

Sistema para la Detección de Estilos de Aprendizaje. (23 Septiembre 2012)

P. Puello, D. Fernández.

Resumen— Los estudiantes poseen características que los diferencian entre sí, como su forma de hablar y de aprender, apropiando los conocimientos de acuerdo a sus ventajas o dificultades en el proceso de aprendizaje.

La tecnología provee herramientas informáticas para optimizar la identificación de 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 para seleccionar la herramienta más adecuada para una interpretación efectiva.

Con base en lo anterior, el semillero de E-learning adscrito al grupo de investigación E-Soluciones de la Universidad de Cartagena, desarrolla un sistema para la detección de estilos de aprendizajes, el cual se encuentra soportado bajo la plataforma Moodle, usando el modelo de referencia de Richard Felder y Linda Silverman como parte evaluativa del proceso, generando el resultado del individuo con sus interpretaciones en un tiempo definido.

Palabras clave - *Ambientes de aprendizaje (learning environments), detección (detection), estilos de aprendizajes (learning styles), plataforma Moodle (Moodle platform).*

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen diferentes test para la medición de estilos de aprendizaje en estudiantes [1] propuestos por autores como Richard Felder, Linda Silverman, David Kolb, entre otros. Estos implementaron diferentes formas de medir los estilos ajustados a diversos modelos pedagógicos.

La idea principal de este artículo es evidenciar el desarrollo de una herramienta o componente software que provee la posibilidad de detectar el estilo de aprendizaje en los estudiantes que utilizan plataformas virtuales. Con esto, se busca que cada individuo seleccione las herramientas adecuadas para una interpretación efectiva, es decir, que utilice los contenidos adaptativos acorde a su estilo.

Este proyecto permitió desarrollar un componente software que es compatible con la plataforma Moodle, con características administrativas para el seguimiento y evolución de los estilos de aprendizaje en estudiantes.

En este artículo se presenta una reseña conceptual sobre: ambientes de aprendizaje, estilos de aprendizaje, modelos y características. Además, se identifican los criterios que evalúa el test de Richard Felder y Linda Silverman 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. Luego, se justifican las distintas teorías de aprendizaje y la selección de las mismas para esta medición. Por último, se muestra el software propuesto como módulo de actividad en un ambiente Moodle, desde la interfaz del estudiante.

II. AMBIENTES DE APRENDIZAJE

“Un ambiente de aprendizaje se define como un "lugar" o "espacio" donde el proceso de adquisición del conocimiento ocurre. En éste el participante actúa, usa sus capacidades, crea o utiliza herramientas y artefactos para obtener e interpretar información con el fin de construir su aprendizaje”[2].

Dichos espacios son una respuesta espacio – temporal para la organización del proceso de enseñanza – aprendizaje donde es necesario diseñar situaciones educativas cuyo centro sean los estudiantes, para el desarrollo de su pensamiento crítico y creativo mediante el trabajo en equipo, propiciando en ellos la participación activa en este proceso.

El crecimiento y evolución de las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC) está generando cambios acelerados en la sociedad de la información, destacándose las nuevas oportunidades de soporte que estas tecnologías ofrecen a los procesos y sistemas educativos [3].

Un factor a tener en cuenta, es que dichos ambientes deben tener condiciones delimitadas en lo que respecta a los conceptos que se exploran, estudian y aprenden significativamente; estructurados por los docentes para que los estudiantes puedan abordar el aprendizaje de manera sistémica permitiendo la flexibilidad para construir una tendencia hacia la consecución de ciertos aprendizajes autónomos [4].

Para propiciar aspectos como el diálogo y la reflexión, los “Ambientes de Aprendizaje” deben ser flexibles tratando de ubicar en un papel dinámico al docente, donde interactúe efectivamente con los estudiantes, por lo tanto, un ambiente se convierte en la oportunidad para mejorar los procesos de articulación de nuevos conceptos interconectados de manera múltiple a las "malladas de conceptos" pre-existentes en los integrantes del ambiente. Las instituciones educativas y los docentes dejan de ser fuentes de conocimiento y el profesor

Este trabajo ha sido apoyado por la Universidad de Cartagena, a través de la Convocatoria interna para el Fortalecimiento de Semilleros de Investigación.

P. Puello imparte docencia en el Programa de Ingeniería de Sistemas (Facultad de Ingeniería), Docente de Tiempo Completo. Universidad de Cartagena Sede Piedra de Bolívar, Av del Consulado, Cll 30 N° 48B-152. Correo-e: ppuellom@unicartagena.edu.co

D. Fernández Estudiante del Programa de Ingeniería de Sistemas (Facultad de Ingeniería), 8vo Semestre, miembro del Semillero de E-learning. Universidad de Cartagena Sede Piedra de Bolívar, Av del Consulado, Cll 30 N° 48B-152. Correo-e diyinafdez@gmail.com

pasa a actuar como guía de los procesos, facilitando a los estudiantes el uso de recursos y de herramientas necesarias para explorar y elaborar destrezas y nuevos conocimientos; el docente pasa a actuar como gestor de los recursos del aprendizaje [5].

El aprendizaje y los recursos con los que trabajan, pueden ser soportados por las TIC, actualmente llamados “**ambientes virtuales de aprendizaje**”.

A. Ambientes Virtuales de Aprendizaje

Se entiende por ambiente virtual de aprendizaje al espacio físico donde las nuevas tecnologías tales como los sistemas satelitales, el internet, y la televisión interactiva entre otros, se han potencializado rebasando al entorno escolar tradicional que favorece al conocimiento y a la apropiación de contenidos, experiencias y procesos pedagógico-comunicacionales. Están conformados por el espacio, el estudiante, el asesor, los contenidos educativos, la evaluación y los medios de información y comunicación.

La **UNESCO** (1998) en su informe mundial de la educación, señala que los entornos de aprendizaje virtuales constituyen una forma totalmente nueva de Tecnología Educativa y ofrece una compleja serie de oportunidades y tareas a las instituciones de enseñanza de todo el mundo, el entorno de aprendizaje virtual lo define como un programa informático interactivo de carácter pedagógico que posee una capacidad de comunicación integrada, es decir, que está asociado a Nuevas Tecnologías.

Los nuevos entornos de aprendizaje favorecidos con la incorporación de las tecnologías se potencian en la Educación a Distancia por ser un modelo donde la no presencialidad en un lugar físico entre quien enseña y quien aprende es su principal característica [6].

B. Plataformas

Existen varios ambientes virtuales de aprendizaje que favorecen la enseñanza a distancia y la comúnmente llamada enseñanza mixta, los más importantes o más utilizados en la actualidad son los siguientes:

1. Moodle:

Es un sistema de gestión de cursos (CMS), también conocido como Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS) o de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA). Es una aplicación web gratuita que los educadores pueden utilizar para crear eficaces sitios de aprendizaje en línea [7].

Entre sus principales características se puede destacar las siguientes:

- Promueve una pedagogía constructivista social (colaboración, actividades, reflexión crítica, etc.).

- Apropia para el 100% de las clases en línea, así como también para complementar el aprendizaje presencial.
- Tiene una interfaz de navegador con tecnología sencilla, ligera, eficiente y compatible.
- Es fácil de instalar en casi cualquier plataforma que soporte PHP. Sólo requiere que exista una base de datos (y la puede compartir).
- Con su completa abstracción de bases de datos, soporta las principales marcas de bases de datos (excepto en la definición inicial de las tablas).
- La lista de cursos muestra descripciones de cada uno de los cursos que hay en el servidor, incluyendo la posibilidad de acceder como invitado.
- Los cursos pueden clasificarse por categorías y también pueden ser buscados - un sitio Moodle puede albergar miles de cursos.
- Se ha puesto énfasis en una seguridad sólida en toda la plataforma. Todos los formularios son revisados, las cookies encriptadas, etc.
- La mayoría de las áreas de introducción de texto (recursos, mensajes de los foros etc.) pueden ser editadas usando el editor HTML, tan sencillo como cualquier editor de texto de Windows [8].

2. Blackboard:

Las soluciones de Blackboard ayudan a mejorar los aspectos de la experiencia educativa. Los clientes utilizan esta tecnología para llegar a estudiantes de forma inmediata, creando nuevas vías de personalización y mayor apoyo a docentes.

Blackboard presenta varias plataformas para mejorar la educación virtual, estas son: Blackboard Learn, Blackboard Connect, Blackboard Analytics, Blackboard Collaborate, Blackboard Transact, Blackboard Mobile.

Algunas de las características de este conjunto de plataformas son:

- Mejorar el desempeño individual e institucional.
- Hacer la enseñanza y el aprendizaje más eficaz en el aula y fuera de ella.
- Tomar la experiencia de la educación móvil.
- Llegar a su comunidad con información importante en cualquier momento y en cualquier lugar.
- Tomar decisiones más informadas y mejorar los resultados.
- Ofrecer una experiencia interactiva de aprendizaje individualizado.
- Hacer la vida dentro y fuera de la escuela más conveniente y seguro.
- Prestar servicios y experiencias que satisfagan las nuevas expectativas de los alumnos [9].

3. Sakai:

La comunidad Sakai desarrolla software libre para apoyar la enseñanza, el aprendizaje y la investigación. Actualmente sakai maneja dos plataformas de aprendizaje que son:

a) Sakai CLE (*Collaboration and Learning Environment*)

Un robusto sistema de apoyo con más de 4 millones de usuarios educativos para mejorar la enseñanza en colaboración, el aprendizaje y la investigación. El CLE Sakai representa los valores y exigencias de la comunidad de educadores que han contribuido al software:

- Convenio de colaboración académica.
- Investigación colaboración.
- Carteras.
- Empresa fiabilidad.
- Pedagogía abierta.
- Los estándares abiertos.

b) Sakai OAE (*Open Academic Environment*)

Un sistema completamente nuevo en la actualidad en fase de desarrollo que incorpora todos los valores de la CLE Sakai, y reinventa una nueva visión para la colaboración académica.

Sakai OAE desplaza el enfoque estándar para la colaboración académica para convertirse en:

- Permeable.
- Personal.
- Social.
- Cambiante [10].

Las constantes propuestas y avances tecnológicos para el proceso educativo no solucionan los problemas de aprendizaje o la calidad académica, por lo cual es necesario el apoyo de los modelos pedagógicos propuestos para el desarrollo del mismo [11].

La implementación de estrategias pedagógicas que comúnmente son difíciles de aplicar en clases tradicionales, permite que la tecnología responda ante el desarrollo de la enseñanza, ofreciendo una adaptabilidad a los estudiantes logrando responder con la calidad necesaria en un ambiente adecuado para cada estilo de aprendizaje.

Los modelos de educación tradicional no favorecen a todos los estilos de aprendizaje, esto tiende a limitar el proceso de aprendizaje de muchos alumnos que no pueden aplicar sus perfiles cognitivos, problema que suele ser atribuido erróneamente a carencia de habilidades docentes [12].

Cada estudiante tiene distintas necesidades y características, tales como su propia forma de aprendizaje, sus conocimientos previos o su motivación. Teniendo en cuenta lo anterior se enfatiza en una mayor atención hacia estas características y su impacto en el aprendizaje y cómo los sistemas educativos pueden tener en cuenta esta característica heterogéneas[13].

III. ESTILOS DE APRENDIZAJE

Cada persona tiene un perfil de estudio, lo que implica un método distinto de enseñanza. El individuo tiende a desarrollar alguna estrategia para obtener conocimiento, esto depende de factores que influyen en cada ser, especialmente aquellos que forman la personalidad del individuo.

En primer lugar, se desglosa la frase: “Estilo de Aprendizaje” y se toma lo siguiente:

- Estilo: Diseñar, formar,
- Aprendizaje: Proceso a través del cual se adquieren nuevas habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción y la observación.

Por lo cual, es necesario aplicar alguna técnica o estrategia en particular para apropiarse ese nuevo conocimiento, de esta forma se conectan tales definiciones donde se puede mencionar que el término “Estilos de Aprendizaje”, se refiere a cómo se aprende de manera individual utilizando su propio método o conjunto de estrategias.

A. Modelos de Estilos de Aprendizaje

1. Modelo de los Cuadrantes Cerebrales [14].

William Edward Herrman, investigador conocido por estudiar el pensamiento creativo y los métodos del cerebro entero, sostiene que una parte del mismo tiene una posición dominante en cuanto al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Esta parte del cuerpo está compuesta por cuatro cuadrantes (1995), resultan del entrecruzamiento de los hemisferio izquierdo y derecho del modelo *Sperry*, y de los cerebros límbico y cortical del modelo *McLean*. Los cuatro cuadrantes representan cuatro formas distintas de operar, pensar, crear, aprender y convivir con el mundo.

- Cortical Izquierdo (CI)
Comportamientos: Frío, distante, pocos gestos, voz elaborada, intelectualmente brillante, evalúa, critica; irónico, le gustan las citas, competitivo, individualista.
Procesos: Análisis, razonamiento, lógica, rigor, claridad, le gustan los modelos y las teorías, colecciona hechos, procede por hipótesis, le gusta la palabra precisa.
Competencias: Abstracción, matemático, cuantitativo, finanzas, técnico, resolución de problemas.
- Límbico Izquierdo (LI)
Comportamientos: Introverso; emotivo, controlado, minucioso, maniático, monólogo, le gustan las fórmulas; conservador, fiel; defiende su territorio; ligado a la experiencia, ama el poder.

Procesos: Planifica, formaliza, estructura, define los procedimientos, secuencial, verificador; ritualista, metódico.

Competencias: Administración, organización, realización, puesta en marcha, conductor de hombres; orador; trabajador consagrado.

- **Limbico Derecho (LD)**

Comportamientos: Extrovertido, emotivo, espontáneo, gesticulador, lúdico, hablador, idealista, espiritual, reacciona mal a las críticas.

Procesos: Integra por la experiencia, se mueve por el principio de placer; fuerte implicación afectiva, trabaja con sentimientos, escucha, pregunta, tiene necesidad de compartir; necesidad de armonía, evalúa los comportamientos.

Competencias: Relacional; contactos humanos; diálogo; enseñanza; trabajo en equipo; expresión oral y escrita.

- **Cortical Derecho (CD)**

Comportamientos: Original, humor; gusto por el riesgo, espacial, simultáneo, le gustan las discusiones, futurista, salta de un tema a otro, discurso brillante, independiente.

Procesos: Conceptualización, síntesis, globalización, imaginación, intuición, visualización, actúa por asociaciones, integra por medio de imágenes y metáforas.

Competencia: Creación, innovación; espíritu de empresa; artista, investigación, visión de futuro.

2. Modelo de Richard Felder y Linda Silvermann [15].

Richard Felder y Linda Silverman, siendo investigadores, desarrollaron un modelo de aprendizaje que llamaron “Modelo de Felder & Silverman” el cual contempla 5 dimensiones, este modelo es iniciado entre los años 1988 y concluye en 1993.

Este modelo contiene 5 dimensiones, donde dos de ellas fueron tomadas del modelo de aprendizaje de Kolb.

1. Sensitivo-intuitivo.
2. Visuales-verbales.
3. Inductivo-deductivo.
4. Secuencia-global.
5. Activo-reflexivo.

Ante dicha clasificación, se muestra una relación directa, lo cual se concluye así:

- **Sensitivo:** Concretos, prácticos, orientados hacia hechos y procedimientos, les gusta resolver problemas siguiendo procedimientos muy bien establecidos; tienden a ser pacientes con detalles, gustan del trabajo práctico, memorizan hechos con facilidad, no les gustan las cosas que no les ven conexiones inmediatas con el mundo real.

- **Intuitivo:** prefieren tener acceso a una información basada en teorías y principios, tratando siempre de innovar en la forma como percibían un nuevo conocimiento, llegando sin ninguna dificultad a crear nuevos conceptos, evitando ser metódicos y poniendo a prueba toda su creatividad.
- **Visuales:** En la obtención de información prefieren representaciones visuales, diagramas de flujo, diagramas, etc. Recuerdan mejor lo que ven.
- **Verbales:** Recuerdan más a través de palabras – explicaciones escritas u orales.
- **Activos:** Tienden a retener y comprender mejor nueva información cuando hacen algo activo con ella (discutiéndola, aplicándola, explicándosela a otros). Prefieren aprender ensayando y trabajando con otros.
- **Reflexivos:** No les gusta participar de situaciones de aprendizaje en las cuales no se les permita “pensar” acerca de la información que se les enseña. Es por esta misma razón que prefieren no interactuar con otras personas, escogen trabajar solos y teorizan individualmente.
- **Secuenciales:** Aprenden en pequeños pasos incrementales cuando el siguiente paso está siempre lógicamente relacionado con el anterior; ordenados y lineales; cuando tratan de solucionar un problema tienden a seguir caminos por pequeños pasos lógicos.
- **Global:** Son capaces de realizar asociaciones tan complejas que pueden crear todo un universo conceptual del material que se les enseña, son capaces de ver todo con una gran habilidad para sintetizar y relacionar detalles que otras personas no serían capaces de observar.
- **Inductivos:** Entienden mejor la información cuando se les presentan hechos y observaciones y luego se infieren los principios o generalizaciones.
- **Deductivo:** Se parte de un aprendizaje de todas las leyes teorías o principios que rigen un fenómeno para luego analizarlo en detalle.

El inductivo / deductivo actualmente ha sido desechado quedando en tan sólo cuatro estilos. El motivo de prescindir de este estilo de aprendizaje, explica Felder, es evitar que otros profesionales de la enseñanza utilicen los resultados de este test para dejar de lado la parte inductiva (enseñanza basada en problemas) pues la mayoría de los estudiantes se orientan por una enseñanza más deductiva.

3. Modelo de Kolb [16].

David Kolb es un teórico de la educación, cuyos intereses y publicaciones se enfocan en el aprendizaje experimental, el cambio social e individual. Su mayor aporte, a comienzo de los 70's, en conjunto con Ronald Fry, es el “Modelo de estilos de aprendizaje de Kolb”.

Kolb identifica dos (2) dimensiones principales del aprendizaje: **la percepción y el procesamiento**, obteniendo

que el aprendizaje resulta de la forma de percibir y de cómo se procesa lo que han percibido.

En este modelo se plantean extremos:

- Las personas que perciben a través de la **experiencia concreta**, y las personas que perciben a través de la **conceptualización abstracta**.
- Algunos individuos procesan a través de la **experimentación activa** (la puesta en práctica de las implicaciones de los conceptos en situaciones nuevas) mientras que otras a través de la **observación reflexiva**.

De estas capacidades: **experiencia concreta (EC)**, **observación reflexiva (OR)**, **conceptualización abstracta (CA)** y **experimentación activa (EA)** se desprenden los cuatro (4) estilos de aprendizaje donde *Kolb* crea un inventario para medir los puntos fuertes y débiles de las personas.

4. Modelo de las Inteligencias Múltiples [17].

Howard Gardner, Psicólogo estadounidense de origen alemán, propone el “*Modelo de las Inteligencias Múltiples*” en el año 1983.

Este modelo plantea distintos tipos de inteligencias:

1. Lingüístico-verbal
2. Lógico-matemática
3. Visual-espacial
4. Cinestésico-corporal
5. Intrapersonal
6. Interpersonal
7. Musical

Gardner menciona que la inteligencia no se puede medir con un número como el coeficiente intelectual. La inteligencia es la capacidad de ordenar los pensamientos y coordinarlos con las acciones, por esto *Gardner* plantea distintos tipos de inteligencia.

- **Lingüística:** Sensible a los sonidos, a su estructura, a los significados de las palabras, (Escritor, Orador).
- **Lógico:** Sensibilidad y capacidad para discernir en los esquemas numéricos o lógicos, tiene la habilidad para manejar cadenas de razonamientos largas. (Científico, Matemático)
- **Espacial:** Capacidad para percibir con precisión el mundo visual y espacial, y la habilidad para efectuar transformaciones en las percepciones iniciales que se haya tenido. (Artista, Arquitecto)
- **Corporal:** Habilidad para controlar los movimientos del cuerpo y manejar objetos con destreza. (Atleta, Bailarín, Escultor)
- **Interpersonal:** Capacidad de discernir y responder de manera adecuada a los estados de ánimo, temperamento, las motivaciones y los deseos de otras personas. (Consejero, Líder Político)

- **Intrapersonal:** Acceso a los sentimientos propios y habilidad para discernir las emociones íntimas, conocimiento de las fortalezas y debilidades propias. (Psicoterapeuta, Líder religioso)
- **Musical:** Habilidad para producir y apreciar ritmo, tono y timbre, apreciación de las formas de expresión musical (Compositor, Personas que tocan Instrumentos)

Algo muy importante que menciona *Gardner*, es que cada ser humano posee las siete inteligencias, sin embargo, cada persona desarrolla una de acuerdo a su nivel de competencia y a sus afinidades.

5. Modelo de Programación Neurolingüística [18].

John Grinder y Richard Bandler, son considerados los creadores más importantes de los modelos y técnicas que enseñan la programación neurolingüística. Durante las décadas de los 70's y 80's fueron muy productivas para desarrollar y profundizar el modelo en cuestión, de allí derivaron numerosos títulos y aplicaciones hasta 1996.

Este modelo, también llamado visual-auditivo-kinestésico (VAK), toma en cuenta tres (3) grandes sistemas para representar mentalmente la información, el visual, el auditivo y el kinestésico, empleando el sistema de representación visual siempre que se recuerden imágenes abstractas y concretas. El sistema de representación auditivo es el que permite escuchar en nuestra mente voces, sonidos, música.

Este modelo define tres (3) elementos como constituyentes claves de la conducta humana:

- El sistema nervioso (el soporte neurológico).
- El lenguaje que sirve para la comunicación externa e interna (es verbal y no verbal).
- La conducta que se puede aprender.

El cerebro selecciona parte de la información que recibe e ignora el resto.

1. Visual - Entiende el mundo tal como lo ve. Recuerda lo que ve.
2. Auditivo - Excelente conversador. Recuerda lo que oye.
3. Kinestésico - Procesa asociando al cuerpo. Recuerda lo que hace.

• **Conducta:**

Visual: Organizado, ordenado, observador y tranquilo, preocupado por su aspecto, voz aguda, barbilla levantada, se le ven las emociones en la cara.

Auditivo: Habla solo, se distrae fácilmente, mueve los labios al leer, facilidad de palabra, no le preocupa especialmente su aspecto, monopoliza la conversación, le gusta la música, modula el tono y timbre de voz, expresa sus emociones verbalmente.

Kinestésico: Responde a las muestras físicas de cariño, le gusta tocarlo todo, se mueve y gesticula mucho, sale bien arreglado de casa, pero enseguida se arruga, porque no se detiene. Tiene tono de voz más bajo, pero habla alto, con la barbilla hacia abajo, expresa sus emociones con movimientos.

- **Aprendizaje:**

Visual: Aprende de lo que ve, necesita una visión detallada y saber a dónde va. Le cuesta recordar lo que oye.

Auditivo: Aprende de lo que oye, a base de repetirse así mismo paso a paso todo el proceso. Si se olvida de un solo paso se pierde. No tiene una visión global.

Kinestésico: Aprende con lo que toca y lo que hace. Necesita estar involucrado personalmente en alguna actividad.

- **Lectura:**

Visual: Le gustan las descripciones, a veces se queda con la mirada perdida, imaginándose la escena.

Auditivo: Le gustan los diálogos y las obras de teatro, evita las descripciones largas, mueve los labios y no se fija en las ilustraciones.

Kinestésico: Le gustan las historias de acciones, se mueve al leer. No es un gran lector

- **Ortografía:**

Visual: No tiene faltas. “Ve” las palabras antes de escribirlas.

Auditivo: Comete faltas. “Dice” las palabras y las escribe según el sonido.

Kinestésico: Comete faltas. Escribe las palabras y comprueba si “le dan buena espina”.

- **Memoria:**

Visual: Recuerda lo que ve, por ejemplo las caras, pero no los nombres.

Auditivo: Recuerda lo que oye. Por ejemplo, los nombres pero no las caras.

Kinestésico: Recuerda lo que hizo, o la impresión general que eso le causo, pero no los detalles.

- **Imaginación:**

Visual: Piensa en imágenes. Visualiza de manera detallada.

Auditivo: Piensa en sonidos, no recuerda tantos detalles.

Kinestésico: Las imágenes son pocas y poco detalladas, siempre en movimiento.

B. Herramientas de Detección de Estilos de Aprendizajes

Existen herramientas online que ayudan a detectar estilos de aprendizaje, las cuales se basan en cuestionarios construidos

por individuales o instituciones académicas, entre ellos se encuentran los siguientes:

1. Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje

Este cuestionario tiene las siguientes instrucciones:

- Este cuestionario ha sido diseñado para identificar su Estilo preferido de Aprendizaje. No es un test de inteligencia, ni de personalidad.
- No hay límite de tiempo para contestar al Cuestionario. No le ocupará más de 15 minutos.
- No hay respuestas correctas o erróneas. Será útil en la medida que sea sincero/a en sus respuestas.
- Si está más de acuerdo que en desacuerdo con el ítem seleccione 'Más (+)'. Si, por el contrario, está más en desacuerdo que de acuerdo, seleccione 'Menos (-)'.
- Por favor conteste a todos los ítems.
- El Cuestionario es anónimo.

El cual se puede encontrar en la siguiente dirección electrónica o url para a su realización.

<<http://www.estilosdeaprendizaje.es/chaeta/chaeta.htm>>

2. Tests de Identificación de Estilos de Aprendizaje

Estos tests están en formato swf, están presentados en la página de la Secretaría de Educación Media de México, se pueden encontrar los siguientes:

a) Cuestionario Para alumnos (Modelo de Kolb)

Es un cuestionario de doce (12) preguntas que busca evaluar cuál es el estilo de aprendizaje personal de cada alumno.

b) Cuestionario Para Profesores (Modelo de Kolb)

Es un cuestionario de diez (10) preguntas que busca evaluar cuál es el estilo de enseñanza de cada profesor.

c) Inventario de Felder (Modelo de Felder y Silverman)

Un inventario que se compone de cuarenta y cuatro (44) preguntas para detectar el estilo de aprendizaje de un alumno.

d) Cuestionario Para Identificar El Tipo de Inteligencia De Percepción Dominante (Modelo PNL)

Contiene cuarenta (40) preguntas en las cuales quien responde debe escoger la opción con la que más está identificado.

El test se puede encontrar en la siguiente página web:

http://www.dgb.sep.gob.mx/informacion_academica/actividadesparaescolares/multimedia/test.swf

C. Justificación de Modelo Seleccionado.

Una de las razones para seleccionar el modelo del Felder y Silverman como base para el proyecto en curso, es su popularidad e influencia entre la comunidad de desarrolladores de sistemas de aprendizaje virtual. Este modelo ha sido utilizado en el desarrollo de sistemas de educación adaptativos tales como Cs388, Tangow, Lsas, Whurle, entre otros [19].

El segundo motivo que llevó a la selección del modelo de Felder-Silverman es el instrumento que provee para la identificación del estilo de aprendizaje del estudiante. El cuestionario ha sido validado y probado [20], lo que proporciona un soporte y un grado de confiabilidad que la mayoría de los otros modelos no tiene [21].

D. Sistema de Detección de Estilos de Aprendizaje

El requerimiento de un sistema de detección de estilos de aprendizaje nació en el Semillero de E-learning adscrito al Grupo de Investigaciones E-Soluciones del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cartagena, proyectado como un módulo funcional que permite verificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes usando el modelo de Felder y Silvermann, en la plataforma virtual Moodle. En el proceso de desarrollo del módulo, se tienen en cuenta los parámetros de clasificación dados por el modelo, las preguntas, especificaciones técnicas, requerimientos del sistemas, bases de datos que utiliza Moodle y configuraciones.

Para obtener resultados y estadísticas se realizará una prueba a una muestra de estudiantes del programa de Ingeniería de sistemas de la Universidad de Cartagena que manejen la plataforma Moodle y estén suscritos a cursos.

Para el desarrollo del modulo funcional se distinguen los siguientes pasos:

1. Análisis y comprensión del modelo de Felder y Silverman

Fue necesaria la comprensión a profundidad del tema, las clasificaciones presentadas y los posibles resultados que se generaron. Se verificaron las relaciones entre dimensiones y sus variaciones, obteniendo un mejor análisis por parte del docente.

2. Requerimientos básicos para la elaboración del módulo en la plataforma Moodle

Para la realización del módulo, se debió contar con un diseño y/o modelado para presentar las preguntas y resultados. Este debió ser diligenciado por el estudiante generando un histórico de resultados por grupo de inscritos para el seguimiento lineal.

3. Adición del módulo y manejo de datos en la plataforma Moodle

El módulo funciona con la base de datos de la plataforma, obteniendo la información del usuario, luego se incorpora como una actividad que diligencia el estudiante creando un histórico de resultados. Para su administración, un estudiante puede ser o no activado para la detección de estilos de aprendizaje en cada curso, esta función depende del docente.

4. Pruebas de funcionamiento y detección de estilos de aprendizaje.

Se realizó la instalación del módulo y las pruebas respectivas obteniendo detalles que se mejoraron y posibles configuraciones para verificar los resultados. Completado este ciclo, se iniciarán las pruebas a estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas en una fase de aplicación del software en la Universidad de Cartagena.

RESULTADOS

En el diseño e implementación del Sistema de Detección de Estilos de Aprendizaje utilizando como base la plataforma Moodle, se han logrado los siguientes items.

Diagrama de casos de uso

En la fig 1, se puede apreciar los actores y la interacción entre las funcionalidades prestadas por la plataforma moodle y el sistema de detección de estilos de aprendizaje.

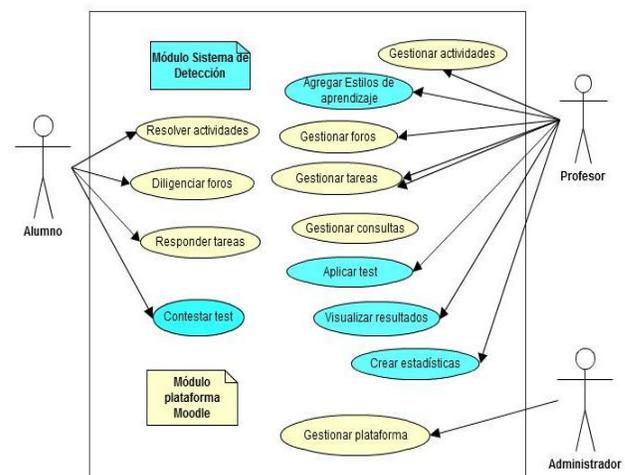


Fig 1. Casos de uso

Incorporación del test en actividades de Moodle

En la fig 2, se observa el listado para agregar la actividad “estilos de aprendizaje”

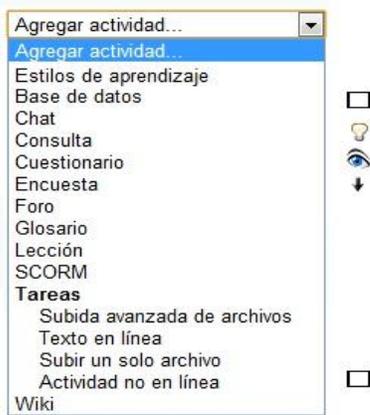


Fig 2. Listado de Actividades

Presentación de la actividad “estilos de aprendizaje”

En la fig 3, se publica la actividad como ítem en un curso, es necesario diligenciarlo para aprobar el curso y seguir con el siguiente tema.



Fig 3. Publicación de actividad

Test de Detección de Estilos de Aprendizaje (Felder-Silverman)

En la fig 4, se evidencia la forma y presentación del test de basado en el modelo de Felder y Silverman, el cual consta de cuarenta y dos (42) preguntas.

TEST PARA DETECCIÓN DE ESTILOS DE APRENDIZAJE*	
*Felder, Richard. M y Silverman, Linda. K. "Learning and Teaching Styles in Engineering Education," (1988) <i>Engr. Education</i> , pag 674-681.	
ORIENTACIONES: Encierre "a" o "b" para indicar su respuesta a cada pregunta. Por favor escija sólo una respuesta para cada pregunta. Si ambas "a" y "b" que aplique más frecuentemente.	
1. Entiendo algo de una mejor manera luego de que yo:	<input type="radio"/> (a) Lo pruebo. <input type="radio"/> (b) Lo pienso.
2. Me gustaría ser considerado como:	<input type="radio"/> (a) Realista. <input type="radio"/> (b) Innovador.
3. Cuando pienso en lo que hice ayer, estoy impulsado a hacer:	<input type="radio"/> (a) Un dibujo. <input type="radio"/> (b) Un escrito.
4. Yo siendo a:	<input type="radio"/> (a) Entender los detalles de un tema pero puede ser confuso sobre su estructura completa. <input type="radio"/> (b) Entender la estructura completa pero puede ser confuso en los detalles.
5. Cuando estoy aprendiendo algo nuevo, ello me ayuda a:	<input type="radio"/> (a) Hablar acerca de ello. <input type="radio"/> (b) Pensar acerca de ello.
6. Si yo fuera profesor, me gustaría enseñar un curso:	<input type="radio"/> (a) Que trata sobre hechos y situaciones de la vida real. <input type="radio"/> (b) Que trata con ideas y teorías.
7. Prefiero obtener información nueva en:	<input type="radio"/> (a) Dibujos, diagramas, gráficos, o mapas. <input type="radio"/> (b) Orientaciones escritas o información verbal.

Fig 4. Test de Detección de Estilos de aprendizaje

CONCLUSIONES

Este trabajo de investigación permitió generar una herramienta novedosa y contextualizada a la plataforma Moodle que detecta el estilo de aprendizaje en cada estudiante inscrito en el aula virtual dejando el registro de la actividad cada vez que el estudiante la presenta. El comportamiento y evolución del estudiante apoyado en la plataforma virtual permite conocer cómo se transforma la apropiación y conocimiento en él mismo, o si posee un estilo predominante a lo largo de varias mediciones detectadas en un proceso enseñanza-aprendizaje.

Se espera identificar a través de esta herramienta cuáles son los estilos de aprendizaje predominantes en un grupo del Programa de Ingeniería de Sistemas y así adaptar contenidos digitales a través de una plataforma que presente los recursos en orden de importancia de acuerdo al proceso de cada individuo.

Por ser un módulo de actividades adicional a la plataforma Moodle se implementaron informes y manejo administrativo similar al listado de actividades facilitando la toma de decisiones a través de resultados individuales y grupales.

AGRADECIMIENTOS

Los autores reconocen las contribuciones en el área de Pedagogía a E. Manyoma y en el área de la Investigación aplicada a la Ingeniería de Sistemas a R. Martelo y A. Cabarcas, F. Garcia y C. Acuña.

REFERENCIAS

- [1] Garcia, C. Jose L, “Instrumentos para medir los estilos de aprendizaje” Disponible en: <http://www.jlgcuc.es/instrumentos.htm>.
- [2] González Capetillo, O., & Flores Fahara, M. (1997). *El trabajo docente, enfoques innovadores para el diseño de un curso*.
- [3] Rodriguez. R. Julio, Puello. M. Plinio, Cabarcas A. Amaury. (2012) Framework de Evaluación de sistemas de E-learning. Disponible en: <http://letravirtual.usbctg.edu.co/index.php/ingeniator/article/viewFile/190/205>
- [4] Andrade, Edgar. Aproximaciones a una Pedagogía del Diseño, Primer Seminario de Innovación y Competitividad. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería. Bogotá. 1995. p. 5.
- [5] De Zubiria, Miguel y De Zubiria, Julián. Biografía del pensamiento. Editorial Panamericana. Bogotá. 1989. p. 184.
- [6] Patricia Avila M y Martha Diana Bosco H: investigacion.ilce.edu.mx, "20th. International Council for Open and Distance Education" 1-5 april 2001, Düsseldorf, Germany. Disponible en :

<http://investigacion.ilce.edu.mx/panel_control/doc/c37ambientes.pdf>

[7] ¿Que es Moodle?, moodle.org. Disponible en: <http://moodle.org/about/>

[8] Características de Moodle, docs.moodle.org. Disponible en: <http://docs.moodle.org/all/es/Características>

[9] ¿Quiénes somos? blackboard.com. Disponible en: <http://www.blackboard.com/About-Bb/Who-We-Are.aspx>

[10] Sakai CLE, Sakai OAP, sakaiproject.org. Disponible en: <http://www.sakaiproject.org/sakai-products>

[11] Gallego Rodríguez, A., & Martínez Caro, E. (2003). Estilos de aprendizaje y e-learning. Hacia un mayor rendimiento académico. *Revista de Educación a Distancia*.

[12] Di Bernardo, J. J., & Guana Pereira, M. D. (2005). Determinación de los estilos de aprendizaje de los estudiantes de bioquímica como paso inicial en la búsqueda de un aprendizaje significativo. *Universidad Nacional del Nordeste*

[13] Paredes Barragán, P. (Octubre de 2008). Una propuesta de incorporación de los estilos de aprendizaje a los modelos de usuario en sistemas de enseñanza adaptativo. Tesis Doctoral. Madrid, España.

[14] Hermann, Ned.(1996) *The Whole Brain Business Book*. Editorial Mc Graw-Hill. EE.UU

[15] Felder, Richard. M y Silverman, Linda. K. "Learning and Teaching Styles in Engineering Education," (1988) *Engr. Education*, pag 674-681. Disponible en: <<http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/LS-1988>>

[16] Kolb. D. A. and Fry, R. (1975) "Toward an applied theory of experiential learning", in C. Cooper (ed.) *Theories of Group Process*, London: John Wiley.

[17] Gardner, Howard. (1999) "Intelligence Reframed: Multiple Intelligences for the 21st Century." Basic Books.

[18] Bandler, R., Grinder, J. (1979) *Frogs into Princes: Neuro Linguistic Programming*. Real People Press.

[19] Stash, N., Cristea, A., & De Bra, P. (2004). Authoring of learning styles in adaptive hypermedia: problems and solutions. *Proceedings of the 13th International World Wide Web conference*. En S. Feldman, M. Uretsky, M. Najork, y C. Wills (Eds)

[20] Felder, R., & Spurlin, J. (2005). Applications, reliability, and validity of the Index of Learning Styles. *International Journal of Engineering Education*, pag 103-112.

[21] Zatarain Cabada, R., & Barrón Estrada, M. (2011).

Herramienta de autor para la identificación de estilos de aprendizaje utilizando mapas auto-organizados en dispositivos móviles. *Revista Electronica de Investigacion Educativa*, Vol. 13, Núm. 1.



Plinio Puello es Profesor Auxiliar de la Universidad de Cartagena. Recibió su título profesional como Ingeniero de Sistemas de la Universidad Industrial Santander -UIS-(2001). Con título de Postgrado como Magister en Software Libre de la Universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB-UOC (2009). Investigador del Grupo E-Soluciones y Gimática adscritos al Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cartagena. Sus actuales intereses de investigación son E-Learning, Calidad de Software y Software Libre.



Diyina Fernández nació en Cartagena de Indias, Colombia, el 2 de agosto de 1991, estudia octavo semestre en el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cartagena y pertenece al Semillero de E-learning adscrito al Grupo de Investigación E-Soluciones. Entre sus campos de interés se encuentran las aplicaciones de software libre y código abierto en la cotidianidad, la adaptabilidad de las plataformas para el aprendizaje y nuevas tecnologías en desarrollo.