

Alternativas de desarrollo de software para caracterizar estilos de aprendizaje en los estudiantes

Software development alternatives to characterize learning styles in students

Carla María Alonso-Jane**Eloy Guerrero-Seide****Goar Orúe-Sánchez**

Universidad de Guantánamo, Cuba

Correo(s) electrónico(s):

carlajane@cug.co.cu

eloy@cug.co.cu

goar@cug.co.cu

Recibido: 12 de septiembre de 2018

Aceptado: 20 de diciembre de 2018

Resumen: Los estilos de aprendizaje constituyen características internas predominantes que influyen en la forma en que las personas perciben, recuerdan y piensan. La utilización de la informática en el proceso enseñanza aprendizaje puede contribuir a realizar un buen diseño de las estrategias y su adecuada utilización, y aumentar el éxito en la formación. El objetivo del artículo es realizar un análisis de las principales alternativas del desarrollo de software para el diagnóstico de los estilos de aprendizaje de los estudiantes haciendo uso o no de la minería de datos. Lo que produce un resultando beneficioso al utilizar herramientas informáticas en el diagnóstico de las características de los estudiantes, al precisarse el proceso de enseñanza conveniente.

Palabras clave: Estilos de aprendizaje; Aplicación web; Perfil de aprendizaje; Minería de datos

Abstract: Learning styles are predominant internal characteristics that influence the way people perceive, remember and think. The use of computers in the teaching-learning process can contribute to a good design of the strategies and their proper use, and increase the success in the training. The aim of the article is to analyze the main alternatives of software development for the diagnosis of the learning styles of students making use or not of data mining. What produces a beneficial result when using computer tools in the diagnosis of the characteristics of the students, when the appropriate teaching process is specified.

Keywords: Learning styles, Web application, Learning profile, Data mining

Introducción

Entre las múltiples dimensiones en la singularidad de la personalidad de cada estudiante que influyen en la calidad del aprendizaje, y el nivel del éxito que logra en su respectivo proceso de aprendizaje pueden mencionarse las características de sus respectivos estilos de aprendizaje. Desde este punto de vista, Vélez, Baldiris, Nassiff, y Fabregat (2008) precisan el carácter individual de los estilos de aprendizaje y expresan:

El aprendizaje es un proceso muy complejo que involucra múltiples variables y que por ser un acto humano singular, se lleva a cabo de manera diferente en cada individuo. Desde este punto de vista, las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC están llamadas a ser no solo promotoras de nuevos entornos de aprendizaje, sino también generadoras de procesos de enseñanza – aprendizajes más efectivos y eficientes. (p. 50)

En las universidades el diagnóstico de los estilos de aprendizaje constituye una oportunidad para el proceso formativo. El conocimiento, al menos con un carácter aproximado, que alcanza el profesor de los principales estilos de aprendizaje que cada uno de los estudiantes despliega en su singular proceso de aprendizaje, le permite establecer estrategias de enseñanza con mayores niveles de efectividad.

El diagnóstico de los estilos de aprendizaje le permite al profesor mantener comunicación con cada estudiante para hacerle consciente de sus principales mecanismos de aprendizaje, y ofrecerle estrategias alternativas para que desarrolle otros estilos de aprendizaje con la finalidad de asegurar un dominio óptimo del contenido objeto de estudio.

El proceso de enseñanza-aprendizaje en las universidades se ha ido desarrollando constantemente. En ello influyen las innovaciones tecnológicas que sirven de apoyo al proceso formativo. Las tecnologías informáticas proveen herramientas que pueden ser utilizadas para identificar las formas en que los estudiantes aprenden. De esta manera es posible personalizar los recursos y actividades de evaluación identificando los estilos de aprendizaje de cada individuo.

Existen diferentes modelos de estilo de aprendizaje, cada uno con su correspondiente instrumento para identificar los principales estilos que utiliza cada estudiante. Algunos autores de estos modelos han sido Felder y Silverman (1988), Kolb (1984).

El objetivo del artículo es realizar un análisis de las principales alternativas del desarrollo de software para el diagnóstico de los estilos de aprendizaje de los estudiantes haciendo uso o no de la minería de datos.

Desarrollo

Desarrollo de software para caracterizar los estilos de aprendizaje de los estudiantes

La educación no ha sido ajena al gran desarrollo tecnológico presente en los últimos años. La aplicación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la práctica educativa, está dando lugar a que las tecnologías formen parte de la vida cotidiana, académica y laboral, y de ahí la creciente importancia de una buena formación en las aulas en el uso de las TIC.

Las TIC en el ámbito educacional constituyen una herramienta de apoyo pedagógico pues fortalecen las actividades de enseñanza-aprendizaje. Por ello, es posible hablar en la actualidad del tránsito hacia un modelo de enseñanza aprendizaje en el cual la informática va ocupando un lugar cada vez más preponderante. La entrada de las TIC en el mundo universitario ha provocado cambios trascendentales y generado desafíos en la óptica universitaria actual, la cual se transforma paulatinamente bajo esta influencia.

Dentro de las principales alternativas que el desarrollo de la informática ha tenido en el proceso formativo universitario en Cuba pueden mencionarse: la accesibilidad de la información a través de las redes, las formas de enseñanza semi-presencial y a distancia han comenzado a alcanzar mayor espacio frente a la presencial, el profesor pasa de ser la principal fuente de información a ser un orientador para los estudiantes.

Los impactos identificados se pueden observar en las funciones fundamentales de las TICs en la educación. (Marqués, 2013)

1. Fuente de información (hipermedial).
2. Canal de comunicación interpersonal y para el trabajo colaborativo y para el intercambio de información e ideas (correos electrónicos, foros telemáticos).
3. Medio de expresión y para la creación (procesadores de textos y gráficos, editores de páginas web y presentaciones multimedia, cámara de vídeo).
4. Instrumento cognitivo y para procesar la información: hojas de cálculo, gestores de bases de datos.

5. Instrumento para la gestión, ya que automatizan diversos trabajos de la gestión de los centros: secretaría, acción tutorial, asistencias, bibliotecas.
6. Recurso interactivo para el aprendizaje. Los materiales didácticos multimedia informan, entrenan, simulan, guían aprendizajes, motivan.

Por lo que, las TIC brindan condiciones tecnológicas para la transformación de la enseñanza tradicional en un proceso educativo más personalizado, participativo, centrado en el aprendizaje significativo, y dirigido a lograr una dimensión humana y desarrolladora de la personalidad de todos los participantes.

Siendo una de las aristas de la utilización de las nuevas tecnologías informáticas para el desarrollo del proceso educativo en Cuba su implementación en el diagnóstico de las principales características del proceso de aprendizaje de cada uno de los estudiantes, y en correspondencia con ello aportar criterios para la selección de los principales métodos de enseñanza que pudieran ser utilizados.

Cada estudiante tiene sus ambientes preferidos, sus métodos especiales, sus propias motivaciones y objetivos, sus técnicas para recordar, todo lo cual define una forma personal de aprender, o sea, un estilo de aprendizaje. Siendo así, que el estudio de estas características individuales solo puede realizarse desde una perspectiva interdisciplinar en la que son trascendentes e imprescindibles teorías psicológicas, pedagógicas, y sociales, entre otras.

Actualmente se dispone de diferentes modelos y teorías sobre los estilos de aprendizaje, las que, desde diferentes perspectivas, ofrecen un marco conceptual y explicativo del comportamiento de la persona que aprende y del tipo de acción didáctica que puede resultar más eficaz en un momento dado del aprendizaje.

A partir del año 2000 surgen diversas herramientas para describir y predecir los estilos de aprendizaje de los estudiantes. El análisis de diversas fuentes nos permitió constatar la existencia de diferentes software que contribuyen a identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes:

- Sistema para identificar estilos de aprendizaje, a través de un ambiente virtual de computadora. Ha sido desarrollado por alumnos del Instituto Politécnico Nacional de España. Es una página web mediante la cual se pueden evaluar los estilos de aprendizaje por medio de animaciones multimedia y cuestionamientos que reflejan situaciones reales. El modelo utilizado fue el test de Peter Honey y Alan Mumford. (Martínez, 2011)
- Sistema Detector de Estilos de Aprendizaje en la Universidad Austral de Chile, es el más reciente, del 2014. Consiste en una herramienta web para detectar los estilos de aprendizaje de un estudiante o un grupo de estudiantes (curso, cohorte, carrera, etc.). Admite la utilización de varios cuestionarios, estadísticas de los cursos y sugiere metodologías de enseñanza a profesores. (De la Maza, Álvarez, Campos, y Vásquez, 2014)
- Herramienta para la Detección de Estilos de Aprendizaje en Estudiantes utilizando la Plataforma Moodle. Este proyecto permitió desarrollar un componente software que es compatible con la plataforma Moodle. Se identifican los criterios que evalúa el test de Richard Felder y Linda Silverman en el Manual de Estilos de aprendizaje (2004) presentando una herramienta administrativa que apoya a los docentes de asignaturas virtuales, buscando una mayor apropiación de los conceptos adaptándolos a los estilos de aprendizaje de cada estudiante. (Puello, Fernández, y Cabarcas, 2013)
- Herramienta de autor para la identificación de estilos de aprendizaje utilizando mapas auto-organizados en dispositivos móviles. En el presente trabajo se analiza una propuesta metodológica cuyo objetivo principal es el trabajo con los modelos de Kolb y el de Felder-Silverman para identificar estilos de aprendizaje. Se utiliza un método de Mapas Auto-Organizados implementados para trabajar en dispositivos móviles principalmente. Estos pueden trabajar en tiempo real y sin interacción directa del estudiante, lo cual implica la ausencia de información previa. Los resultados generados son una herramienta para cursos adaptativos en ambientes Web 2.0. (Zatarian y Barron, 2010)

- Estas y otras herramientas informáticas además de constituir objeto de estudio en el proceso de formación de los profesionales, son aprovechadas para dinamizar el procesamiento de los instrumentos del diagnóstico de los estilos de aprendizaje. De manera que estas herramientas informáticas pueden contribuir a un análisis cuantitativo que beneficia al análisis cualitativo imprescindible de los instrumentos de diagnóstico.

Se trata del aporte de informaciones útiles para definir la correspondiente perspectiva de una metodología en correspondencia con el modelo de estilo de aprendizaje seleccionado. Los resultados obtenidos en la caracterización realizada se utilizan en la definición del tratamiento pedagógico del proceso de enseñanza. Puede afirmarse que la informática aporta herramientas en un proceso de diagnóstico de las características de los estudiantes al precisarse el proceso de enseñanza conveniente.

Estas herramientas desarrolladas para identificar estilos de aprendizaje no utilizan técnicas de minería de datos para identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes y organizarlos de acuerdo con los resultados obtenidos.

Sin embargo, las investigaciones expuestas a continuación, mostraron que la utilización de algunas técnicas de tratamiento y minería de datos aplicada a los resultados obtenidos de los test para identificar los estilos de aprendizaje, permitió determinar con mejor precisión el grado de homogeneidad en el estilo de aprendizaje de los estudiantes.

- La minería de datos en educación matemática relación entre estilos de aprendizaje y desempeño académico. (Martínez, 2011)
- Sistemas de gestión de contenidos de aprendizaje y técnicas de minería de datos para la enseñanza de ciencias computacionales. Un caso de estudio en el norte de Coahuila. (Olague, Torres, Morales, Valdez, y Ávila, 2010)
- Minería de datos para descubrir estilos de aprendizaje. (Durán y Costaguta, 2007)
- Diagnóstico del estilo de aprendizaje predominante basado en minería de datos y el modelo de Felder: aplicaciones al e-learnig 3.0 (Ramírez y Ortega, 2012)

- Identificación de Estilos de Aprendizaje en Alumnos Universitarios de Computación de la Huasteca Hidalguense mediante Técnicas de Minería de Datos. (Núñez, Hernández y Redondo, 2013)
- La utilización de técnicas de minería de datos permite una mejor caracterización de los mecanismos individuales de aprendizaje, tiene la capacidad de registrar datos precisos, descubrir información nueva y útil sobre los distintos tipos de estudiantes, predecir comportamientos de aprendizaje, lo que permite redireccionar estrategias para el desarrollar mejores estrategias de enseñanza acomodadas a las necesidades identificadas. Esto guarda especial relación con las alternativas de planificación de las actividades del proceso de enseñanza ya que aumenta la efectividad de las mismas.

Todas estas herramientas, antes descritas, pueden ser desarrolladas de varias formas:

- un componente software que es compatible con la plataforma Moodle,
- una página Web mediante la cual se pueden evaluar los estilos de aprendizaje,
- una herramienta Web para detectar los estilos de aprendizaje de un estudiante o un grupo, permite al profesor gestionar esta información,
- un programa en el ambiente de programación Delphi 7 que permite a los profesores la gestión de datos derivados del diagnóstico para la toma de decisiones a favor de la dirección del proceso enseñanza-aprendizaje; hasta,
- un método de mapas auto-organizados implementados para trabajar en dispositivos móviles principalmente.

Como se evidencia, en ninguno de los casos se desarrollaron software para identificar los estilos de aprendizaje utilizando técnicas de minería de datos para el análisis de los datos finales. Por ello solo se identifican los estilos de aprendizaje de los estudiantes teniendo en cuenta los resultados obtenidos con la aplicación de los cuestionarios.

Sin embargo, el uso de las técnicas de minería de datos facilita un descubrimiento eficiente del conocimiento, obteniéndose subgrupos homogéneos, patrones de estilos de aprendizaje

en general, y la tendencia hacia otros estilos de aprendizaje. Esto permite un agrupamiento óptimo y una mejor clasificación.

En las investigaciones que hacen uso de las técnicas de minería de datos la metodología seguida con el fin de descubrir el conocimiento implícito en las respuestas de los cuestionarios de estilos de aprendizaje siguió el proceso de descubrimiento de conocimiento en bases de datos.

El proceso de descubrimiento de conocimiento en bases de datos (Knowledge Discovery in Databases, KDD), (Jiawei, Micheline y Jian, 2012), sigue tres etapas: pre-procesamiento, minería de datos, y post-procesamiento. La información recabada en el cuestionario es cargada en una planilla de excel, luego convertida a un documento word para su posterior conversión a un archivo .arff (Attribute-Relation File Format), requerido como entrada para el software WEKA (Locualo, 2007), que se utiliza para obtener el patrón de estilos de aprendizaje de los estudiantes. Luego se aplica análisis de clusters para identificar subgrupos homogéneos dentro de la muestra de alumnos. Para el procesamiento de la información se pueden utilizar los distintos paquetes estadísticos, como el Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). (Pardo y Ruiz, 2002)

El uso de las herramientas informáticas para detectar el estilo de aprendizaje predominante en un grupo de estudiantes, con la aplicación o no de la minería de datos, resulta útil para determinar las características del perfil de aprendizaje de cada uno, y en función de ello adecuar las estrategias de enseñanza.

Conclusiones

La combinación de las tecnologías de la informática y las comunicaciones TIC, y el diagnóstico de los estilos de aprendizaje de los estudiantes permite lograr mayor potencialidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje a través de las herramientas desarrolladas para el procesamiento de los cuestionarios de estilos de aprendizaje. Ello conlleva a un nuevo paradigma de la enseñanza mucho más personalizado y centrado en el estudiante, lo que, sin olvidar los demás contenidos, asegura a los estudiantes las competencias en TIC que la sociedad actual demanda.

Se puede concluir que el diagnóstico previo de los estilos de aprendizaje de los estudiantes orienta significativamente el proceso de diseño del plan de enseñanza aprendizaje, bien sea que este sea realizado en una aplicación informática, o que al resultado obtenido de las encuestas de estilos de aprendizaje se les haya aplicado minería de datos.

Referencias bibliográficas

B. Durán, E., y N. Costaguta, R. (2007). Minería de datos para descubrir estilos de aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42(2), 1-10.

De la Maza, M. E., Álvarez, L., Campos, A., y Vásquez, C. (2014). Sistema Detector de Estilos de Aprendizaje en la Universidad Austral de Chile (Vol. 10, pp. 487-492). Presentado en XIX Conferência Internacional sobre Informática na Educação (TISE 2014). Recuperado a partir de www.tise.cl/volumen10/TISE2014/tise2014_submission_47.pdf

Jiawei, H., Micheline, K., y Jian, P. (2012). *Data Mining: Concepts and Techniques* (3.^a ed.). USA: Morgan Kaufmann. Recuperado de <https://works.bepress.com/madraky/11/>

Martínez Valdés, J. A. (2011). *La minería de datos en educación matemática relación entre estilos de aprendizaje y desempeño académico*. (Maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales). Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/6590/>

Núñez Cardenas, F. de J., Hernández Palacios, R., Mariano, V. T., y Felipe Redondo, A. M. (2013). Identificación de estilos de aprendizaje en alumnos universitarios de computación de la Huasteca Hidalguense mediante técnicas de minería de datos. *Ciencia Huasteca Boletín Científico de la Escuela Superior de Huejutla*, 1(2).
<https://doi.org/https://doi.org/10.29057/esh.v1i2.1018>

Olague Sánchez, J. R., Torres Ovalle, S., Morales Rodríguez, F., Valdez Menchaca, A. G., y Silvia Ávila, A. E. (2010). Sistemas de gestión de contenidos de aprendizaje y técnicas de minería de datos para la enseñanza de ciencias computacionales. Un caso de estudio en el norte de Coahuila. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 15(45), 391-421.

Pardo Merino, A., y Ruiz Díaz, M. Á. (2002). *SPSS 11. Guía para el análisis de datos* (1.^a ed.). España: McGraw-Hill Interamericana de España S.L. Recuperado de <https://www.casadellibro.com/libro-spss-11-guia-para-el-analisis-de-datos/.../861405>

Puello, P., Fernández, D., y Cabarcas, A. (2013). Herramienta para la Detección de Estilos de

Aprendizaje en Estudiantes utilizando la Plataforma Moodle. *Formación universitaria*, 7(4), 15-24. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062014000400003>

Ramírez León, Y. del V., y Ortega Carrillo, J. A. (2012). *Diagnóstico del estilo de aprendizaje*

predominante basado en minería de datos y el modelo de Felder aplicaciones al Elearnig 3.0. Presentado en Estilos de aprendizaje: investigaciones y experiencias: V Congreso Mundial de Estilos de Aprendizaje, Santander. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4651452>

Zatarain Cabada, R., y Barron Estrada, M. (2010, 1 de diciembre). Herramienta de autor para la identificación de estilos de aprendizaje utilizando mapas auto-organizados en dispositivos móviles. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1), 43-55.