

Uso de TICs para promover la personalización del aprendizaje en un módulo de ciencias básicas de ingeniería

Ana Irene Ruggeri
Facultad de Ciencias Exactas y
Tecnológicas
Universidad Nacional de
Santiago del Estero
Santiago del Estero,
Argentina
airuggeri@gmail.com

Sergio Silvestri
Facultad Regional Buenos Aires
Universidad Tecnológica
Nacional
Buenos Aires, Argentina
silvestri.sergio@gmail.com

David Zurita
Facultad Regional Tierra del
Fuego
Universidad Tecnológica
Nacional
Tierra del Fuego, Argentina
davidzurita831@gmail.com

Manuel Cáceres
Facultad de Ciencias Exactas y N
y A
Universidad Nacional del
Nordeste
Corrientes, Argentina
mcaceres@exa.unne.edu.ar

Mauricio Ramirez
Facultad Regional San Nicolás
Universidad Tecnológica
Nacional
San Nicolas, Argentina
mramirezyos@gmail.com

Abstract—*El presente estudio desarrolla un análisis del impacto producido por una propuesta pedagógica virtual, en el desarrollo de inteligencias múltiples en estudiantes de un curso de ciencias básicas de ingeniería electrónica. La experiencia, implementada en dos universidades argentinas, consistió en el abordaje de temas del programa analítico a través del recorrido de trayectos que utilizan recursos educativos diferentes. Los resultados del estudio arrojaron evidencias concretas de estudiantes que pudieron reconocer sus preferencias en materia de estilos de aprendizajes. La incorporación de este tipo de actividades al cursado regular de una asignatura, permite incentivar a los estudiantes a descubrir su propia personalización del aprendizaje, sin interferir sustancialmente con el desarrollo de las competencias pautadas en el plan de carrera.*

Index Terms—*Estilos de aprendizaje, propuesta pedagógica, ciencias básicas de la ingeniería, inteligencias múltiples, aprendizaje personalizado.*

I INTRODUCCIÓN

Las nuevas tecnologías determinan la forma de trabajar, comunicarse, interactuar, aprender y enseñar, entre otras cuestiones. Es por ello, que la universidad es llamada a repensar sus formas de construcción del conocimiento a través de nuevas fuentes de información, diferentes maneras de lectura y escritura, espacios virtuales de aprendizaje, etc.

A partir de las investigaciones realizadas por Gardner [1], se sabe que no todas las personas aprenden de la misma manera; y, sin embargo, a pesar de las nuevas opciones disponibles, se evidencia que el empleo de estas herramientas en la enseñanza, en la mayoría de los casos, solo cambia la apariencia de la información pero no la manera de enseñar, es decir, cambia “el medio” pero no “el modo”. Por lo tanto, considerar que todos los alumnos poseen el mismo perfil de aprendizaje y utilizar la misma metodología causa problemas como el abandono y el fracaso. La respuesta a estos inconvenientes es el aprendizaje personalizado, donde se

trata de dar un camino que se adecúe a cada estilo de aprendizaje e inteligencia [2].

Numerosos estudios científicos tratan acerca de metodologías diversas, orientadas al desarrollo de las diferentes inteligencias [3]. Sin embargo, en los primeros años de carrera profesional, se nota gran desconocimiento de estas cuestiones por parte del estudiante, no pudiendo este último hacer uso estratégico de sus preferencias sobre el tipo de formato del material empleado para su aprendizaje. También, es cierto que cada estudiante “procesa” la información de manera diferente, desarrollando patrones mentales. Estas diversas maneras de organizar la información se denominan “estilos de aprendizajes”.

El estilo de aprendizaje se podría considerar como la manera en la que un aprendiz comienza a concentrarse sobre una información nueva y difícil, la trata y la retiene [4].

En una determinada instancia formativa, el proceso de adquisición del conocimiento en el estudiante de ingeniería está íntimamente ligado a los estilos de aprendizaje que ha desarrollado a lo largo de su vida, a través de diferentes experiencias educativas, y a los conocimientos adquiridos previamente [5].

Por lo tanto, el desconocimiento de las preferencias citadas interfiere en el desarrollo de destrezas de aprendizaje autónomo y continuo, necesarias en un profesional de la ingeniería y que pueden ser adquiridas por este a lo largo de su carrera.

De ahí, que es necesario proponer un abanico de experiencias de aprendizaje que preparen al estudiante universitario para la vida profesional y posibilite la combinación de varios métodos centrados en éste, permitiendo que ellos mismos sean quienes diseñen su propio camino de aprendizaje en función de sus intereses, necesidades, obstáculos, fortalezas y estilo de aprendizaje.

En este sentido, incorporar actividades tendientes a incentivar el descubrimiento de los diferentes estilos y preferencias de aprendizaje en los cursos de ciencias básicas

puede presentarse como una alternativa conveniente a efectos de iniciar al estudiante en el proceso de autoconocimiento, particularmente del manejo de aquellas herramientas propias de cada sujeto y que estarán íntimamente involucradas en cada proceso de aprendizaje futuro.

Los esfuerzos por adaptar las viejas concepciones pedagógicas y didácticas a las características del alumnado de hoy dejan de manifiesto que no es posible ajustarlos a los intereses y necesidades de los jóvenes.

La brecha entre lo esperado por los estudiantes y por los docentes es cada vez más pronunciada. Por esta razón, cuando se habla de aprendizaje personalizado se hace referencia a estrategias, soluciones e intervenciones de enseñanza que se ajustan a las necesidades de cada alumno, atendiendo el estilo de aprendizaje, ritmo y percepciones. Al ser un modelo centrado en el estudiante, éstos se convierten en protagonistas de su propio aprendizaje, mientras que, en el “enfoque tradicional” el docente se limita a impartir una lección a sus alumnos. El aprendizaje personalizado posee un enfoque bidireccional, puesto que, el objetivo es asegurarse que los estudiantes han comprendido y asimilado los conceptos y, de esta manera, continuar avanzando.

Como aporte a esta cuestión, el docente de ciencias básicas puede incorporar dentro de la planificación de su curso, actividades tendientes a incentivar al descubrimiento de los diferentes formatos de la información, de acuerdo a su tipo de inteligencia y a su estilo de aprendizaje preponderante. Apoyado en herramientas virtuales que hoy permiten presentar a los estudiantes el material en diferentes configuraciones (de lectura, audiovisual, entre otros), el educador puede diseñar estrategias que permitan incentivar al descubrimiento de las preferencias desde los diferentes procesos de enseñanza-aprendizaje, sin interferir con el desarrollo de las competencias pautadas en el plan de su carrera. De esta manera, el alumno puede desarrollar destrezas cognitivas y metacognitivas que les propicie el descubrimiento de lo adquirido y lo desconocido, y en consecuencia intercedan y sistematicen sus aprendizajes [6].

En este sentido y con el objetivo de adquirir y aportar evidencias concretas de lo expuesto, este estudio presenta un análisis acerca del impacto producido por una propuesta pedagógica, en la toma de conciencia por parte de los estudiantes de un curso de ciencias básicas (para ingeniería electrónica), sobre sus preferencias en el desarrollo de las diferentes inteligencias. El estudio incluye una fase experimental desarrollada de idéntica manera en dos unidades académicas, el análisis de los resultados obtenidos por muestreo y las conclusiones que fueron obtenidas de dicho análisis.

II METODOLOGÍA

La fase experimental del estudio fue implementada en cursos de física que se dictan en dos unidades académicas

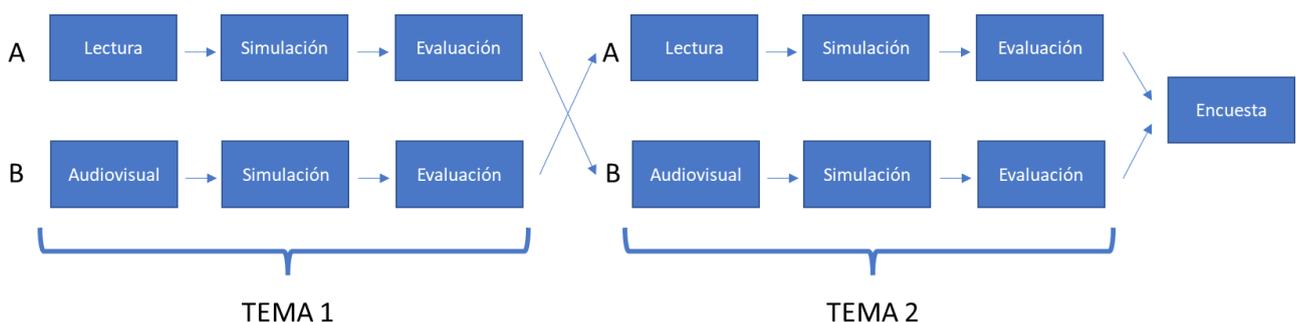


Fig. 1. Esquema de trayectos a seguir por el estudiante en el desarrollo de la propuesta educativa .

pertenecientes a universidades argentinas: Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías - Universidad Nacional de Santiago del Estero – (FCEyT-UNSE) y Universidad Tecnológica Nacional Regional Tierra del Fuego (UTN-FRTDF). En particular para el caso de la UNSE, el curso seleccionado fue el de “laboratorio de electricidad, magnetismo y óptica” perteneciente a la carrera de ingeniería en electrónica y para la UTN-FRTDF fue seleccionado el curso de “mecánica”, perteneciente también a la carrera de ingeniería en electrónica de esta universidad.

La metodología de base utilizada en la propuesta pedagógica fue la misma en ambos casos, y consistió en el desarrollo de actividades asincrónicas implementadas con apoyo de la plataforma virtual Moodle. En este sentido, se propuso a los estudiantes abordar una misma temática a través del recorrido de trayectos formativos que emplean diferentes recursos (material audiovisual, de lectura y simulación). Para su implementación se diseñaron dos caminos asincrónicos en la plataforma. El primero incluyó una actividad inicial de lectura de material bibliográfico, posterior desarrollo y prueba de una simulación en red y, por último, una actividad de evaluación a través de un formulario de selección múltiple. El segundo trayecto incluyó una actividad de visualización de material audiovisual, seguido de una actividad de simulación, y finalizando con la misma actividad de evaluación incorporada al primer trayecto. Con la intención de que los estudiantes atravesen ambos caminos, se replicó la metodología base propuesta para temas distintos (según el programa analítico de cada asignatura).

La Fig 1, presenta un esquema de los diferentes caminos propuestos a los estudiantes y su relación con los temas abordados.

En el desarrollo del primer tema (TEMA 1), la mitad de la clase tomó el camino A, que comprende Lectura – Simulación – Evaluación, y la otra mitad el B, Material Audiovisual – Simulación - Evaluación; invirtiéndose los roles en el desarrollo del segundo tema (aquel estudiante que recorrió el camino A durante el desarrollo del TEMA 1 recorre el camino B en el desarrollo del TEMA 2). Puede apreciarse que, al finalizar, ambos trayectos confluyen hacia una misma actividad de encuesta que tiene doble objetivo, por un lado, brindar una realimentación al cuerpo docente sobre la actividad en si misma y su impacto en el desarrollo de las diferentes inteligencias y por otro incentivar al estudiante a tomar conciencia acerca de sus propias preferencias en materia de aprendizaje.

A efectos de evitar interferir con el cumplimiento de la planificación pautada para las asignaturas citadas, en ambas unidades académicas la carga horaria estipulada para el desarrollo de la propuesta educativa (alrededor de 16 hs), fue distribuida a lo largo de 14 días (hábiles y feriados incluidos).

La tabla I presenta los temas asignados para cada curso/unidad académica y la cantidad de estudiantes que participó de la actividad en cada caso.

Para el desarrollo de los temas propuestos se utilizó material bibliográfico y videos explicativos propuesto por el staff docente de cada asignatura. Este material fue puesto a disposición de los estudiantes en espacios virtuales específicos diseñados para desarrollar la propuesta pedagógica. A través de herramientas y recursos propios de la plataforma virtual utilizada, y mediante la aplicación de restricciones en el acceso a la información, se condujo a los estudiantes a recorrer los trayectos pautados de manera asincrónica. Una vez concluidas las actividades propuestas para ambos trayectos, los estudiantes realizaron la última actividad (encuesta) fig.4, que consta de 10 preguntas que fueron diseñadas para que el estudiante pueda proveer una valoración del material propuesto, despertar interés en el reconocimiento de sus preferencias en materia de aprendizaje y brindar algún tipo de realimentación al cuerpo docente en este aspecto particular. Las preguntas propuestas en la encuesta se orientan a valorar mediante una escala del 1 al 10 cada uno de los aspectos citados.

Las figuras 2 y 3 presentan capturas de uno de los espacios virtuales diseñados para la actividad en la UTN-FRTDF.

A efectos de estandarizar el proceso de análisis de la información recabada a través de la encuesta, y para el desarrollo de un estudio con acotada variabilidad, se evaluó por un lado la información brindada por aquellos estudiantes que aprobaron ambas instancias de evaluación propuestas y por otro, se eliminó del muestreo la información brindada por aquellos estudiantes que consideraron que el material y actividades puestos a disposición (lectura, audiovisual y de simulación), fue inadecuado. A través de la adopción de estos criterios, se intentó reducir la influencia de la calidad del material proporcionado por los docentes y del diseño del espacio virtual en el reconocimiento de alguna preferencia por parte del estudiante durante su proceso de aprendizaje. De esta forma el análisis de resultados se basó en evaluar, a través de la información proporcionada por los estudiantes, no solo de la existencia de cierta preferencia por alguno de los caminos propuestos en las diferentes actividades sino también alguna evidencia de la toma de conciencia de este hecho.

Los criterios adoptados durante la evaluación de la información fueron los siguientes:

1. Si el estudiante asigna distinto valor a cada trayecto y guarda coherencia con la preferencia expresada respecto al material utilizado y a utilizar en futuros procesos de aprendizajes, se considera que hay evidencia de preferencia y de toma de conciencia.
2. Si el estudiante asigna distinto valor a cada trayecto y no guarda coherencia con la preferencia expresada respecto al material utilizado y a utilizar en futuros

proceso de aprendizaje, se considera que podría haber evidencia de preferencia sin que esta sea concluyente.

3. Si el estudiante asigna igual valor a las actividades y al material propuestos, se considera que no hay evidencia de ningún tipo.
4. Si el estudiante considera inadecuado cualquier material propuesto, se considera que la información proporcionada debe ser descartada del muestreo.

Por simplicidad en el tratamiento, las muestras que cumplieron con el criterio N° 2 fueron incluidas en el grupo de las que cumplieron con el criterio N° 3

III RESULTADOS OBTENIDOS

La información adquirida mediante la actividad de encuesta fue analizada siguiendo los criterios plasmados en el apartado anterior, dando lugar a 4 agrupamientos posibles. Según resultados del muestreo desarrollado en ambas instituciones educativas (Figuras 5 y 6), el mayor porcentaje de estudiantes (69 % en UNSE y 64 % en UTN-FRTDF) no alcanzó a reconocer preferencia por algún trayecto en particular, sin embargo, los consideró adecuados para el proceso de aprendizaje. Un 27 % de los estudiantes de la UNSE y 30 % de los de la UTN-FRTDF evidencia preferencia por uno de los trayectos propuestos respecto al otro y el resto de los estudiantes (4 % y 6 % respectivamente) consideró que la actividad fue inadecuada para el proceso de aprendizaje.

Del análisis de los resultados puede verificarse gran similitud en los obtenidos para cada caso, aun cuando se trata de dos instituciones diferentes, sin vínculo académico entre ellas. Sin buscar ser concluyente, posiblemente esto se deba a que, desde el punto de vista metodológico y estructural, ambas experiencias fueron similares y con cierta independencia de los temas abordados en cada caso. La evidencia obtenida es suficiente para plantear una línea de trabajo futuro en este aspecto.

Por otra parte, si bien el porcentaje de estudiantes que proveen evidencia de haber tomado conciencia en sus preferencias en materia de aprendizaje se encuentra cercano al 30 %, la experiencia presentada en este estudio ha demostrado que puede aportar a la adquisición de las destrezas planteadas, sin interferir sustancialmente en el normal desarrollo de la planificación de la asignatura.

IV CONCLUSIONES

Se diseñó e implementó una experiencia pedagógica orientada a ayudar a los estudiantes de un curso de ciencias básicas a reconocer sus preferencias en materia de aprendizaje. Esta experiencia fue realizada en dos

UNIDAD ACADÉMICA	CURSO	ESTUDIANTES	TEMA 1	TEMA 2
UNSE	Laboratorio de Electricidad, Magnetismo y Óptica	55	Reflexión, Refracción	Reflexión total interna. Dispersión
UTNRTDF	Física - Mecánica	33	Conservación de la Energía	Trabajo, Energía y Potencia



Fig. 2. Captura del espacio virtual diseñado en Moodle para la propuesta educativa desarrollada en la UTN-FRTDF .

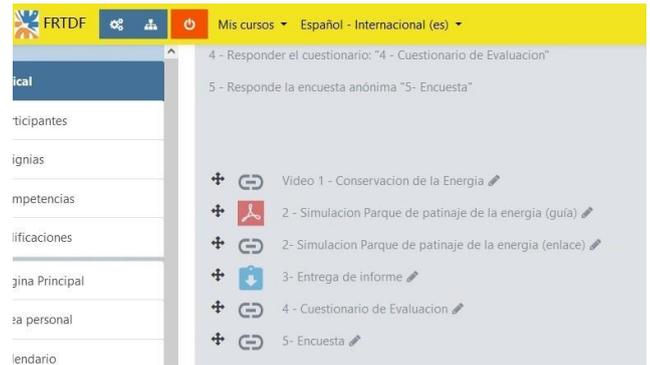


Fig. 3. Captura del espacio virtual diseñado en Moodle para la propuesta educativa desarrollada en la UTN-FRTDF .

Encuesta de evaluación

La siguiente encuesta es anónima y tiene por objetivo evaluar el impacto pedagógico de la actividad desarrollada (no es una instancia de evaluación del curso). (Tiempo estimado: 5 minutos).

1- Proporcione una valoración general de la actividad desarrollada. *

Marca solo un óvalo.

- Muy buena
- Buena
- Regular
- Mala

2- ¿Cómo valoraría el material "audiovisual" proporcionado para la actividad desarrollada? *

Marca solo un óvalo.

- Muy adecuado
- Adecuado
- Poco adecuado
- Inadecuado

3- ¿Cómo valoraría el material "escrito (texto)" proporcionado para la actividad desarrollada? *

Marca solo un óvalo.

- Muy adecuado
- Adecuado
- Poco adecuado
- Inadecuado

4- Desde el punto de vista del aprendizaje, la actividad basada en material audiovisual simulación resultado *

Marca solo un óvalo.

- Muy adecuada

- Adecuada
- Poco adecuada
- Inadecuada

5- La actividad basada en material texto-simulación resultado: *

Marca solo un óvalo.

- Muy adecuada
- Adecuada
- Adecuada
- Poco adecuada
- Inadecuada

6- En base a la experiencia adquirida durante la actividad, ¿cómo calificaría a los videos interactivos para el aprendizaje de nuevos conceptos (agregar una calificación entre 1 y 10)? *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

7- En base a la experiencia adquirida durante la actividad, ¿cómo calificaría a las presentaciones grabadas para el aprendizaje de nuevos conceptos (agregar una calificación entre 1 y 10)? *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

8- En base a la experiencia adquirida durante la actividad, ¿cómo calificaría a los textos y apuntes para el aprendizaje de nuevos conceptos (agregar una calificación entre 1 y 10)? *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

9- En base a la experiencia adquirida durante la actividad, ¿cómo calificaría a los libros utilizados para el aprendizaje de nuevos conceptos (agregar una calificación entre 1 y 10)? *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

10- En base a la experiencia adquirida durante la actividad, ¿cómo calificaría a la simulación utilizada para el aprendizaje de nuevos conceptos (agregar una calificación entre 1 y 10)? *

Fig. 4: Encuesta de opinión propuesta a los estudiantes de ambos cursos luego haber finalizado las actividades.



Fig. 5. Resultados obtenidos mediante análisis de respuestas de la encuesta en UNSE

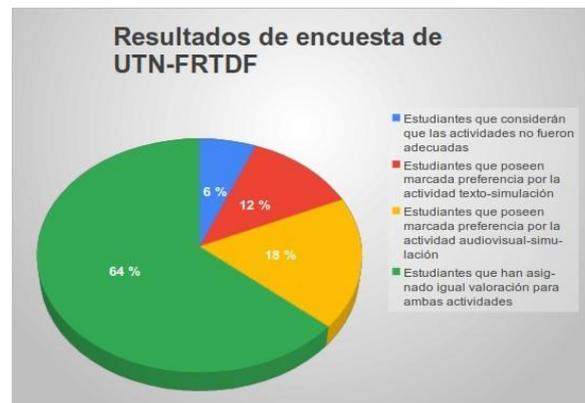


Fig. 6. Resultados obtenidos mediante análisis de respuestas de la encuesta en UTN-FRTDF.

universidades argentinas. Mediante el desarrollo de un muestreo basado en la opinión de los estudiantes se desarrolló un análisis del impacto proporcionado por la propuesta académica en el desarrollo de este objetivo. Los resultados obtenidos demuestran evidencias concretas del desarrollo de esta destreza en aproximadamente el 30 % de los estudiantes que participaron en ambas experiencias.

Intervenciones pedagógicas de similares características a la presentada en este estudio, pueden resultar de utilidad para instar a los estudiantes a reconocer sus preferencias respecto a estilos de aprendizaje, aportando a mejorar la calidad en el proceso educativo de nivel superior, sin interferir significativamente en el normal desarrollo de las actividades educativas planificadas para el curso.

REFERENCIAS

- [1] Gardner, H. (1993). *Frames of Mind*. New York: Basic Books
- [2] Nabizadeh, A. H., Leal, J. P., Rafsanjani, H. N., & Shah, R. R. (2020). Learning path personalization and recommendation methods: A survey of the state-of-the-art. *Expert Systems with Applications*, 159, 113596.
- [3] Xie, H., Chu, H. C., Hwang, G. J., & Wang, C. C. (2019). Trends and development in technology-enhanced adaptive/personalized learning: A systematic review of journal publications from 2007 to 2017. *Computers & Education*, 140, 103599.
- [4] Dunn, R., & Dunn, K. (1984). *La enseñanza y el estilo individual del aprendizaje*. Madrid: Anaya
- [5] Gonzalez, M. P., Benchoff, D. E., Huapaya, C. R., Lazurri, G., Guccione, L., & Lizarralde, F. Á. J. (2019). Personalización y adaptación en un ambiente virtual de aprendizaje basada en estilos, conocimiento previo y errores frecuentes. In *XXI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2019, Universidad Nacional de San Juan - Argentina)*.
- [6] Mena Lorenzo, J. L., Rodríguez-Pulido, J., Mena Lorenzo, J. A., Navarro-Guzman, J. S. & Cabrera-Guzman, J. I. (2019). Estilos de aprendizaje del alumnado en ingeniería: curso, rendimiento y género. *European Journal of Education and Psychology*, 2019, Vol12, N° 2 (pags 175-189).