

## Personalización y adaptación en un ambiente virtual de aprendizaje basada en estilos, conocimiento previo y errores frecuentes

González Marcela <sup>(2)</sup>, Benchoff Delia Esther <sup>(1)(2)</sup>, Constanza Huapaya <sup>(1)(2)</sup>, Guillermo Lazurri <sup>(1)</sup>,  
Leonel Guccione <sup>(1)</sup> y Francisco Lizarralde <sup>(1)(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Grupo de Investigación en Inteligencia Artificial Aplicada a Ingeniería / Departamento de  
Informática/ Facultad de Ingeniería

Juan B. Justo 4302, 0223 4816600 int 259

<sup>(2)</sup>Instituto de Psicología Básica, Aplicada y Tecnología. IPSIBAT (UNMdP – CONICET)  
Facultad de Psicología

Complejo Universitario - Funes 3250 - Cuerpo V, T.e. 0223) 475- 2526

Universidad Nacional de Mar del Plata

mpgonza@mdp.edu.ar, benchoff@mdp.edu.ar, {constanza.huapaya, guillesky,  
leonel.guccione, francisco.lizarralde}@gmail.com

### RESUMEN

Las características de los estudiantes al aprender pueden verse reflejadas en sus estilos de aprendizaje y en sus conocimientos previos. Los avances en el uso de las tecnologías de la información aplicadas a la educación, toman en cuenta esta heterogeneidad, facilitando la personalización del aprendizaje mediante la adaptación de ambientes virtuales de aprendizaje (AVAs). Así, pueden diseñarse estrategias de enseñanza con mayor adecuación a la diversidad, y dirigidas a mejorar el rendimiento. Este proyecto, en línea con trabajos anteriores, se propone ampliar y profundizar el proceso de personalización e incrementar el nivel de adaptación en un AVA, dirigido a estudiantes universitarios, partiendo de la focalización en los estilos cognitivos, conocimiento previo y errores frecuentes establecidos en un dominio. En función de la evaluación diagnóstica de los estudiantes, se emplearán los recursos adaptativos que provee Moodle, para diseñar itinerarios de aprendizaje, materiales de estudio y actividades personalizadas, que respondan a las características diagnosticadas. Se explorará la selección de itinerarios y actividades que realicen los alumnos, en relación a sus estilos. La actividad en el AVA será evaluada formativamente y comparada con el rendimiento en exámenes parciales.

*Palabras clave:* personalización del aprendizaje, diseños adaptativos, estilos de aprendizaje, Ambiente Virtual de Aprendizaje.

### CONTEXTO

Nuestra línea de I/D está inserta en el proyecto *Personalización en un ambiente virtual de aprendizaje basada en estilos, conocimiento previo y errores frecuentes*, orientada a estudiantes de ingeniería y psicología.

Esta línea continua las indagaciones ya iniciadas en un proyecto anterior denominado: *Adaptación en un ambiente virtual de aprendizaje: pruebas y materiales personalizados* (ING464/16), y además, la temática está incluida en un proyecto mayor en desarrollo titulado: *Indagaciones para el diseño y desarrollo de propuestas de formación sostenedoras de la motivación en estudios dentro del continuo presencial - distancia: entre derechos, emociones, memes, estilos, estrategias cognitivas, y personalizaciones de y para los estudiantes del nivel superior* (PSI276/18).

### 1. INTRODUCCIÓN

Los estudiantes, como todos los individuos, aprenden de manera diferente, poseen conocimientos previos y experiencias educativas diversas, y manifiestan distintos intereses, necesidades y expectativas en su proceso de aprendizaje. Desde la docencia, conocer y comprender esta diversidad, a partir

de la identificación del perfil cognitivo del estudiante, puede contribuir en la mejora de ese proceso, al planificar diseños instruccionales que atiendan a sus particularidades.

Los estilos de aprendizaje, pueden dar cuenta de las características propias de los estudiantes a la hora de aprender (Ventura 2011). Sumado a ello y en atención a las diferencias que los estudiantes presentan, la personalización del aprendizaje, se encuentra dentro de los planteos pedagógicos que proponen el ajuste de las actividades de enseñanza y de aprendizaje a las características de los alumnos, y es una de las nociones más exploradas en la actualidad en el contexto educativo. (Coll, 2016).

En esta dirección, los avances en el uso de las tecnologías de la información aplicadas a la educación (TIAE), han tenido una significativa influencia en la articulación adecuada de las necesidades, intereses y bagaje de conocimientos de los alumnos. La consolidación de la personalización, especialmente en ámbitos educativos con gran número de estudiantes, puede verse significativamente beneficiada con el apoyo tecnológico, y, por supuesto, con aquellas prácticas educativas que avalen su efectividad. (Leris López, Veá Muniesa y Velamazán Gimeno, 2015).

La aplicación de las tecnologías ha mostrado la posibilidad de adaptar el aprendizaje a las particularidades de los alumnos. En este contexto, la adaptación del aprendizaje en ambientes virtuales permite llevar adelante una formación personalizada, mediante la utilización de TIAE, y es considerada una tendencia de innovación educativa. (Fidalgo, 2016).

### **1.1. La Personalización y Adaptación del Aprendizaje en Ambientes Virtuales**

La personalización del aprendizaje puede entenderse como la adecuación pedagógica de contenidos y diseño del ambiente virtual para satisfacer las necesidades cognitivas, estilos y preferencias de los estudiantes, entendidos como individualidades (Klašnja-Milićević, Vesin, Ivanovic, Budimac y Jain,

2017). Si bien la idea de personalizar el aprendizaje no es una novedad en el mundo académico, su demanda ha crecido en la última década, a partir del paradigma educativo centrado en el estudiante. (Leris López, Veá Muniesa y Velamazán Gimeno, 2015). Estos enfoques, intentan fomentar un aprendizaje más efectivo, activo, eficiente y satisfactorio para sus destinatarios. (Brusilovsky, 1996).

La idea común de un enfoque personalizado es brindar una experiencia de aprendizaje, valorando a cada individuo sea en clases presenciales, o mediante el empleo de un software educativo. Se orienta a que el estudiante recorra su propio camino hacia el conocimiento y puede ser aplicada a los contenidos, a los métodos de enseñanza y al ritmo del aprendizaje. En el ámbito del e-learning, los sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) se utilizan para la creación de AVAs, y ofrecen una multiplicidad de herramientas que facilitan el diseño y construcción de propuestas adaptativas (Leris y Sein-Echaluce, 2011). En estos ambientes, los profesores planifican, orientan y guían el proceso de aprendizaje, generando interacciones entre estudiantes, docentes y recursos pedagógicos.

Estrechamente vinculada a la personalización, la adaptación ha planteado nuevos desafíos en el e-learning. Puede entenderse como un método para crear una experiencia de aprendizaje, que tiene en cuenta por un lado, la adaptación de los contenidos: aquellos que resulten más significativos de acuerdo a las necesidades del estudiante; y por otro, la adaptación de la presentación de dichos contenidos, para que el proceso de aprendizaje resulte más eficiente. En este caso, y dependiendo de las interacciones estudiante/AVA, el proceso se adapta al estudiante al modificar la presentación y características del material y actividades en el diseño instruccional, como respuesta a las acciones del alumno.

Los AVAs, entonces, deben considerar la diversidad en cuanto a preferencias de aprendizaje: diferentes niveles de conocimiento, habilidades cognitivas, estilos

de aprendizajes, emociones, reacciones, errores frecuentes, entre otros. Un LMS que intente poseer rasgos adaptativos debería considerar cómo identificar dicho conjunto de características (por ejemplo, mediante el uso de restricciones de acceso), a fin de atender a las necesidades y preferencias de los alumnos, entregar el material de aprendizaje adecuado y, además, proveer retroalimentación efectiva. (Klašnja-Milićević et al, 2017).

Para abordar la heterogeneidad de los perfiles cognitivos e implementar la personalización y adaptación en AVAs, en proyectos anteriores, hemos considerado los estilos de aprendizaje predominantes y el conocimiento previo de los estudiantes. Siguiendo esta línea, esta propuesta avanza en la ampliación y profundización de los procesos de personalización y adaptación, mediante el diseño de itinerarios de aprendizaje personalizados. Para ello, se identificarán los estilos de aprendizaje, conocimiento previo, y errores frecuentes detectados por los docentes o la implementación de un software específico desarrollado por nuestro grupo de trabajo. Se espera así, una mejor adecuación de la retroalimentación y presentación de materiales de estudio, hacia el logro de un mejor rendimiento en el aprendizaje.

## **1.2. Estilos de Aprendizaje**

El concepto de estilos de aprendizaje implica, desde el punto de vista cognitivo, que los estudiantes procesan la información de diferentes maneras y que poseen diversas preferencias frente a la presentación de materiales de estudio (Moser y Zumbach, 2018). Conocer los estilos de aprendizaje puede facilitar los procesos para adquirir, interpretar y analizar la información, y, de la misma manera, la adecuación de las prácticas pedagógicas de acuerdo a los estilos de los alumnos, contribuiría a facilitar un aprendizaje significativo.

La caracterización de los diferentes estilos es un tema profusamente estudiado en el ámbito del aprendizaje, (Dunn & Dunn, 1992; Kolb, 1985; Felder & Silverman; 1988). Moser y Zumbach (2018) indican que la temática

continúa siendo un tópico de discusión que genera controversias. Sin embargo se han presentado pruebas empíricas acerca de la flexibilidad y dinamismo de los estilos, característica que permitiría a los estudiantes adecuar sus estilos a los contextos y exigencias de aprendizaje. Es éste uno de los motivos que sostiene los esfuerzos que implican la personalización y adaptación del aprendizaje en un AVA, para adecuar el ambiente a las particularidades de cada estudiante, entendido como una individualidad.

### **1.2.1. Estilos de Aprendizaje en AVAs**

El ámbito de la educación mediada por computadora ha enfatizado la utilización del conocimiento sobre estilos de aprendizaje, para personalizar y facilitar el aprendizaje. Aunque la temática es un terreno de polémicas; puede decirse al respecto que, mayoritariamente, se considera relevante que un sistema de aprendizaje adaptativo considere el estilo de aprendizaje específico de un alumno determinado (Coffield, Moseley, Hall & Ecclestone, 2004); (Popescu, 2010). La relevancia de la investigación sobre los estilos de aprendizaje en AVAs, amerita la continuidad de la indagación científica. Nuestros resultados hasta el momento, apoyan la vertiente que indica que su identificación, como parte del modelo cognitivo del estudiante, contribuye a la personalización y adaptación del aprendizaje en E-Learning, y mejora el proceso y el rendimiento del estudiante.

### **1.2.2. El Modelo de Felder y Silverman**

Entre la multiplicidad de modelos de estilos de aprendizaje, seleccionamos el denominado modelo de Felder y Silverman (1988). Es uno de los modelos más utilizados dado que se dirige de manera específica al ámbito universitario y fue desarrollado originalmente para estudiantes de ingeniería, aunque ha sido aplicado a estudiantes de otras disciplinas. Es notorio su impacto en Latinoamérica, particularmente en Argentina y México

(Ventura, 2011). El enfoque indica que los estudiantes poseen modos particulares de seleccionar, procesar, absorber y retener información nueva, conformando patrones individuales de aprendizaje, flexiblemente estables, y que varían de persona en persona.

El instrumento diseñado por los autores es el Index of Learning Styles (ILS) (Soloman y Felder, 2005). El ILS es un cuestionario de 44 preguntas de opción múltiple que evalúa las preferencias de estilos de aprendizaje a través de cuatro dimensiones bivalentes: procesamiento de información (activo / reflexivo); percepción de información (sensitivo / intuitivo); recepción de información (verbal / visual); y comprensión de la información, (secuencial / global). Las cuatro dimensiones, varían en un rango de 1 a 11, y los resultados de las preferencias pueden ser ubicados en una posición balanceada (puntaje de 1 a 3); moderada (puntaje 5 a 7), y la preferencia predominante (puntaje 9 a 11).

### 1.3. Propuesta de Personalización del aprendizaje y adaptación en un Ambiente Virtual

En base a lo expuesto, nuestra propuesta se dirige ampliar y profundizar en la personalización del aprendizaje de estudiantes universitarios, mediante las posibilidades adaptativas que ofrece el LMS Moodle. Se implementará la experiencia en estudiantes de Ingeniería y de Psicología. Se realizará como complemento de las clases presenciales, y la utilización del AVA por parte de los estudiantes será voluntaria.

En los proyectos anteriores, la tarea se centró en los estilos de aprendizaje predominantes. En este proyecto ampliaremos la personalización con adaptación a todos los estilos, diseñando de esta manera estrategias de enseñanza que contemplen la diversidad de características del perfil cognitivo de los estudiantes. Para ello, se utilizarán las diferentes restricciones de acceso que ofrece Moodle.

## 2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

- **Personalización y adaptación del aprendizaje:** se estudia y explora alternativas/ estrategias de personalización y adaptación del diseño pedagógico en AVAs como complemento de clases presenciales, y en contexto de masividad de matrícula.
- **Identificación de estilos de aprendizaje:** indagación de los diferentes estilos como aportes al diseño y desarrollo de propuestas formativas personalizadas.
- **Itinerarios en AVA:** definición y desarrollo de itinerarios de aprendizaje personalizado, con materiales de estudio y actividades con retroalimentación adecuada a estilos de aprendizaje, niveles de conocimiento y errores frecuentes detectados en el dominio de estudio.

## 3. RESULTADOS Y OBJETIVOS

- Evaluar el conocimiento previo usando la aplicación InfoSem<sup>1</sup> (Huapaya, Lizarralde, y Vivas, 2015).
- Detectar errores frecuentes mediante la aplicación GEMP<sup>2</sup>.
- Definir segmentos de estudiantes, por nivel de conocimiento previo y estilos de aprendizaje.
- Desarrollar materiales de estudio y pruebas personalizadas.
- Investigar la adaptación dinámica con herramientas y recursos de Moodle.
- Explorar la interacción del estudiante en el AVA, con respecto a la búsqueda y selección de materiales instruccionales en relación con los estilos de aprendizaje.

---

<sup>1</sup> INFOSEM: sistema computacional de evaluación cognitiva del conocimiento, desarrollado para la construcción de redes semánticas.

<sup>2</sup> GEMP: Gestor de Evaluaciones utilizando el Modelo de Perturbación

#### 4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

En el equipo de investigación hay especialistas en educación, informática, ingeniería y psicólogos educativos. Asimismo, los integrantes del equipo de auxiliares de práctica de la materia Fundamentos de la Informática, colaboran con el desarrollo e implementación de los ejercicios de autoevaluación y selección de materiales de estudio.

#### 5- BIBLIOGRAFIA

Brusilovsky, P. (1996). Methods and techniques of adaptive hypermedia. *User Modeling and User Adapted Interaction*, Vol. 6, no. 2-3, pp 87-129.

Coffield, F., Moseley, D., Hall, E., & Ecclestone, K. (2004). Learning styles and pedagogy in post-16 learning: A systematic and critical review. *Learning and Skills Research*

Coll, C. (2016). La personalización del aprendizaje escolar. El qué, el por qué y el cómo de un reto insoslayable. En J. M. Vilalta (Dr.). *Reptes de l'educació a Catalunya. Anuari d'Educació 2015* Barcelona: Fundació Jaume Bofill. Traducción de Iris Merino.

Dunn, R., & Dunn, K. (1992). *Teaching elementary student through their individual learning styles*. Boston: Allyn & Bacon.

Felder, R. M., & Silverman, L. K. (1988). Learning and teaching in engineering education. *Engineering Education*, 78(7), pp. 674-681.

Huapaya, R; Lizarralde, F. y Vivas, J. (2015). Modelo para visualizar y evaluar el conocimiento conceptual. *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación* nº 15, pp. 14-24. Red UNCI. Universidad Nacional de La Plata.

Klašnja-Milićević, A; Vesin, B; Ivanovic, M; Budimac, Z. y Jain, L. (2017). *E-Learning Systems Intelligent Techniques for*

*Personalization*. Springer. 2017. (eBook) Part 2 Chapter 2 pp. 21-26

Kolb, D. (1985). *Learning style inventory*. Boston: McBer & Co.

Leris, D. y Sein-Echaluce, M.L. (2011). Aprendizaje: un objetivo del paradigma educativo centrado en el aprendizaje. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, Vol. 187, pp 123-134, Extra 3.

Lerís López, D; Veá Muniesa, F.y Velamazán Gimeno, A. (2015). Aprendizaje adaptativo en moodle: tres casos prácticos. *E K S vol.16 nº 4*. pp. 138-157.

Moser, S. y Zumbach, J., (2018). Exploring the development and impact of learning styles: An empirical investigation based on explicit and implicit measures. *Computers & Education* 125, pp.146-157.

Popescu, E. (2010). Adaptation provisioning with respect to learning styles in a w-based educational system: an experimental study. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(4), pp. 243-257.

Soloman, B. A. y Felder, R. (2005). Index of learning styles questionnaire. NC State University.. Disponible en: <https://www.webtools.ncsu.edu/learningstyles/>