades orientadas a la recopilación de los requerimientos y detección de puntos clave para realizar la propuesta de la convocatoria accesible; entre las actividades principales destacan:

- Reunión con dependencias de UV como la Dirección de Administración Escolar y con la coordinación de Ingreso y sistemas de información, para determinar procesos logísticos y técnicos.
- Análisis de normatividad nacional e internacional sobre estrategias de inclusión de personas con discapacidad visual, tales como la ley 508 de accesibilidad en Estados Unidos y el acuerdo de Yucatán para el contexto mexicano, por mencionar algunas.
- Selección de las carreras que cuentan con condiciones de mínimas para que una persona con discapacidad visual se desarrolle profesionalmente.

- Análisis de estándares web y recomendaciones para el desarrollo de aplicaciones accesibles en Internet WAI-ARIA.
- Análisis y evaluación de tiflotecnología para apoyo a personas con discapacidad visual.

### **3.3 Diseño de la propuesta**

La propuesta de convocatoria accesible, consiste en desarrollo basado en prototipos considerando realizar modificaciones de la convocatoria actual y el proceso de registro de la misma, para que ésta sea accesible mediante el uso de lectores en pantalla como Windows eyes, JAWS, NVDA por mencionar algunos. Para lograr el objetivo principal, es necesario validar que tanto la convocatoria en línea como el proceso de registro cumplan con las recomendaciones de la iniciativa de accesibilidad Web WAI por sus siglas en inglés, al mismo tiempo que se contempla la aplicación de las recomendaciones de la suite de aplicaciones accesibles ricas en Internet WAI-ARIA.

Para que la convocatoria cumpla con los lineamientos y normas antes mencionados, la propuesta se enfoca a la aplicación de las guías de accesibilidad de contenido WCAG centrándose en la información dentro de una página o aplicación Web misma que incluye: imágenes, texto, sonidos, código de la página, aspectos de presentación, entre otros. Entre los elementos que se consideran aplicables a la convocatoria se encuentran:

- Uso de texto alternativo para contenido no textual (gráficos).
- Aplicación de una estructura adaptable dependiendo del dispositivo de despliegue, sin afectar la lógica del contenido.
- Aplicación de una estructura distinguible para hacer más fácil leer y escuchar el contenido.
- Aplicación de técnicas para hacer que la funcionalidad esté disponible para su uso con el teclado.
- Hacer que el contenido sea legible y comprensible.
- Asistencia en el uso de la propuesta, para brindar a los usuarios una forma de prevenir y corregir errores.
- Proveer de mecanismos de compatibilidad para que la convocatoria se integre fácilmente con tecnologías asistivas.

### **3.4 Herramientas de validación**

Para asegurar que las recomendaciones de accesibilidad se aplican de forma correcta durante el desarrollo de la convocatoria y registro de nuevo ingreso a la Universidad, se utilizan herramientas de validación de estándares de accesibilidad, entre las que se encuentran:

- AccessColor: herramienta de validación de contraste y brillo de los colores utilizados en una aplicación Web, apegada a la recomendación de la W3C.
- Color Blindness Check: herramienta que permite validar los colores utilizados en una aplicación, para garantizar que los usuarios puedan acceder al contenido sin ningún problema.

- Accessibility Developer Tools: herramienta que permite validar el código y estructura de la aplicación Web conforme a las guías de accesibilidad de la W3C.
- SEE: herramienta que permite visualizar una aplicación Web de la misma manera que la vería una persona que padezca de alguna enfermedad visual o ceguera de color.
- W3C Validation Service: Servicio de validación de código apegado a la recomendación de accesibilidad de la W3C.

## 5 Resultados esperados

Como parte del proceso de ingreso 2015 a la Univesidad Veracruzana se espera contar un sistema accesible para personas con discapacidad visual, que le permita tener un proceso de registro equitativo a una persona que no presenta esta discapacidad. Como una primera etapa se espera que el registro sea completamente independiente para una persona con esta discapacidad, aunque se requiere ayuda para tomar la foto y subirla y se espera que para la convocatoria del 2016, esto ya se haga de forma automatizada y completamente independiente.

De igual forma se trabaja para que se pueda tener un examen de admisión accesible, ya que actualmente el examen es el mismo para todos los aspirantes y una persona con discapacidad visual requiere de ser asistida por otra persona al momento de presentar su examen. Lo que ocasiona que no se presente en igualdad de condiciones y poniendo en desventaja a estas personas

## 5 Conclusiones y trabajos futuros

A la fecha se tiene un avance de un 40 % tanto de la convocatoria como del proceso de registro en formato HTML con sus respectivos atributos ARIA, dentro de las pruebas que se han realizado se han detectado algunos inconvenientes en la interacción y compatibilidad con los navegadores Web, mismos que se pretenden resolver modificando algunos módulos de la interfaz. Por otra parte, se ha convocado a un grupo de personas ciegas para que prueben la aplicación en un futuro cercano, esto con el fin de garantizar la usabilidad y accesibilidad de la convocatoria y registro previo a su liberación en el periodo 2015 de ingreso a la Universidad.

## Referencias.

[1]OMS, (2007). "Vision 2020: The right to sight, Action Plan 2006-2011. Consultado el 5 de diciembre de 2014 desde [http://www.who.int/blindness/Vision2020\\_report.pdf](http://www.who.int/blindness/Vision2020_report.pdf)

[2]AMFECCO, (2010). Estadísticas de problemas visuales en México. Consultado el 5 de diciembre de 2014 desde [http://www.amfecco.org/article\\_estadisticas.php](http://www.amfecco.org/article_estadisticas.php)

# El aprendizaje móvil y la Realidad Aumentada: tecnologías emergentes para la Educación

Miriam Agreda Montoro<sup>1</sup>  
M<sup>a</sup> Angustias Hinojo Lucena<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Didáctica y Organización Escolar  
Facultad de Ciencias de la Educación  
Universidad de Granada  
18071, Campus Universitario de Cartuja s/n. Granada  
E-mail: [miriamagreda@correo.ugr.es](mailto:miriamagreda@correo.ugr.es)  
[marianhl@ugr.es](mailto:marianhl@ugr.es)

<sup>2</sup> Departamento de Didáctica y Organización Escolar  
Facultad de Ciencias de la Educación  
Universidad de Granada  
18071, Campus Universitario de Cartuja s/n. Granada  
[marianhl@ugr.es](mailto:marianhl@ugr.es)

**Resumen.** En esta comunicación exponemos una serie de tecnologías emergentes que a medio-largo plazo llenaran nuestras universidades y la educación superior debe de dar respuesta a las necesidades que se presenten para poder dotar a los alumnos de las competencias que los hagan válidos para el mercado laboral y para la vida. Sobre todo en el caso de los formadores que forman a los futuros docentes, que ya se encontrarán con generaciones de alumnos que sabrán de tecnologías más que cualquiera porque para ellos que han nacido dentro de la revolución digital, son de todo menos extrañas. El m-learning ha provocado el nacimiento de nuevas tecnologías cómo la realidad aumentada, cada vez más utilizada en ciertos contextos de nuestra vida cotidiana y que poco a poco está llegando al ámbito educativo.

**Palabras clave:** m-learning, realidad aumentada, dispositivos móviles, educación

## 1 Introducción

Unos de los cambios más significativos desde la aparición del primer ordenador, desde la aparición de internet y de las web 2.0, ha sido la creación de los teléfonos

inteligentes (smartphones), cada vez más sofisticados y con más componentes que aprovechan las funciones y aumentan el rendimiento. Además, ya no sólo hablamos de teléfonos móviles, sino que hay que añadir a las tablets, PDA's, etc. La utilización de estos dispositivos inteligentes ha superado con creces la utilización del ordenador, la televisión y otros medios de comunicación.

Schlemmer et al [7] se refieren al aprendizaje móvil como “el proceso de enseñanza-aprendizaje que se da mediante las tecnologías móviles permitiendo la movilidad del sujeto, quienes pueden estar lejos física y geográficamente los unos de los otros, y lejos de los espacios de educación formal, como clases, lugares de prácticas o de trabajo”.

El concepto de aprendizaje móvil es relativamente nuevo, se ha convertido en un recurso pedagógico debido a la gran cantidad de teléfonos móviles que existen, de hecho las estadísticas de venta dicen que se vendieron más smartphones el año pasado que ordenadores portátiles. Uno de los investigadores más activos y reconocidos a nivel mundial sobre la implantación del m-learning, es Mike Sharples quien en “Computers & Education” en el año 2000, analiza y puntualiza la gran potencialidad que existe en la utilización de los dispositivos inteligentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y el aprendizaje continuo para las personas adultas, estas premisas han apoyado y asentado las bases del aprendizaje móvil. [8] Aunque fue en el 2000 cuando comenzó a estudiarse este fenómeno de aprendizaje mediante tecnologías móviles, pero cuando realmente ocurrió un boom en el que todos estábamos ya integrados pero no habíamos sido conscientes, fue en el año 2010, donde las tecnologías emergentes como la realidad aumentada y los códigos QR han hecho que las premisas se hayan tenido que transformar, abriendo campo de actuación en enseñanzas superiores. Lo que ha hecho posible este fenómeno de aprendizaje, además de su uso como recursos pedagógico, es el desarrollo de las aplicaciones y funcionalidades que se pueden descargar, además de las compatibilidades con muchos servicios y sistemas operativos.

Según Sharples et al. existen diferentes pasos distintivos que diferencian el aprendizaje móvil de otras metodologías virtuales, los cuales damos a conocer a continuación [9]:

- La diferencia esencial es que se asume que los alumnos están en continuo movimiento. Comenzamos a aprender a lo largo del espacio, tomamos ideas y recursos de aprendizaje adquiridos en cierta localización o lugar y se utilizan y aplican en uno totalmente diferente.

- Se produce un aprendizaje a lo largo del tiempo, revisando el conocimiento anteriormente adquirido en un contexto diferente, y ampliamente, las ideas y estrategias obtenidas en años anteriores provenientes del marco de aprendizaje a lo largo de la vida.

- Nos movemos de tema a tema, desplazándonos de un estilo o manera de aprendizaje personas, con nuestros objetivos y metas, más allá de querer abultar un simple currículum.

- Actuamos dentro y fuera con la tecnología, por ejemplo cuando tenemos o no cobertura de nuestro dispositivo móvil.

- Si queremos representar el aprendizaje como una actividad a través del dispositivo móvil, no podemos separarla de otros tipos de educación. El movimiento del alumnado y profesorado dentro del entorno fundamenta esta metodología desde un ángulo nuevo, mediante la comprensión de la transferencia de conocimiento y competencias desde una perspectiva ubicua.

- El aprendizaje móvil abarca el aprendizaje más allá de las aulas y de las clases.

- La ubicuidad del uso de la tecnología móvil con un uso personal o compartido.

Estudios llevados a cabo como los de Melhuish & Fallon, Glikzman, Learning Exchange, Spang y el de la Academia Longfield han dado lugar a resultados positivos en el aprendizaje de los alumnos mediante dispositivos móviles. Pero en los campos que más se ha notado las mejores a través de estos dispositivos son en ámbitos como el diseño gráfico y las artes plásticas [1]

Siguiendo a Organista & Serrano [6], una m-actividad es:

El potencial pedagógico de las tecnologías móviles es enorme. Por mencionar algunos ejemplos, el estudiante puede localizar información en diversos formatos, establecer comunicación con expertos o con sus compañeros, intercambiar información, entre muchas otras actividades. Sin embargo, también se ve expuesto a distractores como juegos, películas, uso informal de redes sociales, entre otros.

Sin embargo, debemos tener en cuenta que con lo que avanzan las TIC no debemos confiarnos, sobre todo como docentes, en que la tecnología es la panacea del aprendizaje, existe una corriente en la que se piensa que el aprendizaje a través de las tecnologías potencia los resultados del alumnado, al igual que existen otras que sólo ven la tecnología como un medio de apoyo. Se debe buscar el equilibrio, quizá los aprendizajes mediados por las tecnologías funcionen y se lleven a cabo innovaciones que afirmen unos resultados positivos dependerá de la formación del profesorado, la guía de investigación que sigue nuestro trabajo.

## **2 M-learning y la realidad aumentada en el ámbito educativo**

Existen multitud de recursos y aplicaciones que nos ayudan en nuestra vida cotidiana, sea para el ocio, para leer, para aprender, para comunicarnos, ect., vemos como día a día surgen y se crean nuevas apps: juegos, de software, visuales, fotográficas... esto es posible a que cualquiera mediante la adquisición de ciertos conocimientos podemos desarrollar una aplicación, en nuestro caso, educativa o hacer valer las que ya existen, aunque no sean precisamente de corte educativo, como apoyo a nuestra enseñanza.

En el Informe Horizon [4] en su edición para la enseñanza universitaria, vemos una serie de ejemplos sobre innovaciones educativas basadas en aplicaciones móviles en la enseñanza superior, que nombramos a continuación:

-Berkeley Mobile International Collaborative: es un concurso internacional en el que se evalúa la calidad y modelo de empresa de las aplicaciones móviles de los estudiantes de universidades. En el año 2013 los diez equipos finalistas disputarán la final en la capital condal española.

-Cleveland Historical: aplicación interactiva de GPS que permite obtener información histórica sobre la ciudad mediante video, audio y videoclips, donde los colaboradores son profesores, maestros, estudiantes y miembros de la comunidad.

-iPrinceton: permite estar al corriente de las noticias del campus universitario a través del móvil, además de la posibilidad de acceso a Blackboard para el apoyo y la ayuda en determinado curso o tema.

- Cursos de aplicaciones para iPhone e iPad de la Universidad de Stanford: permite el acceso en línea a charlas y conferencias.

- Mobile Apps Center de la Universidad de Michigan: combina formación y recursos para el diseño de aplicaciones que permiten al alumnado y a los docentes crear y distribuir aplicaciones para la comunidad universitaria.

Uno de los campos sobre los que se está investigando de manera intensiva es el de la Realidad Aumentada (RA).

Consideramos la percepción de la RA de Cadavieco et al. [1] “la realidad aumentada amplía las imágenes de la realidad, a partir de su captura por la cámara de un equipo informático o dispositivo móvil avanzado que añade elementos virtuales para la creación de una realidad mixta a la que se le han sumado datos informáticos”.

Se concreta que la RA es un entorno que combina elementos y partes de la realidad virtual con los del mundo real. Por lo tanto, la RA mezcla el mundo real con el virtual, la interacción se da en tiempo real y está registrado en 3 dimensiones (3D). Existen diferencias claras entre la realidad aumentada y la realidad virtual, que son las siguientes, la realidad virtual está compuesta por un entorno que es creado por ordenador mediante un espacio en 3D, requiriéndose una alta capacidad de tolerancia a los gráficos en el ordenador para dotar de realismo esa escena. Un mundo virtual es interactivo, el usuario necesita una respuesta al mismo tiempo que se produce una acción por parte del servidor que aloja ese mundo virtual, sino esa interacción no es efectiva (un ejemplo de esto es el Second Life). Y, por último, es que el usuario está dentro de un ambiente virtual, algo que no es real.

Miró et al. [3], exponen que “la realidad aumentada es una interfaz alternativa a la pantalla del ordenador que se aplica en diversos campos, como medicina, ocio, mantenimiento de maquinaria, arquitectura, robótica, industria, etc.

Una de las ventajas en el campo educativo de la RA es que su aspecto lúdico la convierte en un recurso que creemos que tomará mucha importancia de aquí a pocos años, la potencialidad del razonamiento espacial a través de la complejidad arbitraria, permite el desarrollo de habilidades sociales y estimulan al usuario de una forma en la que su mundo lo ve aumentado y completado. De hecho la interacción que permiten los software de RA con el alumno puede crear proyectos de simulación donde se apliquen los conocimientos del contenido que se le transmite al alumnado. De hecho, en la mayoría de academias de formación militar ya se han diseñado programas de simulación de R para realizar pruebas de puntería, vuelo, conducción, etc. En el campo de la medicina se están utilizando programas de simulación para estudiantes sobre suturas, operaciones, e incluso en operaciones reales para ver los bordes sanos de los tumores que a simple vista no se ven.

### 3 Conclusiones

Una de las características más potenciales y atractivas de los dispositivos móviles y la realidad aumentada es la adaptación a sus necesidades y la capacidad de responder a ellas. En el ámbito docente, los retos que plantea la RA se agrupan en torno a la capacitación de los docentes y metodologías que demuestren y evidencien la gran oportunidad para la enseñanza que nos da. Según el Informe Horizon [4] para la enseñanza universitaria, plantea que el horizonte de implantación será entre los próximos 4 o 5 años, la formación docente debe aspirar ya al aprendizaje y la capacitación de estas tecnologías emergentes para poder seguir con el aprendizaje a lo largo de la vida y ejercer la profesión docente de manera competente y contextualizada dentro de la sociedad y avances que estamos viviendo.

### Referencias

1. De la Torre Cantero, J., Martín-Dorta, N., Pérez, J. L. S., Carrera, C. C., & González, M. C. “Entorno de aprendizaje ubicuo con realidad aumentada y tabletas para estimular la comprensión del espacio tridimensional”. RED. Revista de Educación a Distancia, no. 37, pp. 1–17, 2013.
2. Díaz Aznar, I., Hinojo Lucena, F. J., & Cáceres Reche, M. P. “Percepciones del alumnado sobre el blended learning en la universidad”. Comunicar, 16(33), pp. 165–174, 2009
3. Miró, X. V., Ballester, J. J., Zaballo, L. M., Díaz, P. L., Magri, M. C., Pampols, C. F., ... Borda, R. M. “Videojuegos y aprendizaje”. Grao, 2008
4. NMC. Informe Horizon: Edición para la Enseñanza Universitaria 2012, p. 40, 2012. Texas: New Media Consortium. Retrieved from <http://www.nmc.org/pdf/2012-horizon-report-HE-spanish.pdf>
5. Noa, R. “Nuevo paradigma en la tecnología: computación en la nube”. Serie Científica, vol 6, no. 5, 2013.
6. Organista, J., & Serrano, A. “Implementación de una actividad educativa en modo colaborativo con apoyo de smartphones: una experiencia universitaria”. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, no. 36, p.19, 2013
7. Schlemmer, E., Saccol, A. Z., Barbosa, J. L. V., & Reinhard, N. “M-learning (mobile learning) in practice: a training experience with it professionals”. JISTEM: Journal of Information Systems and Technology Management, no. 2, pp. 261–280, 2010
8. Sharples, M. “The design of personal mobile technologies for lifelong learning. Computers & Education”, no. 34, pp. 177–193, 2010
9. Sharples, M., Taylor, J., & Vavoula, G. (2005). Towards a theory of mobile learning. Proceedings of mLearn 2005, 1(1), 1–9.

# La ubicuidad en la Universidad: un entorno ubicuo de aprendizaje

<sup>1</sup> M<sup>a</sup> Angustias Hinojo Lucena

<sup>2</sup> Míriam Ágreda Montoro

<sup>1</sup> Departamento de Didáctica y Organización Escolar  
Facultad de Ciencias de la Educación  
Universidad de Granada

18071, Campus Universitario de Cartuja s/n. Granada

E-mail: [marianhl@ugr.es](mailto:marianhl@ugr.es)

[miriamagreda@correo.ugr.es](mailto:miriamagreda@correo.ugr.es)

<sup>2</sup> Departamento de Didáctica y Organización Escolar  
Facultad de Ciencias de la Educación  
Universidad de Granada

18071, Campus Universitario de Cartuja s/n. Granada

E-mail: [miriamagreda@correo.ugr.es](mailto:miriamagreda@correo.ugr.es)

**Resumen.** En este artículo se pretende acercar el concepto de ubicuidad a ámbito de la Educación Superior. La evolución de las tecnologías, sobre todo los dispositivos móviles y las aplicaciones creadas para éstos están cambiando el panorama del proceso de enseñanza-aprendizaje, aún más en la Educación Universitaria, por tanto, se comienza a hablar ya de una universidad ubicua y, a su vez, los entornos ubicuos de aprendizaje, evolucionando ya los denominados entornos personales de aprendizaje, los cambios inherentes a este proceso se basan en los roles profesor-alumno y en las relaciones que se establecen a través de las tecnologías.

**Palabras clave:** Aprendizaje Ubicuo, Educación Superior, Entornos de Aprendizaje

## 1 Introducción

Unas de las ventajas de la utilización de los dispositivos inteligentes es su característica de la ubicuidad. Los entornos ubicuos de aprendizaje (léase EUA), han crecido gracias al uso de los smartphones, tablets y PDA's. Keagan [16] defiende la idea de que el éxito en el aprendizaje mediado por las tecnologías no surge desde

aquellas que están descontextualizadas, sino de las que son comunes en uso y están asumidas por la sociedad.

El acontecimiento de que las tablets y teléfonos inteligentes y toda su tecnología ubicua se haya hecho tan importante en la última década, recae en que ya no es que deseemos encontrar y utilizar el conocimiento en la red, sino el carácter social que hay intrínseco y es inherente a estos dispositivos.

Estamos viviendo una transformación en el entorno educativo y social, el cual apenas percibimos por la cantidad de innovaciones que se están dando en el campo tecnológico. No hemos asimilado una cosa cuando debemos aprender otra más compleja en un tiempo record. El concepto de ubicuidad se refiere a que algo existe o está en todas partes, y eso unido a las tecnología, lo hace invisible, no lo vemos, pero lo percibimos, sabemos que está ahí. Por ello, el docente debe tener la capacidad de plasmar su conocimiento de diversas maneras y metodologías, con las competencias digitales que nos obliga a tener esta educación en la nube a través del dispositivo que sea y desde cualquier entorno de enseñanza-aprendizaje, sin esto no habrá calidad en la docencia, y mucho menos si los docentes de las Facultades de Ciencias de la Educación Españolas, no conocen o están renovando sus habilidades digitales, ya que las nuevas generaciones que están entrando en las universidades cambian conforme lo hacen las tecnologías, sacándole todo el potencial.

Uniendo a lo anterior que la web semántica está cada vez más cerca, unir la interfaz con los nuevos dispositivos y apoyados en la educación en la nube, la precisión de la información que el alumnado buscará y el profesorado proporcionará será mucho mayor que en estos últimos años. De hecho, cualquier dispositivo inteligente ya viene con la función de crear un escritorio de manera automática dependiendo del uso, en mayor o menor medida, de la funcionalidad y aplicaciones que utilicemos. Sensores que responden a nuestros movimientos, como el nuevo Samsung S4 que se bloqueará sólo en el momento que dejemos de mirar la pantalla, la gran calidad de las cámaras tanto para fotos como para videos. De hecho no existe aplicación de la web 2.0 o programas que no estén disponibles para estos dispositivos, el acceso es inmediato, en cualquier lugar, cualquier hora y cualquier persona.

## **2 La Educación Superior Ubicua**

La firma por parte de los ministros de educación de diversos países europeos sobre la Educación Superior, entre ellos España, causaron bastante impacto entre la comunidad educativa de las universidades y, por ende, las facultades. Las nuevas titulaciones de grado y posgrado basadas en una educación por competencias, homologados a nivel europeo, que igualaban las carreras entre países de Europa, tuvieron muchos detractores y muchas personas a favor.

La Unión Europea en su conjunto tiene alrededor de cuatro mil instituciones de Educación Superior. Algunas universidades europeas se encuentran entre las más importantes y reconocidas del mundo pero no tienen la eficiencia y eficacia deseada. Uno de los problemas que parece ser más importante es que los planes de estudio no se actualizan tanto como debieran, quedando demasiado obsoletos y desfasados en el mundo en el que nos movemos.

Se realizó un estudio sobre la tecnología educativa en la Universidad Pública Española, centrándose en las titulaciones de grado de Magisterio de Primaria e Infantil, Educación Social y Pedagogía, concluyendo en sus resultados los siguientes puntos:

- Todas las titulaciones contienen una asignatura especializada en TIC.
- Los grados de Pedagogía y Educación Primaria poseen alto grado de porcentaje en el que se adquieren en mayor o menor medida competencias digitales.
- Algunas universidades no poseen una asignatura específica en TIC en su plan de estudios en algunas de estas titulaciones.

Teniendo en cuenta este estudio y habiendo reflexionado sobre sus resultados, vemos como la presencia de las TIC y su formación en las titulaciones relacionadas con educación es escasa, o por lo menos no quedan bien establecidas para que se dé una adquisición de competencias por parte del alumnado. Por lo que pensamos que la implantación del EEES está obviando una de sus premisas, dotar al alumno de la capacidad de gestionar el propio aprendizaje, gestionar información, uso de las TIC como mejora de su formación, etc.

Otro estudio realizado en la Facultad de Ciencias de la Educación de Málaga sobre la situación actual de los entornos personales de aprendizaje (PLE), demuestra que el 91,5% de los estudiantes de las titulaciones, afirma que no sabe lo que son. Aparece que de las aplicaciones menos utilizada son los sindicadores de contenidos (RSS) e iGoogle. En cuanto al uso de las redes sociales como medio de comunicación con profesorado o expertos de la rama de conocimiento los resultados no son significativos, siendo su uso mayoritariamente para el ocio y comunicación entre iguales. Podemos observar a través de estos resultados obtenidos que quizá el problema resida tanto en el profesorado como en el alumnado, el profesor sigue estando en su posición de transmisor de conocimiento y usa los medios TIC de la forma más simple posible, y el alumnado no posee las habilidades necesarias para gestionar su aprendizaje.

Existen diferentes formas de aprender “naturalmente” dentro de un ambiente social. La mayoría de ellas llevan implícito relacionarse con otras personas, ya sea mediante conversaciones o compartiendo pensamientos a través de medios tecnológicos.

Con todo esto, la idea de aprendizaje colaborativo, permanente y continuo está en auge, todas las innovaciones y proyectos que se están realizando tienen como base este ideal, donde el sujeto se forma como persona a través de estas experiencias. El estudiante no está aislado sino en interacción con el grupo y el entorno pero no atornillado a un tiempo y/o espacio determinado.

### **3 Conclusiones**

Nuestros alumnos de hoy en día ya van adelantados en cuanto a nuestro conocimiento sobre las TIC, pero si pensamos en el futuro y la rápida evolución que existe en las tecnologías, las futuras generaciones tendrán adquiridas muchas, por no decir todas, las competencias digitales. Por ello, el profesorado tenemos la obligación de aprender

y de renovarnos en nuestra formación, para que cuando llegue ese momento podamos llevar a cabo metodologías y didácticas atractivas, dinámicas y significativas, desde el rol de e-tutor que tenemos.

Londoño [6] ya en 2009 notó el cambio en el paradigma educativo de la educación superior concluyendo que,

La universidad ubicua será por tanto una institución del conocimiento en permanente acomodo y reacomodo según lo determinen la multiplicidad de flujos e interacciones, en términos de estrategias de formación, a los que la sometan los diversos miembros de su comunidad académica; indudablemente que por antonomasia esta institución se constituye en el corazón palpitante de la ubicuidad en la nube de la sociedad del conocimiento.

Por lo tanto, si las instituciones y los entornos cambian, los roles de los actores que participan en el proceso educativo cambian de papel y de funciones. Como en nuestro caso las competencias y funciones docentes se han transformado por las TIC.

## Referencias

1. Hargreaves, A., & Fink, D. “El liderazgo sostenible”. Secretaría Técnica, Ministerio de educación política social y deporte, 2008. Retrieved from <http://diplomadocedes.flacso.edu.mx/repositorio/documentos/Parte%201.pdf>
2. Horton, W. K.. “Designing Web-based training: how to teach anyone anything anywhere anytime”. Wiley, 2000
3. Hinojo Lucena, F.J., & Fernández Martín, F. “Diseño de escalas de actitudes para la formación del profesorado en tecnologías”. Revista Científica de Comunicación y Educación, no.19, pp. 120–125, 2002
4. Hinojo Lucena, F.J., & López Nuñez, J. A. “Instrumento diagnóstico para la formación docente en tecnologías”. Revista Científica de Comunicación y Educación, no. 23, pp. 160–165, 2004.
5. Hinojo Lucena, F.J. “Percepción de los Equipos Directivos de los Centros de Enseñanza Secundaria de Andalucía sobre la Enseñanza Reglada Profesional”. Universidad de Granada, Granada, 2006.
6. Iglesias, D. L., Berrocoso, J. V., & Gorospe, J. M. “La tecnología educativa en la universidad pública Española”. Pixel-Bit: Revista de medios y educación, no. 41, pp. 133–148, 2012
7. López, C. M., & Saborido, D. M. “La gestión de proyectos de innovación educativa basados en el aprendizaje cooperativo: análisis para su implementación”. Revista Ibero-Americana de Estudos Em Educação. No.9, 2014 Retrieved from <http://piwik.seer.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/download/6862/4943>
8. Londoño, F. “Universidades ubicuas”. Revista Universidad EAFIT, no. 156, pp. 5–6, 2009.
9. Torres Trujillo, J. M., Hinojo Lucena, F. J., & Díaz Aznar, I. “Propuestas de trabajo innovadoras y colaborativas e-learning 2.0 como demanda de la sociedad del conocimiento”. ESE : Estudios Sobre Educación, no. 20, 2011
10. Zapata-Ros, Miguel. “Calidad En Entornos Ubicuos de Aprendizaje.” *RED. Revista de Educación a Distancia*, no. 31, pp. 1–12, 2012



UGR

Universidad  
de Granada



eug EDITORIAL  
UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

ISBN 978-84-338-5744-6



9 788433 857446 >