

## APRENDIZAJE NO SUPERVISADO PARA DESCRIBIR LA INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL ESTUDIANTE SEGÚN SU ESTILO DE APRENDIZAJE

### UNSUPERVISED LEARNING TO DESCRIBE THE INFLUENCE ON THE ACADEMIC ACHIEVEMENT ON STUDENTS SINCE HIS LEARNING STYLE

MSc. Alveiro Alonso Rosado Gómez<sup>a</sup>; Esp. Claudia Marcela Durán Chinchilla<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Grupo de Investigación GITYD, Vía Acosure Sede el Algodonal, Ocaña - Norte de Santander, Colombia, [aaosadog@ufpso.edu.co](mailto:aaosadog@ufpso.edu.co)

<sup>b</sup> Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Grupo de Investigación GIFEAH, Vía Acosure Sede el Algodonal, Ocaña - Norte de Santander, Colombia, [cmduranc@ufpso.edu.co](mailto:cmduranc@ufpso.edu.co)

**Fecha de recepción:** 31-03-2016

**Fecha de aprobación:** 11-05-2016

**Resumen:** Cada individuo tiene distintas formas de percibir y de entender, de actuar, de adquirir conocimiento; por lo que se puede decir, que existen diferentes modelos cognitivos de aprendizaje y que por tanto, la manera de pensar y percibir es propia en cada persona, y que por supuesto, la manera de aprender está relacionada con la forma de recopilar, organizar, pensar y repensar la nueva información.

De allí, que a través de un grupo interdisciplinar de docentes, se propuso averiguar de qué manera y cómo los estudiantes, especialmente los que cursan las asignaturas asociadas al área de matemáticas, aprenden.

De tal manera, que para ello se acudió a los conceptos y teorías de Felder- Silverman y Kolb, por lo que fue necesario aplicar como instrumento un test propuesto por los autores en mención; por otro lado se tomó como fuente los resultados de los parciales del (primero y segundo) del año 2015, aplicado el test, y tabulada la información se procedió a aplicar técnicas de minería de datos, siguiendo algunas de las etapas que propone el proceso de extracción del conocimiento.

Con los resultados de esta investigación se pretende ofrecer un insumo adicional a la universidad para adelantar de forma eficaz, tareas y pautas de mejoramiento académico y de esa manera asegura la calidad académica.

**Palabras Claves:** Aprendizaje, Estilos de aprendizaje, estilos de enseñanza, minería de datos.

**Abstract:** Each individual has different ways of perceiving and understanding, acting and acquiring knowledge; so that it can be said that there are different cognitive models of learning and therefore the way of thinking and perceiving is own in each person and of course, the way to learn is related to the way you collect, organize, thinking and rethinking the new information.

Hence, that through an interdisciplinary group of teachers was proposed to find out the manner and how students, especially those that attend the subjects associated with the area of mathematics can learn.

To do this, they turned to the concepts and theories of Felder- Silverman and Kolb, so it was necessary to apply as an instrument, a test proposed by the authors in reference; on the other hand the results of the Mid-term exams from the year 2015 were took as a source, applied the test, and tabulated the information was proceeded to apply data mining techniques, in accordance with some of the stages that proposes the extraction process of knowledge.

With the results of this research aims to offer a complementary input to the university to advance effectively, tasks and guidelines of Academic Improvement and thus ensures the academic quality.

**Keywords:** Learning, learning styles, teaching styles, data mining.

## 1. INTRODUCCIÓN

Conocer a profundidad de qué manera aprenden los estudiantes es factor importante para los docentes ya que esto permite que se generen procesos académicos y estrategias didácticas, acorde a las necesidades y motivaciones de los mismos.

Existen distintos modelos teóricos y conceptuales a acerca de los estilos de aprendizaje, los cuales brindan una luz para poder comprender las distintas maneras y acciones inherentes al aprendizaje y las diferentes formas en que los estudiantes aprenden. De allí que distintos estudios hacen una aportación empírica y lógica en cuanto a la implementación de estrategias y acciones correspondientes a mejorar la calidad y efectividad de los contextos de formación.

En muchas universidades, la deserción por pérdida de las asignaturas de cálculo y matemáticas en general es muy alta; la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña no escapa a esta problemática, de tal manera que encamina a docentes investigadores a profundizar sobre esta problemática para que a través de un estudio, se determine las características que describan el estilo de aprendizaje del estudiante, con esta información se puede utilizar como soporte para el diseño de estrategias que ayuden a disminuir la tasa de deserción y que al mismo tiempo mejore la calidad académica.

Desde esa perspectiva, es valioso y pertinente interrogarse en cuanto a: ¿Cuáles son los estilos de aprendizaje que los estudiantes adoptan o les permite comprender y asimilar de manera eficaz los conocimientos? Y ¿los estilos de aprendizaje describen el rendimiento académico de los estudiantes?

Desde los anteriores preceptos la investigación se abordó teniendo en cuenta los conceptos de Muñoz y Peña plante (2010) an que desde la apreciación de Vigotsky:

El aprendizaje es entendido como una fuente de desarrollo que activa numerosas funciones cognoscitivas que permite la apropiación de las características humanas no naturales [...] el aprendizaje ha sido definido por los psicólogos cognitivos como el proceso de adquisición, reestructuración y cambio en las estructuras del conocimiento en el que la percepción, la atención y la memoria a partir de la interpretación dinámica de los fenómenos juegan un papel importante (p.25)

Es decir, el aprendizaje es la manera en que cada individuo hace lecturas de la sociedad, de su mundo y cómo esa información es procesada a través del pensamiento y con ello toma decisiones frente a situaciones diversas, de allí que se inserte en el discurso académico los llamados estilos de aprendizaje, dado que como se abordará más adelante, cada individuo tiene una forma especial o un estilo de aprendizaje, una manera de entender y de asimilar los conocimientos. De tal manera, que varios autores hablan al respecto.

Según Cuadrado, citado por González (2013), los estilos de aprendizaje son entendidos como el modo particular, relativamente estable que posee cada alumno al abordar las tareas de aprendizaje integrando aspectos cognoscitivos, metacognitivos, afectivos y ambientales que sirven de indicadores de cómo el alumno se aproxima al aprendizaje y se adapta al proceso

Es así, que no todas las personas procesan la información obtenida de la misma manera, sino que existen diferencias, de allí, surge el concepto de estilos de aprendizaje; uno de los autores más reconocidos en el estudio de los estilos de aprendizaje es David Kolb, quien propone un modelo de aprendizaje experiencial, planteando que el aprendizaje es un proceso por el cual se crea conocimiento a través de la transformación de la experiencia.

Para Kolb el aprendizaje es una característica que se da a partir de la experiencia, las necesidades y metas del sujeto. El aprendizaje es llevado a cabo mediante diversos procesos en un ciclo de “aprendizaje” compuesto por cuatro etapas: La experiencia concreta (EC), la observación reflexiva (OR), la conceptualización abstracta (CA) y por último la experimentación activa (EA)

Según Kolb citado por Gild y Garner (1998), el aprendizaje es “el proceso mediante el cual el conocimiento se crea a través de la transformación de la experiencia. El conocimiento resulta de la combinación de captar y transformar la experiencia”, de acuerdo a este autor, en el aprendizaje operan las cuatro etapas, pero habitualmente se encuentran diferencias individuales en el modo en que las mismas se combinan dialécticamente y se usan con mayor preferencia, experimentando las demás de una manera más superficial. Los indicadores de estas preferencias individuales son los estilos de aprendizaje: convergente, divergente, asimilador y acomodador

Según Ventura (2011), Kolb creó un instrumento al que denominó inventario de estilos de aprendizaje el cual tiene una

características específicas, tal y como se ve en tabla 1. En ella cada columna representa en qué consiste cada estilo.

**Tabla 1. Características Estilos de aprendizaje de Kolb**

<i>Convergente</i>	<i>Divergente</i>	<i>Asimilador</i>	<i>Acomodador</i>
Pragmático	Sociable	Poco sociable	Sociable
Racional	Sintetiza bien	Genera modelos	Acepta retos
Analítico	Orientado a las personas	Reflexivo pensador	Impulsivo
Gusta de la experimentación	Empático	Disfruta la teoría	Orientado a la acción
Es poco empático	Muy imaginativo	Poco empático	Poca habilidad analítica
Hermético	o Emocional	Planificado	Empático
Buen líder	Flexible	r	Flexible
Son deductivos	Intuitivo	Poco sensible	

Fuente. Elaboración Propia

Desde otra mirada, Felder y Silverman (1998), formularon un modelo de estilos de aprendizaje retomando las dimensiones percepción (experiencia concreta y la conceptualización) y procesamiento (observación reflexiva y la experimentación activa) propuestas en la clasificación de Kolb. Según Brent, (2005) en el sistema de Felder y Silverman, la experiencia concreta y la conceptualización categorizadas por Kolb se designan estilo sensorial reflexiva y la experimentación activa se denominan estilo reflexivo y estilo activo respectivamente. Simultáneamente, este enfoque incorporó dos dimensiones profundamente analizadas en otros modelos de estilos de aprendizaje: la representación y la comprensión.

Valdivia (Valdivia Ruiz, 2002) considera que :

Es importante destacar en este caso, que el proceso educativo se optimiza si los docentes incorporan deferentes estilos de enseñanza con el fin de adecuarse a los estilos de aprendizaje de los estudiantes, de tal manera, que los estilos de enseñanza deben ser

compatibles con los estilos de aprendizaje (p. 3).

De acuerdo, Kolb, (1984), “se debe diseñar un modelo de enseñanza ajustada a cada estilo de aprendizaje”. De esa manera, guía al docente, bajo un esquema de comportamiento pedagógico, de acuerdo a las necesidades del que aprende. Igualmente, sostiene que una persona con preferencia por un tipo de aprendizaje específico se sentirá más cómoda y estará más abierta a un profesor que adopte un estilo de enseñanza acorde con su perfil para el aprendizaje. El profesor es el encargado de crear el ambiente educativo adecuado y de controlar el proceso de enseñanza mediante técnicas y métodos de instrucción para el alumno.

Desde esa mirada, el docente debe tener en cuenta que el objetivo principal en la enseñanza debe cubrir las necesidades de aprendizaje de cada estilo. Por eso mismo, dice Zabalza (2003), para que el alumno se interese en aprender, el educador debe tomar como objetivos de enseñanza, principios que sean compatibles con las preferencias e intereses en relación al estilo de aprendizaje. De conformidad con las características manifestadas en torno a los tipos de aprendizaje, Kolb plantea que el docente asuma un papel específico para cada uno.

Sin embargo, esa apreciación es motivo de discusión por que otros autores plantean que si los docentes enseñan exclusivamente de la forma preferida por sus alumnos, estos no pueden desarrollar algunas destrezas de otros estilos.

De tal manera, que numerosas investigaciones como las de Arriaga y Madariaga (2004) destacan la importancia del accionar docente para lograr un

aprendizaje exitoso; logro que según Marshesi (2007) requiere el dominio de estilos de enseñanza efectivos y la adquisición de competencias para el desarrollo adecuado de la práctica docente.

Si bien los estilos de aprendizaje, brindan información relevante sobre cómo el individuo entiende. Se hace necesario analizar que sucede cuando en el mismo lugar confluyen diferentes estilos y cuál de ellos en un ambiente como el universitario puede influir en el rendimiento académico del estudiante. Este análisis puede requerir periodos de tiempo considerables, los cuales están ligados a la cantidad de estudiantes que se estudian. Han y Kamber (2006), mencionan la existencia de técnicas que permiten tratar la información con el ánimo de extraer conocimiento que con los métodos tradicionales no se podría obtener, esta forma de procesar y tratar los datos se le conoce como Minería de Datos o *Data Mining* (DM).

Witten y Hall (2011), establecen que los estudios sobre DM, deben estar centrados en dos tipos de aprendizaje; el supervisado se basa en inferir el comportamiento futuro a partir de la información histórica. El otro tipo de aprendizaje se basa en hacer una descripción del comportamiento que encuentra oculto en los datos. Este último es la base sobre la cual se realizó esta investigación la cual pretende encontrar en los datos relaciones ocultas que participen en el rendimiento académico de las personas.

## 2. METODOLOGÍA

La población objeto de estudio estuvo conformada por los estudiantes del primer semestre de los programas de la facultad de ingenierías, comprendidos entre los años 2013 a 2014, estos estudiantes se les

asigno un estilo de aprendizaje según lo propuesto por Felder y Silverman y la clasificación propuesta por David Kolb. Sin embargo existen estudiantes que no pudieron ser clasificados en una sola categoría a los cuales se les asigno un estilo llamado *Multiestilo*. Además de los estilos de aprendizaje a los estudiantes se les asignaron atributos que determinaban si perdieron alguna materia y si el promedio del semestre estaba comprendido entre alto (3,8 – 5,0) y bajo (menor o igual a 3,7).

Para la búsqueda del conocimiento se trabajó con el algoritmo *K-Means*, en su implementación para Weka llamado SimpleKMean (Sharma, Bajpai, & Litoriya, 2012). Como no es posible conocer por cual atributo es que se realiza el agrupamiento se realizaron pruebas con varios números de Cluster, estos números se definieron basados en la cantidad de variables que contienen los atributos. A medida que se aumentó el número de Cluster, se observó que la distribución de los centroides era la misma y que no se obtenían grupos más puros, por esta razón se decidió trabajar con los resultados de la agrupación en cuatro Cluster.

## 3. RESULTADOS

Cada Cluster agrupa la información más estrechamente relacionada produciendo segmentos de información que describen el comportamiento del grupo. A continuación se muestran como quedo establecida la información dentro de cada Cluster:

El Cluster 1, está compuesto en un 57%, por estilo de aprendizaje de Felder y Silverman Multiestilo, 47% con estilo Kolb Divergente y un 90% desempeño bajo, en este caso se podría inferir que este porcentaje de desempeño se da de esta manera, toda vez que el estilo divergente por su característica se ajusta más a estudiantes del campo de las humanidades

y las artes y que por supuesto el estilo de aprendizaje de multiestilo no define exactamente cómo aprende el estudiante, sino más bien expresa una mezcla poco clara para la toma de decisiones frente a cómo aprende el estudiante.

El Cluster 2, predomina el estilo Visual de Felder y Silverman con 26%, Acomodador como estilo de Kolb en 41% y desempeño alto en un 67%. Al respecto se podría decir que los estudiantes visuales fortalecen su aprendizaje a través del ejercicio de demostraciones y el acomodador a su vez resuelve los problemas por medio de la ejecución de planes y de manera intuitiva mediante el ensayo y el error, lo que quiere decir que estos dos estilos se acoplan y pueden dar un buen resultado de aprendizaje.

El Cluster 3, se encuentra conformado con un 27% con estilo Felder y Silverman Visual, como estilo de Kolb en un 64% Divergente y desempeño alto en un 64%, en este caso se puede precisar que el desempeño es alto toda vez que los dos estilos de aprendizaje se complementan en el sentido de que mientras uno recuerda más lo que ve, el otro desarrolla la capacidad de analizar las situaciones para posteriormente tomar decisiones, lo cual se considera una buena opción para que su desempeño académico sea favorable, tal y como se ve reflejado en este resultado y por otro lado los dos estilos de aprendizaje suelen observar más que actuar directamente para generar diversas ideas.

El Cluster 4, en un 21% contiene estilo Felder y Silverman, Multiestilo, en un 16% estilo de Kolb Divergente, desempeño bajo en un 31%. Como se puede observar, el desempeño es bajo, presuntamente debido a que en el caso del multiestilo hay una mezcla indiscriminada de varias formas de aprender, lo que no permite tener claridad

frente a la toma de decisiones a la hora de seleccionar las estrategias de enseñanza; por otro lado el estilo divergente podría asumirse como poco productivo dado sus características.

#### 4. CONCLUSIONES

En cada uno de los asuntos académicos y pedagógicos llevados a cabo en el proceso de enseñanza aprendizaje, es fundamental, especialmente en lo referente a los estilos de aprendizaje, que el docente sea conocedor y estudioso de estos; él, no puede estar alejado de esta realidad, debe entender de igual manera, que cada uno de los estudiantes tiene su propia forma de aprender, por lo que se requiere que se implementen distintas didácticas que coadyuden a fortalecer las potencialidades, las debilidades del docente, dentro y fuera del aula. Es necesario pues, que el profesor conozca, las diferentes formas de aproximarse al aprendizaje de cada uno de sus estudiantes, sus actitudes, valores, habilidades, destrezas, dificultades, etc.; ello conduce a apropiarse de acciones pedagógicas en las que prevalezca la reflexión para conseguir un cambio didáctico y un proceso de enseñanza más individualizado como medio para evitar el fracaso escolar. De tal manera que se eleve la calidad académica y por ende la deserción académica.

En el caso de esta investigación se tuvo en cuenta primordialmente los estilos de aprendizaje propuestos en fichas técnicas por Kolb y Felder – Silverman los cuales permitieron establecer cuáles son los estilos que tienen un comportamiento relacionado con el acierto y cuales al fracaso. El Estilo de aprendizaje de Felder y Silverman secuencial muestra una relación con el estilo de aprendizaje de Kolb, lo cual propone que en conjunto la combinación de estos estilos puede inducir

a establecer que un estudiante dependiendo del semestre que cursa o si está cursando la materia por primera vez, puede o no perder la materia.

En consecuencia de lo anterior, al identificar los estilos de aprendizaje de éxito y fracaso en la materia, se pueden establecer estrategias didácticas que estimulen el desarrollo del aprendizaje por parte de los estudiantes. Esto acompañado del análisis del comportamiento de los docentes que imparten el curso y su forma de exponer los contenidos.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- Arriaga, C., & Madariaga, J. (2004). Condiciones Contextuales De La Motivación Para el Aprendizaje de la Música. *Revista Psicodidáctica*, 17-25.
- Felder, R. y. (1988). *Learning and Teaching Styles In Engineering Education*.
- Gild, P., & Garger, S. (1998). *Marching to Diferent Drummers*. Usa: 2 edicion.
- González Peiteado. (2013). Los Estilos de Enseñanza y Aprendizaje Como Soporte de la Actividad Docente. *Revista Estilos de Aprendizaje*, 1-23.
- Han, J., & Kamber, M. (2006). *Data Mining, Southeast Asia Edition: Concepts and Techniques (The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems)*. San Francisco: Elsevier con Morgan Kaufmann Publishers.
- Hernandez Orallo, J., Ramirez Quintana, M. J., & Ramirez Ferri, C. (2004). *Introduccion a la Minería de Datos*. Madrid: Pearson Educacion S.A.
- Hervás Aviles, R. (2005). *Estilos de Enseñanza Aprendizaje en Escenarios ducativos*. Granada: Grupo Editorial Universitario.
- Kolb, D. (1976). *Learning Stily Inventory. Technical Manual*. Bostón: Mcber.
- Kolb, D. (1984). *Experiental Learning*. New Yersy: Hall.
- Marchesi, A. (2007). *Sobre el Bienestar de los Docentes: Competencias, Emociones y Valores*. Madrid: Alianza.
- Muñoz Gonzalez, J. M., & Ontoria Peña, A. (2010). Implicacion del Alumnado en el Proceso de Aprender a Pensar. *Reifop*, 191-200.
- Sharma, N., Bajpai, A., & Litoriya, R. (Mayo de 2012). Comparison the various clustering algorithms of weka. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 2(5), 73-80.
- Valdivia Ruiz, F. (2002). *Estilos de Aprendizaje en Educación Primaria*. Malaga: Dykinson.
- Ventura, A. C., Moscoloni, N., & Gagliardi, R. P. (2011). Estudio Comparativo Sobre los Estilos De Aprendizaje de estudiantes Universitarios Argentinos de Diferentes Disciplinas. *Psicologia desde el Caribe*, 277-300.
- Witten, I. H., Frank, E., & Hall, M. A. (2011). *Data Mining : Practical Machine Learning Tools and Techniques (Tercera edición ed.)*. Burlington, United States: Morgan Kaufmann Publishers.
- Zabalza Beraza, M. (2003). *Competencias Docentes del Profesorado Universitario. Calidad y Desarrrollo Profesional*. Madrid: Nercea.