

## DESCUBRIENDO CONOCIMIENTOS PARA ADECUAR ESTILO DE ENSEÑANZA

COSTAGUTA Rosanna y GOLA Mariela

Facultad de Matemática Aplicada  
Universidad Católica de Santiago del Estero  
Avda. Alsina (E) y Dalmacio Vélez Sarsfield- CC 285 - Santiago del Estero - CP 4200  
TE 0385-43820. Fax 0385-4219754

**E-mail:** rosanna@unse.edu.ar, mgola@ucse.edu.ar

### Resumen

En este trabajo se presenta un proyecto de investigación áulica tendiente a mejorar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje en la asignatura Inteligencia Artificial, de la carrera Ingeniería en Computación de la Universidad Católica de Santiago del Estero. Específicamente se propone descubrir los estilos de aprendizaje dominantes en los estudiantes de la carrera, aplicando el Proceso de Descubrimiento de Conocimiento, para luego en función de los conocimientos descubiertos adecuar el diseño curricular de la asignatura. La propuesta curricular resultante se aplicará sobre la cohorte 2008. La contrastación de los resultados obtenidos por estos estudiantes con los mostrados por las cohortes 2005, 2006 y 2007 permitirá validar la propuesta.

**Palabras Claves:** Proceso de descubrimiento de conocimiento - Mejoramiento de Prácticas Docentes - Estilos de aprendizaje – Estilos de enseñanza.

### 1. Introducción

Los estudiantes aprenden de diversas formas: viendo y escuchando, reflexionando y haciendo, razonando lógica e intuitivamente, memorizando y visualizando, construyendo analogías y modelos matemáticos (Felder y Silverman, 1988). Los métodos de enseñanza también son variados, algunos instructores leen, otros demuestran, hay quienes gustan de principios mientras que otros prefieren aplicaciones, algunos se inclinan por la memorización y otros por la comprensión. Sin embargo, cuánto aprenda un estudiante dependerá de su habilidad innata y de su preparación previa, tanto como de la compatibilidad que exista entre su estilo de aprendizaje y el de enseñanza de su instructor.

Un modelo de estilo de aprendizaje clasifica a los estudiantes de acuerdo con la forma en cómo reciben y procesan la información. Felder y Silverman (1988) proponen un modelo particularmente aplicable a estudiantes de ingeniería. Los autores consideraron en su trabajo original, cinco dimensiones de análisis: percepción, entrada, organización, procesamiento y comprensión; luego en una versión posterior suprimieron la dimensión de organización. Considerando estas dimensiones, Felder y Silverman señalan tipos de aprendizajes que se describen brevemente a continuación:

- *Dimensión Percepción: aprendizaje sensitivo y aprendizaje intuitivo.* Un estudiante sensitivo gusta de hechos, datos, y experimentaciones; resuelve problemas comprendiendo los métodos, no le agradan las sorpresas ni las complicaciones; es paciente con los detalles; es bueno memorizando hechos; es cuidadoso pero lento. Un estudiante intuitivo prefiere principios y

teorías; gusta de innovaciones y complicaciones; le disgusta la repetición; se aburre con detalles; es bueno para asimilar nuevos conceptos; es rápido pero descuidado.

- *Dimensión Entrada: aprendizaje visual y aprendizaje verbal.* Un estudiante visual recuerda mejor lo que ve (figuras, diagramas, cuadros, líneas de tiempo, demostraciones, etc.). Un estudiante verbal recuerda más lo que escucha, aprende a partir de la discusión, y prefiere las explicaciones verbales a las demostraciones visuales.
- *Dimensión Procesamiento: aprendizaje activo y aprendizaje reflexivo.* Un estudiante activo se siente más cómodo con la experimentación que con la observación reflexiva, al revés de un estudiante reflexivo. Un estudiante activo no aprende mucho en situaciones de pasividad, y trabaja bien en grupo. Un estudiante reflexivo no aprende bien en situaciones que no les proporcionan la oportunidad de pensar sobre la información que se le presenta, trabaja mejor solo y tiende a ser teórico
- *Dimensión Comprensión: aprendizaje secuencial y aprendizaje global.* Un estudiante secuencial aprende en un orden de progresión lógica, regido por el tiempo y el calendario. Un estudiante global no se rige por el tiempo ni el calendario, puede pasar días ocupado en resolver un simple problema o demostrando poca comprensión hasta que de repente logra una rápida comprensión del todo.

A partir de las combinaciones de los estilos de aprendizajes descriptos Felder y Silverman proponen 16 estilos de aprendizaje. Además, plantean un modelo de estilo de enseñanza que clasifica los métodos instruccionales de acuerdo a cuan bien direccionan los componentes del estilo de aprendizaje (Tabla 1).

<i>Estilo de Aprendizaje</i>		<i>Estilo de Enseñanza</i>	
Sensorial Intuitivo	Percepción	Concreto Abstracto	Competidor
Visual Verbal	Entrada	Visual Verbal	Presentación
Activo Reflexivo	Procesamiento	Activo Pasivo	Participación del estudiante
Secuencial Global	Comprensión	Secuencial Global	Perspectiva

**Tabla 1. Modelo de estilo de aprendizaje-enseñanza**

Existen varios antecedentes que confirman la necesidad de potenciar las facilidades de los estudiantes desde las prácticas docentes considerando sus estilos de aprendizaje, lo cual resulta válido tanto para el aprendizaje a distancia (Krichen, 2007; Monteagudo i Vidal 2004; Álvarez Martínez de Santelices, 2007; Gallego Rodríguez y Martínez Caro, 2003) como para el presencial (Luengo Gonzalez y Gonzalez Gomez, 2005; Figueroa et al., 2005; Castro y Guzmán de Castro, 2005; Figueroa y Viglicca, 2006; Durán y Costaguta, 2008).

En este artículo se presenta un proyecto de investigación a través del cual se pretenden identificar los estilos de aprendizaje dominantes en estudiantes de la carrera Ingeniería en Computación, perteneciente a la Facultad de Matemática Aplicada (FMA) de la Universidad Católica de Santiago del Estero (UCSE), para luego adecuar a estos estilos las estrategias de enseñanza de la asignatura Inteligencia Artificial.

## 2. Metodología

El proyecto se desarrollará a través de cinco etapas, las cuales se presentan a continuación:

Etapa 1) *Aplicar el modelo de estilo de aprendizaje a una muestra representativa de estudiantes activos de la carrera Ingeniería en Computación* (perteneciente a la FMA de la UCSE). El instrumento utilizado para recolectar los datos es el Test de Estilos de Aprendizaje propuesto por Felder y Soloman (1984). Con los datos recopilados a través del test se generará una base de datos (BD). Actualmente esta etapa está en ejecución.

Etapa 2) *Aplicar el Proceso de Descubrimiento de Conocimiento en Bases de Datos (Knowledge Discovery in Database – KDD) sobre la BD generada*. Este proceso consta de tres fases: pre-procesamiento, minería de datos, y post-procesamiento (Witten y Frank, 1999; Han y Kamber, 2001).

- La fase de preprocesamiento tiene por objetivo preparar los datos para que puedan ser sometidos a la fase siguiente del proceso. Dentro de las técnicas posibles de aplicar durante el preprocesamiento cabe mencionar a (Han y Kamber, 2001): limpieza de datos, a fin de remover ruido e inconsistencias; integración de datos, para generar un único almacén de datos coherente en aquellos casos donde los datos provienen de diferentes fuentes; transformaciones de datos, para normalizarlos; y reducción de datos, a fin de reducir el tamaño de los datos, por ejemplo, eliminando características redundantes. La importancia del preprocesamiento de los datos se debe a que la calidad de los datos sobre los que se aplican técnicas de KDD impacta de manera directa en la calidad del conocimiento que se descubre a partir de ellos (Han y Kamber, 2001).
- La fase de minería de datos puede definirse sobre la base de un conjunto de primitivas diseñadas especialmente para facilitar un descubrimiento de conocimientos eficiente y fructífero. Tales primitivas incluyen (Han y Kamber, 2001): la especificación de las porciones de la base de datos o del conjunto de datos en los que se quiere trabajar; la clase de conocimiento a ser descubierto; los conocimientos existentes que podrían resultar útiles para guiar el proceso de KDD; las métricas de interés para llevar a cabo la evaluación de patrones en los datos analizados; y finalmente, las formas en que el conocimiento descubierto podría ser visualizado. La fase de minería de datos se realizará guiando la investigación a través de las cinco preguntas planteadas por Han y Kamber (2001): ¿Cuál es el conjunto de datos que se considera relevante para realizar el descubrimiento de conocimientos?; ¿Qué clase de conocimiento se quiere descubrir?; ¿Qué conocimiento de background resultará de utilidad?; ¿Qué medidas pueden utilizarse para estimar patrones de interés?; ¿Cómo se visualizarán los patrones descubiertos?.
- La fase de postprocesamiento implica la realización de algún tipo de reformulación de los resultados obtenidos producto de la minería de datos realizada. Se pretende, así, que los conocimientos encontrados sean más fáciles de entender y utilizar por el usuario a quien finalmente están destinados.

Etapa 3) *Reelaborar el Diseño curricular para la asignatura Inteligencia Artificial adecuándolo a los estilos de aprendizaje dominantes descubiertos a través de KDD*. Entre las actividades previstas para esta etapa cabe mencionar: analizar las características de aprendizaje dominantes descubiertas en los estudiantes, seleccionar temas, establecer ejes generativos, definir secuenciación de los temas, diseñar estrategias de intervención didáctica, estructurar propuesta completa, y diseñar un

plan de evaluación para la asignatura. En particular para diseñar las estrategias de intervención a aplicar, se consideraran los estilos de aprendizaje dominantes descubiertos y las cuatro preguntas planteadas en (Felder y Silverman, 1988): ¿qué tipo de información enfatizar?, ¿en qué modo de presentación se debe hacer hincapié?, ¿qué forma de participación del estudiante debe enfatizarse con la presentación?, ¿qué tipo de perspectiva se proporciona con la información presentada?

Etapa 4) *Validar el nuevo diseño curricular*. Para esto se diseñará un experimento donde se tomará como grupo control a las cohortes 2005, 2006 y 2007 de la asignatura Inteligencia Artificial. Mientras que el grupo experimental se conformará con los estudiantes de la cohorte 2008, sobre la cual se aplicará el nuevo diseño curricular. La hipótesis a validar con esta investigación sostiene que resulta ventajoso adecuar la enseñanza de la Inteligencia Artificial al estilo de aprendizaje de los estudiantes.

Etapa 5) *Evaluar Proyecto terminado*. Entre las actividades a realizar en esta etapa cabe mencionar: redactar conclusiones e informe final del proyecto, difundir la experiencia realizada mediante publicaciones y presentaciones en congresos.

### **3. Resultados Esperados**

A través de este proyecto se espera mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de Ciencias de la Computación, particularmente, en la asignatura Inteligencia Artificial. También se espera lograr una experiencia concreta de diseño curricular adaptado al estilo de aprendizaje de los estudiantes tendiente a acrecentar la motivación y una mayor implicación de los mismos en su quehacer formativo.

### **4. Referencias**

Álvarez Martínez de Santelices, C. “*La sistematización de la actividad experimental virtual: una estrategia de enseñanza-aprendizaje del electromagnetismo*”. Actas del Congreso Internacional INFOREDUC, La Habana, Cuba, 2007. [http://www.informaticahabana.com/evento\\_virtual/files/sistematizaci%C3%B3n\\_actividad%20experiemntal%20virtual%20Carlos%20UC.doc](http://www.informaticahabana.com/evento_virtual/files/sistematizaci%C3%B3n_actividad%20experiemntal%20virtual%20Carlos%20UC.doc). Acceso: 20 de Diciembre (2007).

Castro, S. y Guzmán de Castro, B. “*Los estilos de aprendizaje en la enseñanza y en el aprendizaje. Una propuesta para su implementación*”. Revista de Investigación, ISSN 1010-2914 (en línea), 58, 83-102, <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2051098>. Acceso: 18 de Diciembre (2005).

Durán, E. y Costaguta, R. “*Experiencia de Enseñanza Adaptada al Estilo de Aprendizaje de los Estudiantes en un Curso de Simulación*”. Revista Internacional Formación Universitaria, ISSN 0718-5006 (en línea), Vol. 1(1), 19-28, [http://\\_www.citchile.cl/revista-formacion/art04](http://_www.citchile.cl/revista-formacion/art04). Acceso: 10 de Marzo (2008).

Felder, R. y Silverman, L. K. “*Learning and Teaching Styles in Engineering Education Application*”. Engr. Education: 78 (7), 674-681(1988).

Felder, R. y Soloman, V. *Index of Learning Styles*. <http://www.ncsu.edu/felder-public/ILSpage.html>. Acceso: 26 de Marzo 2006 (1991).

Figuroa, N., Cataldi, Z., Méndez, P., Zander, J., Costa, G., Salgueiro, F y Lage, F. “*Los estilos de aprendizaje y el desgranamiento universitario en carreras de informática*”, Actas de las Primeras Jornadas de Educación en Informática y TICS en Argentina, Bahía Blanca, Argentina, 14 y 15 de Abril (2005).

Figuroa, N. y Vigliecca, M. “*Reflexiones sobre nuevos enfoques de enseñanza en ingeniería a partir de las experiencias con estilos de aprendizaje*”. Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales, ISSN: 1667-8338 (en línea), 3(7), 32-36. <http://www.fi.uba.ar/laboratorios/lie/Revista/articulos.htm>. Acceso: 20 de Noviembre (2006).

Gallego Rodríguez, A.y Martínez Caro E. “*Estilos de aprendizaje y e-learning. Hacia un mayor rendimiento académico*”. RED. Revista de Educación a Distancia, ISSN: 1578 7680 (en línea), 7, 1-10. <http://www.um.es/ead/red/7>. Acceso: 20 de Noviembre (2003).

Han, J. y Kamber, M. *Data Mining: Concepts and Techniques*, Academic Press, USA (2001).

Krichen, J. “*Investigating Learning Styles in the Online Educational Environment*”. Actas del 8<sup>th</sup> ACM SIG-information Conference on Information Technology Education, 127-134, Destin, Florida, USA, 18 al 20 de Octubre (2007).

Luengo Gonzalez, R. y Gonzalez Gomez, J. “*Relación entre los estilos de aprendizaje, el rendimiento en matemáticas y la elección de asignaturas optativas en alumnos de enseñanza secundaria obligatoria (E.O.S.)*”. Revista Iberoamericana de Educación Matemática, ISSN: 1815-0640 (en línea), 3, 25-46, 2005. <http://www.fisem.org/paginas/union/info.php?id=77>. Acceso: 20 de Diciembre (2005).

Monteagudo i Vidal, J. “*Estilos de aprendizaje y diseño de materiales*”. Actas XII Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas, Barcelona, España, 26 al 28 de Julio (2004).

Witten, I. y Frank, E. *Data Mining: Practical machine, learning tools and techniques with Java implementations*, Morgan Kauffmann Publishers, USA (1999).