

Ambiente E-learning Adaptativo en Moodle Basado en Estilos de Aprendizaje: Una Contribución al Éxito Escolar

Javier O. Cruz-Garzón., *Docente secretaría de Educación de Bogotá.*

Resumen – La diferenciación e individualización de los procesos de aprendizaje puede hacerse posible a pesar de las dificultades propias de la escuela. Este trabajo presenta la forma como se logró la personalización del aprendizaje en estudiantes de grado 11, desde un curso virtual adaptativo construido sobre el LMS Moodle. El ambiente e-learning diseñado, tuvo como aspecto pedagógico diferenciador, los estilos de aprendizaje propuestos por Felder y Silverman. Se concluyó desde un diseño de investigación mixta, que la propuesta cumplió con las características propias de un ambiente virtual adaptativo que partió de la integración de acciones y herramientas que posee el sistema LMS Moodle y se complementó con el conocimiento de los estilos de aprendizaje de los estudiantes registrada por el docente, sumado a las acciones y seguimiento que realizó este dentro de la plataforma. Además se verificó la efectividad de este ambiente a partir de los resultados obtenidos en las actividades y evaluaciones.

Palabras clave: Adaptatividad, e-learning, estilos de aprendizaje, Moodle, éxito escolar.

I. INTRODUCCIÓN

La revolución industrial trajo consigo la adaptación de los procesos educativos a ese gran cambio económico social. La enseñanza nacida de este proceso ha estado caracterizada por tres componentes inseparables dentro del aula: el tiempo, el lugar y la acción. Los nuevos cambios derivados de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) suponen nuevas relaciones tecnología-sociedad y para adaptarse a estos, es necesario realizar cambios en los escenarios donde ocurre el aprendizaje [1]. La a-sincronía existente actualmente entre las necesidades de las nuevas generaciones de estudiantes y sus sistemas educativos, afecta indudablemente los procesos de aprendizaje.

Contacto: javoc21@gmail.com. Colegio Filarmónico Simón Bolívar. Bogotá. SED.

Estas necesidades no solamente están ligadas a la relación existente con las TIC, sino también con sus necesidades de aprendizaje.

El Colegio Filarmónico Simón Bolívar, cada año reporta a la Dirección Local de Educación (DILE) la información de repitencia, la cual para el año 2014 alcanzó el 8.3%, y a pesar de que bajó con respecto a años anteriores, sigue estando por encima de los datos de la capital. En Bogotá, se alcanzaron cifras de reprobación del 6.4% para para el año 2014. [2].

El origen de esta problemática puede ser multifactorial, el fracaso escolar puede encerrar aspectos como el entorno social, el nivel cultural, la alimentación, los problemas familiares y otros [3]. Sin embargo, actualmente se pueden encontrar investigaciones que evidencian la relación entre el fracaso escolar con la homogenización de la enseñanza, y plantean como estrategia para superar este problema, el reconocimiento de los estilos de aprendizaje de los estudiantes. Algunos de estos trabajos fueron realizados por González [4], Álvarez y Albuérne [5], Aguado y Falchetti [6] evidenciando que uno de los estilos de aprendizaje se refiere a la forma como progresan los estudiantes frente al conocimiento, es decir lo relacionado con su ritmo de aprendizaje. Sin embargo, no es el único aspecto que puede encontrarse dentro de los estilos de aprendizaje, existen aún más singularidades de cada individuo, las cuales se han evidenciado en diferentes estudios como los realizados por Felder y Silverman [7].

De acuerdo con lo anterior y coincidiendo con Laíno [8] se hizo necesario pensar en una propuesta de un aula diversa, en donde se puedan atender las particularidades de los estudiantes, de tal forma que se reconozcan sus diferencias como personas que aprenden.

Esta propuesta en principio pareció inviable dado la cantidad de estudiantes por aula, puesto que no se puede desconocer la dificultad de atender las particularidades de más de 37 estudiantes, cada uno con un proceso de aprendizaje diferenciado. Esto implicaría diferentes acciones de enseñanza

y por tanto diferentes escenarios de aprendizaje, que involucran más tiempo del maestro.

Por fortuna, esta dificultad se puede vencer haciendo uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Estas permiten construir aulas virtuales que cumplan con la intencionalidad de ofrecer experiencias de aprendizaje bajo la interacción y supervisión del profesor, desarrollando acciones similares a las que suceden en los ambientes presenciales pero venciendo las limitaciones del espacio y tiempo de este ambiente [9] [10]. Además, permiten incorporar nuevos elementos a la práctica educativa, acomodándose a los nuevos lenguajes de la llamada “generación N” o “generación NET” de la cual hacen parte los nacidos en el siglo XXI y que están totalmente influenciados por las TIC, desde su forma de pensar, hacer las cosas y hasta sentir, pues estos pueden pasar horas en las computadoras sin percatarse del paso del tiempo [11][12]. Esta nueva generación ya ha impuesto sus necesidades en sus hogares y para el caso de los estudiantes de grado 11 del Colegio Filarmónico Simón Bolívar se encontró que el 89% tienen equipos como computadores y tabletas y de estos el 76% tienen conectividad, independientemente de los estratos a los que pertenecen, los cuales son en su mayoría dos y tres. [13]

Las TIC son los instrumentos que permiten construir la sociedad del conocimiento, pues ayudan a promover el aprendizaje rompiendo las barreras espacio temporales existentes en la educación tradicional y ayudando a que más personas puedan acceder a procesos de formación y educación. Las TIC sumadas a la ubicuidad que permite la internet, han generado nuevas necesidades de comunicación y de aprendizaje haciendo que se den transformaciones importantes en los espacios académicos tradicionales, pues no pueden estar ajenas a las necesidades de los jóvenes de nuestra sociedad actual [14]

Así que el problema siguiente sería encontrar la tecnología apropiada y la estrategia metodológica para generar aprendizaje personalizado. Afortunadamente existen plataformas de gestión de aprendizaje o LMS que se distribuyen de manera gratuita, las cuales permiten acceder a los docentes e instituciones para que puedan implementarla y dar solución a sus necesidades educativas. Una de estas es la plataforma o sistema LMS Moodle sobre la cual se pueden incorporar contenidos en diferentes formatos digitales que siguen los estándares SCORM haciendo posible la incorporación de videos, textos, applets y animaciones educativas que se encuentran en la red. [15]

Se pensó entonces en la necesidad de diseñar un ambiente virtual de aprendizaje utilizando el sistema LMS Moodle, de tal forma que permitiera generar un aprendizaje diferenciado desde los estilos de aprendizaje propuestos por Felder y Silverman y dar solución a las dificultades académicas presentadas en la clase de Física para los estudiantes de grado 11, pero que además pudiera servir de referente para solucionar los mismos problemas presentados en otras asignaturas. De esta manera surgió la pregunta de investigación:

¿De qué manera un ambiente e-learning en Moodle contribuye adaptativamente desde los estilos de aprendizaje propuestos por Felder y Silverman a la disminución del fracaso escolar en los estudiantes de grado 11 del colegio Simón Bolívar?

A. Objetivo de la investigación

Describir la manera como un ambiente e learning sobre la plataforma LMS Moodle, contribuye desde la adaptatividad basada en los estilos de aprendizaje propuestos por Felder y Silverman, al éxito escolar de los estudiantes de grado 11 del Colegio Simón Bolívar.

B. Objetivos específicos

- Examinar los comportamientos y actitudes de los estudiantes de grado 11 frente al ambiente e-learning, para inferir desde su registro y análisis, por qué el ambiente se adaptó a sus estilos de aprendizaje.
- Determinar la efectividad de los procesos adaptativos basados en los estilos de aprendizaje para el ambiente e-learning en Moodle, a partir del alcance de los objetivos de aprendizaje en un curso de Ondas Mecánicas.

II. MARCO REFERENCIAL

En este apartado se describen los conceptos que constituyen el punto de partida de este trabajo y que fueron fundamentales para dar solución a la pregunta de investigación.

A. El e-learning como ambiente de aprendizaje

Dentro de los ambientes virtuales de aprendizaje las tres modalidades más importantes son: el *e-learning*, del cual se puede decir que es un sistema de formación a distancia [16]. El *b-learning* (blended learning) llamado también ambiente bimodal, combina el sistema tradicional de aprendizaje cara a cara y el sistema e-learning. [17] Por último los *m-learning* (mobile learning), cuyo concepto incluye todo lo que pueda generar aprendizaje en los trayectos que realiza el aprendiz usando las TIC.[18]

El e-learning se ha convertido en una opción importante en los procesos de enseñanza aprendizaje, porque además de permitir la formación autónoma del estudiante desde sus ritmos de aprendizaje e intereses, permite incorporar grandes volúmenes de información y flexibiliza la forma de acceso a esta, independiente de donde y cuando se encuentre el docente y el alumno, además impide que el conocimiento sea exclusividad de la escuela, es decir permite en palabras de Cabero la “deslocalización del conocimiento” [19]

B. Sistemas adaptativos- la personalización del aprendizaje

La personalización del aprendizaje ha sido motivo de estudios e investigaciones que vienen desarrollándose desde los

años 70, basados en lo que se conoce como pedagogía diferencial. La palabra adaptatividad nace igualmente de esta, e implica asumir las diferencias de cada sujeto que aprende, de esta manera la eficacia de un tratamiento educativo depende de las necesidades demandadas del estudiante [20].

Esta primera revisión bibliográfica obligó a la búsqueda no solo hacia la personalización del aprendizaje por medio de las TIC, sino también de los sistemas adaptativos en la educación.

De esta manera se encontró que en los años 90 gracias al avance de las TIC, comenzó un direccionamiento hacia la adaptatividad, partiendo desde el Hipertexto y la Hipermedia. La Web permitió a muchos autores de materiales educativos “subir” sus libros en formato digital usando enlaces de hipertexto para que los estudiantes tuvieran la oportunidad de estudiar el material en cualquier orden y llegar a una comprensión total. Pero esto no sucedía puesto que realizar la tarea de escribir el libro con diferentes rutas de lectura era imposible [21]. De manera similar pasaba con la Hipermedia, pues ofrecía las mismas páginas de contenidos y los mismos conjuntos de enlaces a todos los usuarios, estos sistemas por lo tanto, no tenían en cuenta la diversidad de los usuarios. Se podían comparar con enciclopedias físicas en donde se muestra el mismo contenido a usuarios con diferentes objetivos de aprendizaje y diferentes conocimientos sobre el tema [22]. Con este mismo criterio Brusilovsky cuestionó los sitios web y otros servicios de información como las guías de museos, dando así origen a la necesidad de la Hipermedia Adaptativa (AH por sus siglas en Inglés), como una alternativa al tradicional “one-size-fits-all”.

Estos sistemas se enfocaron en los intereses de los usuarios basados en sus historiales de navegación, o en aspectos personales obtenidos de su registro, creando así un modelo de usuario que le proporcionaba a cada individuo, los enlaces o las páginas web acordes a sus necesidades.

Actualmente se ha construido software especializado en adaptar los contenidos a las necesidades de los usuarios que utilizan el e-learning como entorno de aprendizaje, estos sistemas se han desarrollado en dos líneas; una de ellas son los Sistemas Hipermedia Adaptativos (AHS Adaptive Hypermedia Systems) y la otra los sistemas de gestión del aprendizaje (LMS Learning Management System) ambas líneas se han cruzado e integrado para ofrecer cada vez más una mejor personalización del aprendizaje [23]. Los LMS permiten la construcción de ambientes virtuales en las modalidades e-learning y b-learning, con características adaptativas que dependen de las herramientas del sistema y de los diseños metodológicos establecidos por los creadores de los cursos.

C. Características de los ambientes virtuales educativos adaptativos

De acuerdo con Paramythis & Loidl-Reisinger [24] un ambiente de aprendizaje es considerado adaptativo si cumple

con su clasificación por categorías. Esta categorización es la siguiente:

La primera categoría es la *interacción adaptativa* la cual se refiere a las adaptaciones que ocurren sobre la interface del sistema, pero no modifican los contenidos de aprendizaje. Estas adaptaciones se refieren al color del entorno gráfico, las letras, el tamaño y esquemas entre otros. La segunda categoría es la *presentación del curso adaptativo*. Se refiere a las adaptaciones que intentan ajustar un curso a los aprendizajes individuales de acuerdo con las características y requerimientos del usuario. Las técnicas empleadas en estas adaptaciones permiten en primer lugar, compensar la falta de un tutor humano además de mejorar la evaluación subjetiva de los alumnos. La tercera categoría es la *detección y montaje de los contenidos*. Esta se refiere a la aplicación de técnicas de adaptación en la detección y montaje de material de aprendizaje proveniente de diferentes fuentes. Esta selección se basa en el seguimiento que se ha realizado a los usuarios y a la utilización de modelos que sirven para recoger la información de cada estudiante desde su historial en la interacción con el sistema. Por último la cuarta categoría hace mención a la *adaptatividad soportada en la colaboración*, la cual busca dar soporte a los procesos de aprendizaje que se dan a partir de la comunicación entre los usuarios, potenciando el trabajo colaborativo de acuerdo con objetivos comunes, y fortaleciendo las comunidades de aprendizaje.

D. Estilos de aprendizaje

Para generar adaptatividad se tomó como modelo de usuario los estilos de aprendizaje según Felder y Silverman, los cuales fueron recogidos externamente por el docente diseñador, pero incorporados a la plataforma Moodle desde las acciones y herramientas que ofrece el LMS.

Existen diferentes modelos que son sustentados desde diferentes concepciones, algunos de estos modelos tienen su fundamento en los aspectos fisiológicos que intervienen en los procesos de aprendizaje, uno de ellos es el modelo de los cuadrantes cerebrales de Herrmann [25] basado en el modelo de Sperry [26]. Otros están enfocados en el cómo se procesa la información, en este grupo se encuentran los modelos de Kolb [27] y Gardner [28]. Finalmente el modelo de Felder y Silverman está enfocado en el cómo se estructura la información desde la percepción, organización, proceso y progreso [29] [30].

Este último modelo se escogió, teniendo en cuenta que la percepción desde los sentidos juega un papel importante dentro de la “generación Net”, pues este grupo de individuos, está más familiarizado con aspectos visuales propios de las TIC, que con información recibida verbalmente. Este modelo permitiría entonces comparar, un primer aspecto entre las clases magistrales y los contenidos digitales audiovisuales.

E. El modelo de Felder y Silverman de los estilos de aprendizaje

Para estos autores los estilos de aprendizaje responden a cuatro dimensiones: entrada, procesamiento, comprensión, y percepción. **La entrada puede ser verbal o visual** y se refiere a como las personas reciben mejor la información; para los visuales serán las pinturas, diagramas, lugares, símbolos, etc. Y para los verbales los sonidos y las palabras. **El procesamiento puede ser activo o reflexivo**, se refiere a lo que las personas hacen (procesan) mejor con la información. Los activos trabajan en grupos discutiendo, explicando y probando de alguna forma la información, mientras que los reflexivos lo hacen mejor individualmente. **La comprensión presenta las formas global y secuencial**, tiene relación con la forma como progresan en la asimilación de la información de acuerdo a como se ordene y presente el material; así los secuenciales progresan de manera lineal, aprenden mejor cuando el material es presentado de forma progresiva en complejidad y dificultad, mientras que los globales pueden aprender a saltos, pueden saltar a lo más complejo y difícil del material que se les presente y avanzar en cualquier orden. Por último **la percepción se da como intuitiva o sensitiva**. Lo sensitivo está relacionado con la recolección de datos a partir de los sentidos, mientras que lo intuitivo con la percepción indirecta por medio de la imaginación, del inconsciente. Los sensitivos prefieren los datos, la experimentación y los hechos; mientras que los intuitivos se inclinan por lo teórico, pueden sentirse más cómodos con las palabras y en general con los símbolos.

Cada una de las formas de cada dimensión se puede combinar con las otras teniendo como resultado 16 estilos de aprendizaje.

III. METODOLOGÍA

En este apartado se expone, por un lado, la metodología empleada en el diseño y construcción del ambiente virtual adaptativo. Por otro lado, la metodología de investigación empleada en este trabajo para dar cuenta del objetivo del proyecto.

A. Diseño metodológico de la investigación

Se tomó como punto de partida que la contribución adaptativa se puede entender desde dos perspectivas: una que dé cuenta de la experiencia de aprendizaje y otra que mida su efectividad.

Para Hernandez, Fernandez y Baptista, describir la experiencia de aprendizaje hace parte de un enfoque cualitativo, puesto que se busca comprender la perspectiva de los participantes acerca de un fenómeno o contexto en el cual se encuentran [31]. El diseño es un estudio de caso, puesto que cuando se quiere estudiar un programa, una persona o un grupo de personas como un sistema integrado, se está refiriendo a estudiar un caso [32].

Por otro lado, la efectividad del ambiente de aprendizaje debe darse desde la medición, en donde deben plantearse unas hipótesis y confirmarlas “a la luz de las relaciones de las variables controladas que ha observado” [33] Desde el diseño experimental se encontró que **las características propias de la metodología que se propuso para medir los alcances de la implementación pertenecen a un diseño cuasi-experimental**.

De acuerdo con lo expresado, para el desarrollo del presente trabajo, fue necesario utilizar los dos enfoques e integrarlos sistemáticamente de manera simultánea y sin sobreponerse uno sobre el otro, características que se consideran propias de una investigación mixta, concurrente.

• Participantes

En esta investigación participaron dos cursos de grado 11, intactos, cumpliendo con las características del diseño cuasi-experimental según Balluerka y Vergara [34] Uno de estos cursos sirvió de grupo control con 37 estudiantes y el otro funcionó como grupo experimental con 38 estudiantes, ambos grupos en edades entre los 16 y 18 años.

• Instrumentos

Para el desarrollo metodológico cualitativo se utilizaron los siguientes instrumentos: **Cuestionario de Felder y Silverman para conocer los estilos de aprendizaje**, Test de opinión sobre el diseño del ambiente e-learning, y lista de chequeo de las acciones de los estudiantes dentro de la plataforma Moodle.

Para el desarrollo metodológico cuantitativo. Se utilizó un cuestionario de evaluación de Ondas Mecánicas, el cual se aplicó a ambos grupos: control y experimental dando cumplimiento a el proceso dl diseño cuasi experimental.

B. Diseño del ambiente e-learning sobre el sistema LMS moodle

El diseño del ambiente se basó en dos criterios fundamentales, la estructura del curso y las acciones en Moodle para permitir la adaptatividad.

• Estructura del curso e-learning y los estilos de aprendizaje.

El curso de Ondas Mecánicas estuvo dividido en cuatro unidades temáticas, en cada una de ellas se presentó el recurso digital con los **contenidos temáticos y apropiados para los estilos de aprendizaje Visual y Verbal**. Cada unidad presentó una evaluación correspondiente al recurso digital presentado. Estas evaluaciones presentaban una realimentación inmediata al momento de ir resolviéndola. De igual manera se presentaron actividades propuestas de acuerdo a sus estilos de aprendizaje Sensitivo-Intuitivo, Activo y reflexivo. **Para los sensitivos se propusieron actividades enfocadas a la experimentación, mientras que para los intuitivos las actividades estaban enfocadas en solución de problemas**. Estas actividades podían hacerlas en grupo o de manera individual según los estilos de aprendizaje **Activo y Reflexivo respectivamente**, la realimentación respectiva venía por cuenta del docente vía e-

mail. Dentro de la plataforma, también se habilitó el foro presente en Moodle, para trabajar colaborativamente desde la solución de inquietudes surgidas de las evaluaciones y actividades para no recurrir al correo interno.

Por último una vez terminado el curso, se presentó en la plataforma Moodle una evaluación general, la cual sirvió como instrumento para **comparar la efectividad del ambiente virtual frente al curso impartido magistralmente.**

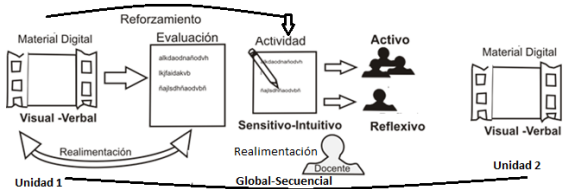


Figura 1. Esquema del diseño del curso e-learning adaptativo.

- **Las acciones adaptativas en Moodle.**

Como primera acción en Moodle, se realizaron las agrupaciones según las 16 posibles maneras que se pueden presentar los estilos de aprendizaje, de acuerdo con Felder y Silverman. Cada estudiante podía abrir solamente las actividades y unidades didácticas correspondientes a sus estilos de aprendizaje. Esto se logró gracias a la herramienta “grupos” complementada con la acción “ocultar-mostrar” que presenta Moodle. Así **para los estudiantes de estilo de aprendizaje secuencial, se iba mostrando paso a paso cada unidad temática, ya que para ellos en principio estaban ocultas, mientras que a los globales se les dejaba el curso completo abierto.**

IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

El test de Felder y Soloman [35] aplicado a los dos grupos de estudiantes (75 en total), arrojó que el 69% de los estudiantes prefieren los contenidos Visuales, el 60% prefieren ir paso a paso, son secuenciales; el 69.5% están en el estilo de aprendizaje Activo, es decir, trabajan mejor en grupo y el 72% son sensitivos, es decir les gusta más los hechos y experimentos. **Estos datos evidenciaron una tendencia fuerte hacia procesos contrarios a los que se realizan presencialmente, en donde las tareas tienen que realizarse individualmente por no tener opciones de encuentro extra-clase.** Las clases además son en su mayoría expositivas y con pocos trabajos de campo o experimentales, presentan horarios rígidos que desfavorecen el ritmo de aprendizaje de cada estudiante.

Desde el instrumento la lista de chequeo recuperado de la plataforma Moodle y complementado con el seguimiento del docente, se pudo observar que el 37% de estudiantes del grupo experimental, terminaron las unidades en los tiempos sugeridos, los otros siguieron un proceso en tiempos irregulares, sin embargo, terminaron la totalidad del curso en el tiempo estipulado. Esto sugiere que la flexibilidad de los tiempos del ambiente les favoreció durante el proceso.

Se encontraron también estudiantes que no realizaron la totalidad de las actividades propuestas, coincidiendo en que la mayoría pertenecían al estilo de aprendizaje Activo. Esto se entendió dado que tenían como única opción, la de agruparse con estudiantes pertenecientes a esa dimensión de estilo de aprendizaje y no por otras afinidades, como las que los motivan presencialmente en el colegio.

El foro como elemento de discusión y socialización de los aprendizajes, no fue utilizado por los estudiantes, contrario a lo expuesto en el trabajo realizado por Bogdanovic y sus colaboradores [36] para estudiantes universitarios. Esto se debió a que los estudiantes tenían encuentros presenciales dentro de la institución y no vieron necesario este espacio virtual.

De acuerdo con la encuesta de percepción del ambiente e-learning adaptativo, arrojó que desde el aspecto pedagógico cumplió con estimular al alumno a reflexionar y buscar respuestas, ofreció actividades variadas y ricas que favorecieron la comprensión y el razonamiento, la realimentación enviada al alumno fue precisa y clara, la metodología didáctica facilitó la transferencia de conocimiento. Desde el aspecto adaptativo se encontró que el ambiente permitió la participación individual y en grupo, la metodología atendió los diferentes estilos de aprendizaje, los recursos multimedia fueron publicados de manera progresiva y estuvieron contextualizados y adaptados a los objetivos.

Como resultado de la aplicación del instrumento cuestionario, utilizado en el diseño cuasi-experimental, para los dos grupos intervenidos, se encontraron diferencias significativas a favor del grupo experimental, en la prueba post-test. Se realizaron estas pruebas de hipótesis para cada estilo de aprendizaje, arrojando que **solamente para el estilo de aprendizaje Verbal no se encontraron diferencias significativas a favor del grupo experimental. Este resultado tiene sentido, dado que los estudiantes favorecidos por las clases magistrales donde prima lo expositivo, son estudiantes de estilo Verbal, así que en el ambiente virtual no van a encontrar novedad desde este estilo de aprendizaje.**

V. CONCLUSIONES

A. Sobre la adaptatividad del ambiente virtual en Moodle

El ambiente e-learning presentó diferenciación del aprendizaje y seguimiento a cada estudiante, puesto que se asumieron las diferencias desde sus estilos de aprendizaje propuestos por Felder Y Silverman, se hizo seguimiento al proceso de aprendizaje de cada estudiante por parte del tutor desde la selección de materiales digitales, la construcción de evaluaciones para cada lección con su debida realimentación, la estructura de las actividades, la realimentación de estas, la solución de problemas tanto técnicos como académicos, se motivó a los estudiantes desde los mensajes internos. Además se diferenciaron las necesidades de aprendizaje desde las

REFERENCIAS

acciones realizadas sobre la plataforma Moodle, como la utilización de los bloques de agrupación, las acciones “ocultar-mostrar” y el seguimiento de calificaciones que presenta el LMS, cumpliendo de esta manera con las características de adaptatividad propuestas por Mercedes García, De Bra y Parammythis & Loidl-Reisinger. De esta forma se evitó la necesidad de construir e incorporar sistemas AHS (Sistemas Hipermmedia Adaptativos) adicionales a la estructura estándar de la plataforma.

Se pudo concluir que el ambiente e-learning adaptativo, presenta una opción efectiva frente al problema de los estudiantes que reprueban, puesto que **estos pueden tomar el curso como nivelación o dentro de su aprendizaje regular como complemento de la clase, les permite avanzar a su propio ritmo y sin horarios rígidos, reciben actividades acordes a su forma de percibir la información,** ya sea desde lo Sensitivo o Intuitivo, pueden trabajar colaborativamente a través de las herramientas de comunicación que posee la plataforma Moodle y recibir la información de acuerdo a las demandas propias de la llamada “generación Net”

El ambiente e-learning adaptativo permite que los estudiantes se muestren más comprometidos con su aprendizaje, pues la información, los procesos, las actividades y los tiempos, son presentados a su medida, lo cual motiva y estimula su deseo de aprendizaje, estimulándolos a que busque materiales diferentes a los ofrecidos desde el ambiente en la plataforma Moodle.

Este ambiente e-learning adaptativo puede ser implementado para cualquier asignatura, puesto que incorporar los estilos de aprendizaje a su función adaptativa, le asigna un carácter universal, dado que estos parten de un estudio del sujeto que aprende y no del objeto de conocimiento.

Se puede afirmar en términos generales, que valorar los estilos de aprendizaje dentro de los procesos educativos, si contribuye al éxito escolar de los estudiantes, coincidiendo con lo ya expuesto por autores como González y Luengo [37], Villamizar y Gómez [38], Esguerra y Guerrero [39]

B. Sobre la metodología de investigación

El desarrollo de este trabajo permitió comprender que los procesos de investigación educativa se enriquecen cuando son desarrollados desde las dos miradas que permiten los diseños mixtos, coincidiendo así con Yin [40], cuando menciona que al vencer la dicotomía entre lo cualitativo y lo cuantitativo, dando espacio a la pertinencia y la realidad, una amplia variedad de mezclas emerge. Este trabajo es justamente una de las variedades de este diseño, que emergieron progresivamente al ir avanzando en la investigación y que ofrece unas conclusiones a la luz de un diseño nacido del propio ejercicio de esta.

- [1] Salinas, J., “Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad de la información”. *Revista pensamiento educativo*, no 20, pp 81-104.1997.
- [2] Secretaría de Educación Distrital., “Caracterización sector educativo 2013”. [En línea] disponible en: http://www.educacionbogota.edu.co/archivos/sector_educativo/estadisticas_educativas/2013/BoletinEstadisticoAnual2013.pdf [Accedido: 15 de Noviembre de 2015]
- [3] Antelm Lanzat, A. M., Cacheiro-González, M. L., & Gil-López, A. J., “Análisis del fracaso escolar desde la perspectiva del alumnado y su relación con el estilo de aprendizaje”. *Educación y Educadores.*, vol.18, no.3, pp. 471-489. 2015.
- [4] González, C., *Factores determinantes del bajo rendimiento académico en educación secundaria*. Universidad Complutense de Madrid. 2003.
- [5] Álvarez Castrillo, C., & Albuerne López, R. F., “Rendimiento académico y estilos de aprendizaje en alumnos de segundo de bachillerato LOGSE”. *Aula Abierta*, no.77. 2001
- [6] Aguado, M. L., & Falchetti, E. S., “Estilos de aprendizaje. Relación con motivación y estrategias”. *Journal of LearningStyles.*, vol.2, no. 4. 2009
- [7] Felder, R. M., & Silverman, L. K., “Learning and teaching styles in engineering education”. *Engineering education.*, vol. 78, no 7, pp. 674-681. 1988
- [8] Laino, D., “Consideraciones sobre el fracaso escolar”. *Diálogos Pedagógicos*, vol.2, no.3, pp. 23-28. 2012
- [9] Area, M., & Adell, J., *E-learning: enseñar y aprender en espacios virtuales*. J. De Pablos. 2009
- [10] Herrera M. Á., “Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje” *Revista Iberoamericana de Educación.*, vol.38 no.5, pp. 25-104. 2005
- [11] Ferreiro, R. F., “El reto de la educación del siglo XXI: la generación N”. *Apertura*, vol 6, no. 5. 2006
- [12] Kotz, P. E., “Reaching the Millennial Generation in the Classroom”. *Universal Journal of Educational Research*, vol. 4, no.5, pp. 1163-1166. 2016
- [13] Cruz, J., “Ambiente e-learning adaptativo en Moodle para estudiantes de grado 11, basado en estilos de aprendizaje”. Tesis de maestría. Universidad de la Sabana. 2016.
- [14] Coll, C., “Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades”. *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza.*, no. 72, pp.17-40. 2008
- [15] Moodle Project., “Filosofía educativa”. [en línea] disponible en: <https://docs.moodle.org/all/es/filosofia>. [Accedido: 12 de Noviembre de 2015]
- [16] Cabero, J., & Llorente, M. C., “Las plataformas virtuales en el ámbito de la teleformación”. *Revista electrónica Alternativas de educación y comunicación*. 2005

- [17] Vera, F., “La modalidad blended-learning en la educación superior”. Rancagua, Chile. 2008
- [18] Sharples, M., Taylor, J., & Vavoula, G., “A Theory of Learning for the Mobile Age. The Sage Handbook of Elearning Research”, pp. 221-247.2006.
- [19] Cabero, J., “Bases pedagógicas del e-learning”. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)* [artículo en línea]. vol. 3, no. 1. UOC. p.3. 2006
- [20] García, M., “Educación adaptativa”. *Revista de investigación educativa*, vol.15 ,no. 2, pp.247-271. 1997
- [21] De Bra, P., “Adaptive hypermedia”. In *Handbook on information technologies for education and training* pp. 29-46.Springer Berlin Heidelberg.2008
- [22] Brusilovsky, P., “Methods and techniques of adaptive hipermedia”. In *Adaptive hypertext and hypermedia* pp. 1-43. 1998
- [23] Lerís, D., & Sein-Echaluce, M. L., “La personalización del aprendizaje: Un objetivo del paradigma educativo centrado en el aprendizaje”. *Arbor*, vol. 187, no. 3, pp. 123-134. 2011
- [24] Paramythis, A., & Loidl-Reisinger, S., “Adaptive learning environments and e-learning standards” .In *Second european conference on e-learning.*, vol. 1, pp. 369-379. 2003.
- [25] Gutiérrez, G. M., & Andrade, S. M., “Aplicación del modelo cuadrante cerebral de Herrmann y su relación con los estilos de aprendizaje”. *procesos de enseñanza y aprendizaje: estudios en el ámbito de la educación media superior y superior*. 2012.
- [26] Sperry, R. W., “Cerebral organization and behavior”. *Science.*, vol. 133, no. 3466, pp. 1749-1757.1961.
- [27] Kolb, A. Y., “The Kolb learning style inventory-version 3.1 2005 technical specifications” . *Boston, MA: Hay Resource Direct*, vol. 200, no. 72, 2005.
- [28] Gardner, H. “Multiple intelligences after twenty years”. *American Educational Research Association, Chicago, Illinois*, no. 21, 2003.
- [29] Gomez, L., “Manual de estilos de Aprendizaje” . Mexico DF, Mexico: Secretaria de Educación Pública. Diciembre 2004.
- [30] Manrique, C. R. C., & Puente, R. T., “Sobre los estilos de enseñanza y de aprendizaje”. *Educación*, vol.9, no.17,pp. 51-79. 2000.
- [31] Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P., *Metodología de la investigación* Editorial McGraw-Hill Interamericana, México DF. 2010
- [32] Stake, R. E., *Investigación con estudio de casos*. Ediciones Morata.1998.
- [33] Best, J. W., Ibars, M., & Mainar, G., *Como investigar en educación*. Morata.1965
- [34] Balluerka, N., & Vergara, A. I., *Diseños de investigación experimental en psicología*. Madrid: Prentice Hall. 2002.
- [35] Felder, R. M., & Soloman, B. A., “Learning styles and strategies”.[en línea] Disponible en: <http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilswb.html>. [Accedido: 11 de Octubre de 2014]
- [36] Bogdanovic, Z., Despotovic-Zrasic, M., Markovic, A, Barac, D., & Krco, S., “Providing adaptivity in Moodle LMS courses”. *Journal of Educational Technology & Society*, vol.15, no. 1, p. 326. 2012.
- [37] Luengo González, R., & González Gómez, J. J., “Relación entre los estilos de aprendizaje, el rendimiento en matemáticas y la elección de asignaturas optativas en alumnos de ESO”. *Unión: revista iberoamericana de educación matemática.*, no.3, pp.25-46. 2005.
- [38] Villamizar, N. L., & Gómez, J., “Estilos de aprendizaje de los estudiantes de la Corporación Universitaria Adventista de Colombia y su relación con el rendimiento académico en el área de matemáticas”. *Journal of Learning Styles*, vol. 4, no.7, 2011.
- [39] Esguerra Pérez, G., & Guerrero Ospina, P., “Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de Psicología”. *Diversitas: Perspectivas en psicología*, vol. 6, no. 1, pp.97-109. 2010.
- [40] Yin, R. K., “Mixed methods research: Are the methods genuinely integrated or merely parallel?”. *Research in the Schools*, vol. 13, no.1, 2006.



Autor. Nacido en Bogotá en el año de 1972. Licenciado en Física de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Especialista en Actuaría de la Universidad Antonio Nariño, Magister en Informática Educativa de la Universidad de la Sabana año 2016. Docente de planta de la Secretaría de Educación de Bogotá desde 2005.