

SII-GEAC (Grupo de enseñanza asistida por computador), ***UVIGO***

Manuel Pérez Cota, José Baltasar García Perez-Schofield, Jacinto González Dacosta, Emilio García Roselló, José Ayude Vázquez, Santiago Castelo Boo, Francisco J. Vázquez Núñez, Amparo Rodríguez Damián, Miguel Ramón González Castro, Luis Vilán Crespo.
Grupo Internacional doctores: Héctor Jorge García Neder, Mario Groppo, José Paulo Machado DaCosta, Daniel Edgardo Riesco Yursta, Ramiro Gonçalves, Jörg Thomaschewski.

Universidad de Vigo
c/ Torrecedeira, 86 (36208 – Vigo)
{mpcota, jbgarcia, jdacosta, erosello, jayude, scastelo, pvazquez, ardamian, mrgonzalez}@uvigo.es

Resumen: En este documento presentamos las principales líneas de investigación del grupo, así como los resultados obtenidos, tanto en forma de tesis doctorales, trabajos de fin de carrera, artículos de revistas y congresos tanto nacionales como internacionales, y nuestras conexiones con grupos de otras universidades tanto del ámbito nacional como internacional.

Palabras clave: Enseñanza Asistida por Computador, usabilidad, normalización, tecnologías de objetos, seguridad, planificación de sistemas de información, B.I..

Abstract: In this document we present the main research lines of our group, and also de result, final carrer projects, articles to magazines and congresses national and international ones, and our conections with other groups from other universities in the national and international ambit.

Keywords: e-learning, usability, normalization, objects technology, security, planning of information systems, B.I..

1. Presentación

Dato que el SII-GEAC es un grupo que empezó sus actividades dentro de la enseñanza asistida por computador, el documento que presentamos explica, inicialmente, ese principio y posteriormente va desarrollando los campos que se fueron abriendo en el grupo a raíz de los descubrimientos que el propio grupo hacia y los desarrollos que se iban obteniendo.

2. Enseñanza asistida por computador

Como ya indicamos en la introducción, el grupo inicio sus actividades dedicándose a la investigación y desarrollo de software y hardware para la enseñanza asistida por computador, básicamente para personas con Síndrome de Down, dada la necesidad de la utilización de software y hardware cada vez más

complejo el grupo empezó a realizar investigación en tecnologías de objetos y, dentro de las tecnologías de objetos, el desarrollo de sistemas gráficos, la persistencia de objetos y la ortogonalidad. Consiguiéndose la publicación de un buen número de artículos y 3 tesis doctorales.

La complejidad de los sistemas con los que se trabajaba y la necesidad de acercar esos sistemas cada vez más al usuario final llevó al grupo a incursionar en las teorías de la usabilidad, habiéndose desarrollado todos los trabajos ya antes, pero mas desde entonces, respetando todos los principios de usabilidad vigentes y pensando también en los futuros con los nuevos dispositivos que estaban y están por venir, se han publicado también muchos documentos sobre el tema y participamos en grupos internacionales donde la usabilidad está siendo estudiada y desarrollada a fondo, se publicaron

también un par de tesis doctorales en temas muy relacionados.

La seguridad y la planificación de los sistemas educativos, no solo está cada día más basada en Internet, sino que se puede decir que ya no es ajena en ningún modo al uso de esta herramienta y las distintas modalidades de software web, se hizo por tanto necesario que el grupo empezara a incursionar en la planificación de los sistemas de información, no solo desde el ámbito educativo, sino también, desde el ámbito industrial, puesto que muchos de los temas educativos estaban siendo utilizados en entornos industriales muy complejos.

3. Enseñanza soportada por computador

Una de las principales actividades del grupo ha sido, desde sus inicios, la investigación para el desarrollo de software para personas con problemas físicos y psíquicos, lo que nos llevo en un principio a trabajar para personas con Síndrome de Down, para estas personas junto con las instituciones de salud públicas, desarrollamos software que está siendo ampliamente utilizado para las personas con el SD, sin embargo, algunas aplicaciones, una vez construidas se veía que su utilidad iba más allá del SD y podía ser utilizada en otro tipo de problemas, pero también hubo aplicaciones que no pudieron ser utilizadas en SD debido a los problemas que podrían ocasionar en este tipo de personas, éster fue un descubrimiento muy importante y que nos hizo, en mas de una ocasión, tanto a nosotros como a nuestros colaboradores, preguntarnos por qué esta aplicación no era útil o, lo peor, la reacción que obteníamos era lo contrario de lo esperado, publicamos algunos artículos respecto a estos problemas, pues eran cosas no estudiadas, pero que ahora están teniendo una amplia utilidad.

Esto nos llevo a una pregunta, cómo saber cómo se va a comportar una persona utilizando determinados documentos, tipo de enseñanza, libros, tests, etc.

4. Descubrimiento del rendimiento escolar usando computadores.

La predicción del rendimiento académico es un tema de trabajo y de investigación que siempre nos ha interesado a los docentes. Con la llegada de los

computadores, lo que eran métodos simples de predicción se han convertido en sistemas muy complejos y de más interés, si cabe. Si, además, los modelos predictivos pueden utilizarse efectivamente para ayudar a los alumnos en sus esfuerzos de aprendizaje, tenemos una doble razón para intentar que estos modelos computarizados sean realmente efectivos.

Es por esto que la predicción del rendimiento académico ha conducido y nos ha conducido, al grupo, a la realización de múltiples y diversos trabajos e investigaciones, de los cuales se obtuvo una gran variedad de resultados. En tales investigaciones se analizaron variables y se diseñaron nuevos modelos. En el Anexo 1, de la tesis de Mario Groppo [10] se presenta una revisión de los trabajos más representativos.

Muchos de los modelos diseñados y analizados en tales trabajos, predicen el nivel académico general, [Cripps 96]; otros investigadores se enfocan en cursos específicos o grupos de cursos [Lending et al. 02; Newsted 75; Werth 86].

Generalmente, las variables analizadas son múltiples, así como su interpretación en función del contexto en que han sido utilizadas. En el proceso de selección de tales variables, se trata de capturar un espectro de comportamientos. Éstos, comúnmente son indicados como relevantes en la obtención de un buen nivel académico, en un curso determinado, o en un grupo de cursos distribuidos en varios semestres o años, o en diferentes entidades educativas.

En las investigaciones se demostró que existen algunas variables que son más predictivas del rendimiento que otras. Identificar su ámbito de aplicación y, si fuese posible, la ley que provee su universalización, permitiría pronosticar con cierto margen de exactitud, el desempeño de los alumnos en cualquier ámbito que sea necesario.

La mayoría de los experimentos utilizan métodos estadísticos para construir los predictores, con diversos grados de sofisticación. Se conoce que se han realizado análisis de grandes volúmenes de datos mediante computadoras, pero solamente se recurrió a la informática para la solución de los problemas estadísticos planteados.

Si bien “es razonable utilizar técnicas formales de análisis estadístico para desarrollar modelos que ayuden a predecir la actuación del estudiante” [Chamillard 06], no se puede asegurar que el funcionamiento humano podrá ser descrito por variables simples, de manera exacta. Cualquier predicción que se realizara, tendría la limitación de que el aprendizaje no es un proceso de estructura fija, sino que es el resultado de distintos procesos cognitivos y psicolingüísticos. Por ello, existirá variación en las variables predictoras del aprendizaje según el curso, o materia, en la cual sea analizada.

Asimismo, existen factores que evidencian resultados conflictivos entre diferentes estudios; los modelos producidos no son lo suficientemente poderosos porque existe un número importante de estudiantes que no ingresan dentro de los criterios propuestos, pero que logran éxito en sus clases.

Dado que existe una fuerte relación entre los factores personales, los educativos y el entorno, ellos se analizarán con el fin de comprender los fenómenos que originarán los resultados que la herramienta informática que diseñamos pone a nuestro alcance. En la propia tesis en su Anexo 1, se presenta un breve resumen de los trabajos mas significativos que se analizaron y a los cuales se hace referencia.

Revisando esos estudios se observa que los modelos no explican completamente la variación en las notas obtenidas por los estudiantes. En cada trabajo se le otorga diferente importancia, a los mismos factores. En general, los valores de correlación indican que pueden comprenderse los resultados de cada modelo, solamente conociendo en profundidad el entorno donde esa metodología ha sido aplicada. En vista de ello, nuestro algoritmo (Cota-Groppo), desarrollado en base a nuestra novedosa metodología informática, analiza el comportamiento del alumno de manera individual, en el mismo entorno en que se desenvuelve, en forma individual.

En años recientes, los modelos predictivos del éxito en los cursos introductorios de programación, incluyeron información demográfica, algunas veces conjuntamente con los resultados de test cognitivos. Otros trabajos emplean técnicas variadas como, por ejemplo, el uso de redes neuronales artificiales [Cripps 96].

Se utilizaron varios factores para construir esos modelos predictivos. Las categorías más importantes de esos factores incluyen:

- Perfil general del estudiante, tal como raza, edad, sexo [Campbell et al. 84; Werth 86; De Raadt et al. 05].
- Perfil académico general, tal como SAT {1}, ACT {2}, GPA {3}, etc [Katz et al. 03; Newsted 75; Campbell et al. 84; Butcher et al. 85; Chamillard 06; Werth 86; Mierle et al. 05; De Raadt et al. 05].
- Perfil académico técnico, tal como sus conocimientos de matemáticas, notas obtenidas en cursos de ciencias de la computación, etc. [Butcher et al. 85; De Raadt et al. 05].
- Factores actitudinales: tales como personalidad, actitud, etc [Newsted 75; Werth 86].
- Resultados de los exámenes internos [Katz et al. 03, Capstick et al. 75; Mazlack 80; Boetticher et al. 05, De Raadt et al. 05; Pérez Cota et al. 06].

Al ser los perfiles de comportamiento un resultado de la concurrencia de múltiples factores, su análisis computacional, nos permite que para comportamientos comunes se generen perfiles comunes. Ellos serán utilizados en nuestro sistema informatizado para realizar comparaciones. La tecnología informática será imprescindible al momento de realizar la gran cantidad de comparaciones, que se requiere realizar sobre los datos involucrados.

La obtención de esos perfiles exige la realización de análisis y consideraciones sobre un gran volumen de datos y la relación existente con las causales de los comportamientos no siempre es evidente.

Al igual que sucede en la Criptografía, se puede considerar el gran volumen de datos que se obtiene durante la realización de las autoevaluaciones, como una biblioteca llena de libros cifrados: los resultados aparentemente carecen de sentido, pero en los libros, hay una frecuencia de repetición que depende del lenguaje, ello hace que los criptólogos puedan encontrar esas series de repeticiones y analizar con precisión matemática los contenidos cifrados. Consiste, en definitiva, en encontrar el mensaje oculto que contienen esos datos.

De manera similar, los perfiles de comportamiento, analizados profundamente, aportarán información de

valor respecto al proceso de construcción del conocimiento, y serán de gran utilidad para quienes necesitan arribar a conclusiones respecto a la enseñanza: Los docentes, quienes son los primeros interesados en los resultados de los informes que otorga el sistema computarizado sobre el progreso de sus alumnos.

Como resultados de la investigación podemos indicar los siguientes:

- La búsqueda de un predictor del rendimiento académico, condujo a la metodología que se describe en este documento. Esta nos permite disponer de indicadores representativos del accionar conjunto de múltiples factores. Esos indicadores, obtenidos mediante nuestro sistema informático, son independientes del medio en el cual se utilicen y proveen información de valor, para el proceso de enseñanza aprendizaje.
- La metodología planteada no se basa en encontrar una variable, o grupos de ellas, que encuadren perfectamente en un modelo predictivo. Tampoco se basa totalmente en un análisis estadístico. Utiliza los perfiles de comportamiento capturados por el computador, los cuales son indicadores del accionar de múltiples factores que afectan a un determinado grupo de personas. Los perfiles de comportamiento reflejan características particulares de los alumnos.
- La información que otorgan estos perfiles de comportamiento, base de esta metodología informatizada, podría interpretarse como resultado del estudio de la conducta humana.
- El mismo alumno, en entornos diferentes, presentará perfiles de comportamiento diferentes.

6. Contextualización de la informática educativa

Hace una década, Vaquero Sánchez ofrecía un enfoque, desarrollado desde la óptica de un informático, sobre la situación de la Informática en los planes de estudio de la enseñanza preuniversitaria. Indicaba este autor que *“hay que partir de una idea clara sobre la Informática y lo que representa ésta para poder confeccionar el currículum sin caer en errores de bulto, que pueden repercutir negativamente en nuestros niños y jóvenes, en nuestro profesores y, en definitiva, en el futuro de*

nuestra sociedad”, y continuaba afirmando que *“hoy está claro que hay que enseñarla en todos los niveles del sistema educativo. Pero no solamente por eso, sino también porque la enseñanza del resto de las disciplinas ha de modificarse en función de la existencia y estado de la Informática”* [Vaquero Sánchez 98a]. Señalaba también que *“las posibilidades educativas de las TIC han de ser consideradas en dos aspectos: su conocimiento y su uso”*, y añade que *“es necesario integrar esta nueva cultura en la Educación de los países, contemplándola en todos los niveles de la Enseñanza”* [Vaquero Sánchez 98b].

Transcurrido este tiempo, con el trabajo que se presentó en la tesis de Luis Vilan, estamos en la línea de responder al citado autor, ofreciendo una visión concreta y detallada sobre cuál es la situación actual de la Informática en la educación. Se trata de obtener información de retorno dirigida al área de conocimiento de la Informática; es decir, recogemos la idea sobre la Informática y lo que ésta representa, desde la óptica del sistema educativo.

En el contexto educativo se viene debatiendo, desde hace ya algún tiempo y con cierta intensidad, sobre las repercusiones de las Tecnologías de la Información y de la comunicación en la educación. La introducción e integración de las TIC en la educación, es un tema de investigación estudiado desde diferentes áreas de conocimiento y departamentos universitarios. Así, refiere a Teoría e Historia de la Educación, de Métodos y Técnicas de Investigación, Pedagogía Aplicada y el de Didáctica y Organización Escolar, entre otros [Vidal Puga 06:540]. Desde Informática, como ciencia e ingeniería, es un tema de interés que se estudia, principalmente, desde el área de la Informática Educativa.

Como señala González Dacosta, *“los inicios de la computación instruccional están llenos de profecías sobre el gran potencial educativo de la instrucción basada en el computador. Pero la mejora real apreciable en el aprendizaje y su impacto en la educación a distintos niveles ha sido hasta ahora bastante menos llamativa que lo augurado”*[González Dacosta 02:42]. Esta insuficiente penetración de la informática en la educación, llegamos a deducirla a través de la revisión de las diferentes obras

consultadas y que iremos referenciando a lo largo de este trabajo que presentamos. En él tratamos de describir la situación real de la informática, y por extensión de las TIC, en nuestro sistema educativo más próximo: la comunidad autónoma de Galicia; donde estas tecnologías todavía no consiguieron integrarse totalmente de manera real en la enseñanza, a pesar de los esfuerzos realizados.

Este hecho se acentúa más cuando nos acercamos a las tareas que se desarrollan habitualmente en el aula donde, a pesar de las iniciativas que se han tratado de implantar, aún no se ha conseguido que el computador forme parte significativa lo que pretendemos con este y otros trabajos.

Suscribimos y constatamos la vigencia de la afirmación de Vaquero Sánchez al decir que *“hoy prácticamente nadie duda ya de la potencialidad del computador como instrumento favorecedor del aprendizaje. Las discrepancias pueden surgir con respecto al modelo de enseñanza y al papel que en ella deba asumir la computadora. Pero es claro que la enseñanza basada en las TIC ha de transformar la concepción del papel de las instituciones educativas y, en particular, el del profesor”* [Vaquero Sánchez 98b].

Este fenómeno transformador, caracterizado por el despliegue exponencial de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación, ha originado el discurso sobre la transición de la sociedad industrial a la sociedad de la información o sociedad del conocimiento. La realidad de esta sociedad caracterizada por las TIC, es recogida por los diferentes organismos y administraciones a distintos niveles, promoviendo actuaciones y marcando directrices y recomendaciones a los diversos agentes que tienen responsabilidad en el ámbito educativo, sobre todo a partir de la Estrategia de Lisboa del año 2000 [Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea 00b].

Somos conscientes de la importancia actual que tienen las TIC en las economías más avanzadas, como base del crecimiento económico sostenible, y así se destaca en el apartado que dedicamos al enmarque político. Coincidimos con Vicente Cuervo cuando indica, respecto al retraso de España en el grado de inserción en la Sociedad de la Información,

que *“esta posición retrasada se cierne como una amenaza sobre la economía española”* [Vicente Cuervo et al. 06:74], algo que estamos sufriendo ahora en 2012 y desde hace ya algunos años. También el citado autor nos señala que *“una gran parte de los ciudadanos y empresas no perciben aún su utilidad y potencial”*, lo que consideramos que implica al sector educativo, a la hora de asumir el cometido de alfabetizar digitalmente a los ciudadanos, siguiendo la línea clara que se marcó desde la Unión Europea a través de la estrategia de Lisboa en el año 2000. En este sentido, cabe señalar que *“con frecuencia se ha infravalorado la dificultad real de incorporar las TIC al uso cotidiano en las organizaciones”* [MITYC 03:16].

Observando la realidad del sistema educativo actual, presumimos que éste no acaba de integrar y asumir satisfactoriamente las posibilidades que el mercado tecnológico le ofrece. El actual sistema educativo, como indica Ruiz Tarragó fue *“concebido para el viejo orden industrial de la enseñanza en masa y el aprendizaje estandarizado, no consigue atender con éxito a un alumnado diverso, inquieto y complejo, alumnado que ha cambiado mucho más que las instituciones que hace tiempo la sociedad diseñó para acogerlo y formarlo”* [Ruiz Tarragó 07].

Llevamos algunos años dentro de *“un proceso generalizado de incorporación de las TIC a las actividades de los centros educativos”* [Ruiz Tarragó 2007], pero este proceso se enfrenta a la realidad de que en los centros no se dispone de *“un enfoque amplio, profundo y renovador”* [Ruiz Tarragó 2007]. Como se recoge en la obra citada, a menudo nos encontramos con instituciones educativas que acuñan tecnologías más por moda o por el prestigio que esto tiene asociado, que por el aprovechamiento educativo que se obtiene de ellas, enfrentando al docente a la tarea de emplear y/o evaluar programas educativos sin contar con la suficiente preparación para ello.

El sistema educativo de Galicia, objeto del presente trabajo, no es ajeno a estas deficiencias en la integración de las TIC en la educación, y en mayor o menor medida reproduce situaciones similares a las manifestadas en otras áreas geográficas. Así, nuestros centros educativos cuentan en la actualidad, y tras un gran esfuerzo de la administración educativa, con recursos de equipos informáticos y algunos

programas para trabajar, pero que no son empleados con carácter mayoritario, o son mal empleados, por los docentes destinatarios, como se vio en el desarrollo de la investigación de la tesis.

Esta inquietud es recogida en el *Informe sobre o estado e a situación do sistema educativo en Galicia – cursos 2002-2005* do Consello Escolar de Galicia [Consello Escolar de Galicia 06], donde se señala que la integración de medios en los procesos educativos está estrechamente ligada al conocimiento, actitudes y experiencia de los profesores. En este sentido, el trabajo que se presenta nos proporciona datos recogidos de nuestro entorno sobre los parámetros mencionados.

Asimismo, como manifiesta el referido informe “*la calidad de la formación del profesorado en medios es una dimensión substancial a la que se le prestó una escasa consideración*” y continúa afirmando que “*potenciar la formación para el uso didáctico y el diseño de materiales constituirá un notorio avance en el camino de la calidad educativa*”; en este aspecto, con el trabajo que se presentó, se quiso, y creemos se consiguió, aportar información relevante sobre el perfil del profesor atendiendo a estos factores.

El inicio de este trabajo de investigación se motivó a raíz de la percepción, por nuestra parte, de la situación descrita en el párrafo anterior y con las inquietudes y el ánimo de dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Son ciertamente determinantes las nuevas posibilidades que ofrece la informática para una mejora de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje?
- ¿Cuáles son las barreras que impiden el uso eficiente de la informática en las tareas educativas?
- ¿Se trata únicamente de un nuevo soporte digital sobre el que sustentar las prácticas educativas o supone la necesidad de un nuevo marco educativo?
- ¿Se están dando los pasos necesarios de cara a un adecuado empleo de las nuevas herramientas tecnológicas en su aplicación en la enseñanza?

Consideramos que las respuestas a estas preguntas requieren de una profunda reflexión, lo que implica que es imprescindible acercarse al proceso de enseñanza/aprendizaje y obtener allí la información necesaria. En base a ello realizamos los análisis e

investigaciones para la tesis. La información sobre el marco de desarrollo del trabajo, la hemos obtenido mediante la consulta de las obras de los autores que se referencian en el mismo. Exponemos los hechos significativos, para nuestro trabajo, siguiendo una estrategia de inventario [Tolchinski et al. 02:32], orientando el discurso hacia los puntos de interés particulares: el currículo y los docentes en el sistema educativo presencial no universitario.

Para obtener la información de los dos estudios que aportamos: 1. sobre la integración de las TIC en los currículos del sistema educativo y, 2. sobre los docentes, se utilizaron dos estrategias metodológicas diferentes.

En el primer caso, analizamos los documentos normativos y recogimos las intenciones educativas, que posteriormente clasificamos y cuantificamos atendiendo a las diferentes áreas/materias. La metodología que se empleó para el análisis de los contenidos curriculares, que denominamos MACC (metodología de análisis de contenidos curriculares), está basada en la metodología de análisis de contenido [Krippendorff 90]. Posteriormente, empleamos el método, que hemos denominado MACC-3X, que consiste en una taxonomía de clasificación para los contenidos de los currículos oficiales, atendiendo a la dimensión TIC, de manera que nos permitió realizar una cuantificación de dichos contenidos curriculares en función de las categorías diseñadas en el modelo.

Para realizar la investigación sobre los docentes se empleó una metodología de corte cuantitativo. Se recogieron los datos mediante un instrumento consistente en un cuestionario dirigido a los docentes de todas las áreas/materias curriculares. Se trata, por tanto, de un estudio descriptivo, a través una encuesta y empleando la técnica del cuestionario cerrado.

Fue novedoso, por lo tanto, en el tema una contribución original al conocimiento en la línea que sugiere Tolchinski [Tolchinski et al. 02 p. 8] por tratarse de una novedosa investigación empírica sobre el Sistema Educativo de Galicia, que muestra la realidad de éste atendiendo al fenómeno de las Tecnología de la Información y de la Comunicación y aportando información descriptiva, fruto del análisis exhaustivo de los currículos y de los docentes.

Tras la aparición de la LOE, en la que se han modificado los currículos de las etapas educativas objeto de nuestra investigación, no encontramos trabajos anteriores que analicen los currículos de manera tan exhaustiva y con el objetivo de cuantificarlos atendiendo al fenómeno TIC.

Consideramos, por tanto, que se trata de un estudio original en nuestra Comunidad Autónoma, tanto por el alcance del mismo como por el momento en el que se realiza. De la revisión del marco político europeo, destacamos la importancia que se da a dos factores; por un lado, se hace una clara referencia a la integración curricular de las TIC y por otro, se demanda una actualización de los conocimientos de los docentes.

Del marco político español, consideramos la situación expuesta en el informe Soto [MITYC 03:7], que existe un desarrollo importante de las infraestructuras y conectividad a Internet, e incluso se ha ido incrementando desde entonces, a través de los correspondientes planes de actuación, las dotaciones de material tecnológico a los centros. Sin embargo, consideramos y pretendemos constatar con el presente trabajo, el hecho de que siguen subsistiendo carencias significativas en cuanto a su uso dentro de los programas educativos. Así, recomendaba el referido informe, pasar del “aula de informática” a la “informática en el aula”, impregnando plenamente el sistema educativo con el uso de las TIC e impulsar un plan para formar a la población en cuestiones básicas relacionadas con las nuevas tecnologías. A este respecto, consideramos pertinente conocer cuál es la situación actual, atendiendo a esos factores que tienen una implicación directa en dos componentes curriculares: los contenidos y la metodología. La *metodología* está relacionada con el uso de las TIC en el sistema educativo, asimismo este uso de las TIC y la formación de la población en cuestiones básicas relacionadas con las nuevas tecnologías está vinculada con el componente curricular de los *contenidos*. Otra propuesta que recogemos del informe Soto, es la de impulsar dentro de cada escuela la formación de un grupo de profesores “impulsores” que puedan liderar la incorporación de las TIC en la misma [MITYC 03:26]; sobre este aspecto, consideramos pertinente conocer si se estaba actuando en esta línea y de qué manera se estaba haciendo.

El Ministerio de Educación, a través de las dos últimas leyes orgánicas que ha impulsado, ha ido introduciendo las directrices europeas en materia de capacidades y competencias que habían de desarrollarse mediante la adquisición de los contenidos curriculares, estructurados en conceptos, procedimientos y actitudes [Rul Gargallo et al. 07:78]. En este sentido, pretendemos contribuir aportando conocimiento relevante sobre cómo se recoge el fenómeno TIC en la normativa educativa.

Del marco político gallego, como se desprende del seguimiento de los hechos expuestos, recogemos que las actuaciones de la administración educativa han ido en la línea de potenciar los dos aspectos necesarios, que señala Touriñán López [Touriñán López 2005:17], y que hemos expuesto anteriormente: por un lado la accesibilidad y por otro la receptividad. Así, hemos considerado que estas acciones tienen por finalidad potenciar la elaboración de materiales digitales por parte de los docentes, que parten de la asimilación previa de la tecnología que les permita generar, con dicha tecnología, aplicaciones de utilidad en las tareas docentes. Asimismo, consideramos el tercer aspecto, la flexibilidad que Touriñán vincula con la capacidad potencial del sistema tecnológico y de sus agentes de adaptarse, desarrollarse y autoperfeccionarse. Este aspecto lo consideramos vinculado con la finalidad de nuestro trabajo cuando pretendemos contribuir con información derivada de la indagación en los aspectos de la gestión y de la cultura de la institución escolar respecto a la nueva tecnología.

También, dentro del marco gallego, consideramos de interés la evolución del proyecto webs dinámicas, ya que se trata de un proyecto encaminado al empleo de e-learning para la enseñanza presencial, empleando los recursos actuales, como la web 2.0, para impulsar el trabajo colaborativo.

Dentro del marco escolar, destacamos los siguientes aspectos. Consideramos, como indica Gómez del Castillo Segurado, que *“la informática por sí sola no es suficiente para producir buenos resultados en el aprendizaje sino que estos dependen fundamentalmente de el uso que el docente haga de él, y de cómo lo integre en los diferentes contextos educativos”* [Gómez del Castillo Segurado, M.T. 00:146].

Consideramos que son válidos y pertinentes los desarrollos del e-learning que no se sustentan en la presencialidad del profesor, coexistiendo así ambas figuras en el aula: el profesor virtual y el profesor humano tradicional. De esta manera, algunas de las funciones del profesor tradicional son embebidas en el sistema informático. Se hace, por tanto, necesario saber cuáles son las funciones pertinentes susceptibles de ser embebidas por el sistema informático y, en este caso, las repercusiones que este hecho tiene en el contexto educativo. De nuevo, consideramos y justificamos la necesidad de analizar el contexto educativo en su totalidad, teniendo como referencia al docente y las tareas que éste realiza.

En este contexto, que estamos describiendo, consideramos que pasar del “aula de informática” a la “informática en el aula” supone un mayor compromiso del docente. Esto es así, debido a que supone integrar el computador en el proceso enseñanza/aprendizaje y en un escenario más próximo y cotidiano. Consideramos conveniente y necesario acercarnos a los procesos de enseñanza y aprendizaje para poder, desde esta óptica, comprender mejor lo que es la enseñanza asistida o mediada por computador, o lo que desde la informática se aporta a la educación. Así, consideramos, también, que debemos tener en cuenta los componentes del currículum en cualquier proyecto de Informática Educativa a nivel escolar. En este sentido destacamos, por su pertinencia, la metodología didáctica basada en el trabajo colaborativo, que es un referente dentro del marco curricular en el que nos movemos.

Dentro del marco tecnológico queremos resaltar los siguientes aspectos. Consideramos las características, que recogen Kopler y Olivier [Kopler y Olivier, 04, citado en Hernández 2005], que deben cumplir las especificaciones para permitir describir modelos pedagógicos, de las cuales destacamos para los propósitos de nuestro trabajo, la descripción e integración de las actividades desarrolladas por el alumno y el cuerpo docente, soporte para un modelo de aprendizaje individual y grupal, soporte para modelos que no se basen puramente en un ambiente en línea, como el blended learning; debe ser pedagógicamente expresivo: la especificación debe además brindar la posibilidad de poder expresar el significado pedagógico de los elementos

involucrados; la especificación debe permitir que los recursos y actividades involucradas en un proceso de aprendizaje se adapten a las preferencias, necesidades, conocimiento previo o circunstancias de los involucrados, sean éstos alumnos, personal docente, o incluso la misma computadora. Así, consideramos también, que *“para lograr software educativo con las condiciones deseadas, se deben incorporar dentro de las fases de análisis y diseño, aspectos didácticos y pedagógicos, es decir, el diseño instruccional, de manera que faciliten y garanticen la satisfacción de las necesidades educativas del público al que va dirigido el software”* [Gutiérrez Molina et al. 08:43].

Consideramos que, como expone García Peñalvo, *“el campo del e-learning está en sus fases iniciales y le falta un largo camino por recorrer hasta alcanzar su madurez y consolidación. En este camino se presentan interesantes retos y líneas de investigación en el campo pedagógico y en el campo tecnológico, enriqueciéndose cuando se produce una mezcla de los intereses de ambos colectivos por conseguir unos mejores productos, y empobreciéndose cuando los actores de un extremo se empeñan en ignorar a los del otro”* [García Peñalvo 05] y continúa, destacando el papel del factor humano, *“tampoco se puede ignorar el factor humano, que se convierte en la pieza más importante cuando se quiere acometer una estrategia basada en la e-formación. En un proceso de enseñanza-aprendizaje ni las plataformas tecnológicas, ni los modelos pedagógicos son el fin sino el medio para conseguir el objetivo último del proceso, esto es, aumentar el conocimiento y la formación de las partes implicadas. De forma que se tiene que tener presente que en los extremos de estos medios se encuentran personas que han de creer en los beneficios que pueden aportar estas soluciones. Sin su aceptación, compromiso y entrega será imposible que el e-learning triunfe en una organización”* [García Peñalvo 05]. Así, en referencia a la controversia manifestada por Griffiths, mencionada en un apartado anterior, destacamos que *“en la educación presencial las intervenciones de los profesores pueden resolver esta contradicción”* [Griffiths et al. 05:4].

Consideramos, también, que todavía queda un esfuerzo adicional que mediante un ajuste [Tourrián López 05:28] más fino, permita una eficaz

integración [Sánchez 02] minimizando el esfuerzo de los docentes para adoptar dicha tecnología. En este sentido, la integración entre módulos software y entre software y plan de estudios es crucial para la adopción a gran escala de la tecnología en las escuelas. En este sentido, remarcamos la afirmación de Guàrdia Ortiz de que *“la mera estandarización no es suficiente; la contextualización se hace imprescindible en cualquier acción formativa y ésta debe identificarse desde un principio”* [Guàrdia Ortiz et al. 05:7]. Consideramos, con González Dacosta [González Dacosta 02:43], que a partir del diseño instruccional se puede acometer el desarrollo de cualquier entorno educativo basado en computador, que incorpore en los puntos adecuados, las actividades de ingeniería de software que deben llevarse a cabo en cada momento.

En resumen, de la revisión que hemos hecho, se constata la repercusión que las TIC han tenido en la sociedad y, esta revisión, constituye un referente de las demandas, que desde los diferentes niveles que hemos considerado, se hacen con motivo de dichos cambios. Constatamos que la adopción de los productos desarrollados por el sector de la informática ha producido efectos importantes, incluso transformadores, en la sociedad. Estas manifestaciones de la sociedad, en concreto las originadas en el ámbito educativo, se deben analizar desde el ámbito de los desarrolladores de las TIC como información de retorno: desde la sociedad hacia la ciencia e ingeniería informática; en nuestro particular ámbito de aplicación, la educación, debe ser analizada y tenida en cuenta en el área de la Informática Educativa, como información de retorno. Consideramos, en definitiva, y como implicación en el área de la Informática Educativa, que se hace necesario conocer el contexto educativo y las demandas del mismo para diseñar y adaptar los desarrollos informáticos a dicha realidad. Se trata de aplicar, siguiendo a Vaquero Sánchez, la “visión de un informático” sobre el proceso enseñanza-aprendizaje en el contexto educativo.

7. La Informática educativa en otros entornos (Portugal)

El resultado del documento atendido, llevo a realizar trabajos similares, pero desde otras ópticas de investigación en otros países, concretamente en

Portugal, en la tesis de José Paulo Machado tuvo como objetivo principal conocer y diagnosticar la situación real de la informática y por extensión la de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el sistema educativo portugués, en los grados de la enseñanza preuniversitaria, teniendo como centro de atención los docentes y su perfil académico y profesional, no solamente las materias y su conexión como habíamos hecho en España.

Con este enfoque, destacamos dos vertientes de investigación consideradas relevantes para identificar un conjunto de “estrategias para una utilización eficaz de las TIC en la enseñanza preuniversitaria en Portugal”: La primera vertiente estaba relacionada con el perfil del docente y las respectivas competencias académicas y profesionales en TIC: los objetivos fueron, pues, analizar y cuantificar el perfil, las competencias en materia de informática en los diversos grados de enseñanza preuniversitaria, y en qué medida este perfil contribuye para la calidad de la integración de las TIC en la enseñanza. La segunda vertiente estaba relacionada con la situación real de los docentes frente a la utilización de las TIC en un contexto educativo: los objetivos fueron conocer y diagnosticar la situación del docente, atendiendo al fenómeno de las TIC. Nos centramos en el profesor como agente fundamental en el proceso de la integración de las TIC en el sistema educativo y como principal usuario de las herramientas aplicadas a la enseñanza presencial.

Se identificaron las necesidades resultantes de los estándares observados en la utilización de los recursos de informática disponibles para estos profesores, teniendo en cuenta su perfil y competencias.

Se proporciono con esta investigación un conjunto de estrategias específicas y concretas al nivel de la administración central, de las instituciones de enseñanza y formación, y del informático. Por un lado, estas estrategias sirven para corregir las fallas identificadas en la definición del perfil académico y profesional del docente preuniversitario. Por otro lado, y atendiendo a la situación real de los docentes en materia de informática, se consideran un conjunto de etapas en el diseño y desarrollo de herramientas informáticas para que estas sean utilizadas de forma eficaz en educación.

8. Otras derivaciones de la investigación desde el ámbito educativo informático

El desarrollo del trabajo del grupo nos ha llevado a continuar investigando en el desarrollo de nuevas formas de crear herramientas informáticas realmente útiles para la educación, atendiendo a la investigación que hemos realizado, somos capaces de crear entornos que realmente pueden ser útiles al docente y al alumno. Por tanto, fuera del ámbito de la revista, se han desarrollado métodos para normalizar el proceso de desarrollo del software, crear métodos que permitan la correcta encriptación y apertura de material, es decir su ocultación modificada y su apertura controlada. Hemos procurado, también, el desarrollo de métodos objetivos de desarrollo de software orientado a objetos que pueda controlar eficazmente el funcionamiento de los entornos educativos desde la óptica de máquinas virtuales y persistentes, también nos hemos preocupado de que todo pueda converger hacia objetos de aprendizaje realmente útiles (para lo que se está cerrando una tesis doctoral), u métodos de enseñanza virtual, al estilo compartido (blended) pero basada en entornos virtuales puros (avatares, SecondLife etc.), que nos ha llevado, también a su aplicación en entornos industriales en los que se ha visto la utilidad de la aplicación de métodos de visualización, aplicación, seguimiento, coordinación, que siendo válidos en la informática educativa son aplicables a entornos industriales complejos redundando en la calidad del control de las instalaciones industriales y la forma en que estas son percibidas por sus propios usuarios.

9. Conclusiones

Como grupo dedicado a la informática educativa, hemos y estamos investigando y desarrollando material, siempre basados en la utilización de datos reales que nos permiten, realizar herramientas que son realmente útiles en los entornos para los que estamos trabajando, por lo tanto en nuestro futuro sigue estando la informática educativa como base de la realización de todo nuestro quehacer diario. La aplicación de metodologías novedosas, sin miedo a las pruebas y al test final “el buen hacer educativo” asistido por computador es nuestro fin principal.

Referencias

- [Díez 04] Díez Sánchez, A. I. ; “Propuesta de desarrollo de Sistemas de Enseñanza Asistidos por Computador”; Tesis Doctoral, director: Pérez Cota, M.; 2004
- [García 07] García Neder, H. J.; “Empleo de antiguos métodos en herramientas actuales para lograr sistemas de encriptación aplicables a entornos complejos de comunicaciones”; Tesis Doctoral, director: Pérez Cota, M.; 2007.
- [García 01] García Perez-Schofield, B.; “Persistencia, evolución del esquema y rendimiento en el Modelo Basado en Contenedores (Persistence, Schema Evolution and Performance in the Container-based Model)”; Directores: Pérez Cota, M.; Cooper, T.; 2002.
- [González 02] González Dacosta, J.; “Integración de un proceso de desarrollo sistemático en el software educativo”; Tesis Doctoral; Directores: Pérez Cota, M; Mandado Pérez, E.; 2002.
- [Grosso 11] Grosso, M. “Métodos de evaluación por computadoras, para reforzar la interacción docente-alumno”; Tesis Doctoral, director: Pérez Cota, M.; 2011.
- [Machado 11] Machado DaCota, J.P.; “Estratégias para uma eficaz utilização das TIC no ensino pré-universitário em Portugal”; Tesis Doctoral Europea, director: Pérez Cota, M.; 2011.
- [Riesco 09] Riesco Yrusta, D. E. ; “Formalizado de la automatización de la administración del proceso de desarrollo de software”; Tesis Doctoral, director; Pérez Cota, M.; 2009.
- [Vilan 09] Vilán Crespo, L; Integración real de la informática en el sistema educativo no universitario de Galicia. Implicaciones, problemática actual y aportaciones para la contextualización y desarrollo de la informática educativa”; Tesis Doctoral, director: Pérez Cota, M; 2009.