



NUEVAS REALIDADES PARA LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA:
CURRÍCULO, TECNOLOGÍA, MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO

13 - 16
DE SEPTIEMBRE

2022

CARTAGENA DE INDIAS,
COLOMBIA



Implementación de un modelo de formación a través de la integración de los diferentes estilos de aprendizaje aplicados a la educación en línea utilizando agentes inteligentes que permitan acceder a la información de manera personalizada

Felipe Ordóñez, Alberto Bravo, Andrés Gutiérrez, Cristian Tafurt.

**Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca
Popayán Cauca**

Resumen

El desarrollo del sistema de tutor inteligente puede ayudar a debilitar en gran medida los múltiples factores de deserción en el entorno académico, uno de ellos puede estar asociado a que no se le brinda atención de manera personalizada a los estudiantes, evidenciando en gran medida especificidades individuales que pueden ser atendidas por los agentes inteligentes a partir de condiciones identificables que se muestran en los contenidos adaptativos, de tal manera que el estudiante se sienta atraído por esos contenidos aprovechándolos al máximo y motivándolo a mantener activo su proceso educativo. Los agentes inteligentes pueden llevar a cabo una gestión de contenidos adaptativos según el estilo de aprendizaje del estudiante, es decir si el estilo de aprendizaje es visual, el sistema de tutor inteligente le sugerirá contenidos audiovisuales, pero si por el contrario el estilo es verbal se le recomendará contenidos textuales.

Palabras clave: deserción; agentes inteligentes; estilo de aprendizaje; contenidos adaptativos.

Abstract

The development of the intelligent tutor system can help to greatly weaken the multiple desertion factors in the academic environment, one of them may be associated with the failure to provide

personalized attention to students, largely evidencing individual specificities that can be addressed by intelligent agents based on identifiable conditions that are shown in the adaptive contents, in such a way that the student feels attracted to these contents, making the most of them and motivating himself to keep his learning process active. Intelligent agents can carry out adaptive content management according to the student's learning style, that is, if the learning style is visual, the intelligent tutor system Will suggest audiovisual content, but, on the contrary, if the style is verbal, the system Will recommend textual content.

Keywords: desertion; intelligent agents; learning style; adaptive content

1. Introducción

La sociedad actual requiere de profesionales mejor preparados para enfrentar los requerimientos que ella exige, en este sentido, entre mayor es el conocimiento, problemas más complejos y difíciles de solucionar surgen, transmitir conocimiento y lograr que el receptor lo apropie de la mejor manera, es una de las situaciones más relevantes en los procesos de formación. Siempre se ha utilizado un modelo estándar de enseñanza el cual consiste únicamente en la explicación de los contenidos establecidos a través de un tutor, profesor o experto en el tema y la posterior evaluación de los mismos, esta técnica, aunque se ha mantenido con el paso del tiempo, no es la más óptima ya que supone que los estudiantes son iguales y poseen las mismas características y capacidades de aprendizaje. En la actualidad los escenarios de formación cuentan con sujetos diversos que aprenden a ritmos distintos y de diferentes formas, esto hace que en muchas ocasiones no se encuentren las motivaciones adecuadas para aprender.

A través del tiempo se establecen propuestas como las de Felder y Silverman (1988), Gregorc (1979), Hunt (1979), Kolb (1984), Smith (1988), Keefe (1982), que permiten realizar un acercamiento hacia el desarrollo cognitivo presente en cada individuo, asimismo con los modelos de estilos de aprendizaje y la integración de tecnologías informáticas, es posible proyectar contenidos adaptativos que permiten mejorar el aprendizaje en los individuos.

Por medio de entidades software, como los agentes inteligentes, entidad capaz de apreciar su entorno, procesar tales percepciones y responder o actuar de manera racional a las mismas, es posible simular comportamientos humanos, basándose en tres características importantes que poseen estos: reactividad, proactividad y habilidad social, de esta manera se puede analizar al individuo de estudio y con la propuesta de Felderman clasificar las personas asignando un perfil a su correspondiente estilo de aprendizaje.

Una vez determinado el perfil, los agentes inteligentes podrán trabajar de una manera conjunta para personalizar determinados contenidos que el usuario requiere, a la vez que realiza un análisis a posteriori de los comportamientos y características del usuario modificando constantemente su perfil en su adaptación al contenido. Todo esto se implementa en una herramienta software llamada sistema de tutor inteligente STI que integra elementos conceptuales, perfil del estudiante e instrumentos, así como agentes inteligentes permitiendo apoyar el proceso de aprendizaje en línea del usuario.

2. Objetivos

General

Implementar un modelo de formación a través de la integración de los diferentes estilos de aprendizaje aplicados a la educación en línea utilizando agentes inteligentes que permitan acceder a la información de manera personalizada.

Específicos

- Establecer las herramientas cognitivas y los modelos conceptuales de aprendizaje utilizados en la educación en línea.
- Desarrollar un modelo de sistema inteligente que permita implementar y monitorear contenidos adaptativos fundamentados en los estilos de aprendizaje mediante un caso de estudio.
- Evaluar la validez del modelo implementado con una población que permita realizar pruebas de eficiencia, eficacia y satisfacción de usuario.

El primer objetivo específico sugiere que en la actualidad los planes educativos que promueven el aprendizaje (MEN, 2008), dependen de situaciones dirigidas con mucho conocimiento conceptual disciplinario, pero con pocas herramientas cognitivas que permiten enfrentar por si mismos diferentes situaciones de enseñanza que pueden surgir durante determinados procesos, esto ha generado una situación de fracaso creciente del método tradicionalista de enseñanza con el cual en ninguna institución educativa, se les enseña a las personas a aprender (Díaz Barriga & Hernández Rojas, 1999), es así como surge la necesidad de diseñar diferentes modelos orientados a la enseñanza practica que incorporen los distintos estilos de aprendizaje que poseen las personas y mejore el criterio para almacenar información según su velocidad, curiosidad e incluso interés. Cierta tipo de personas optan por utilizar vías de aprendizaje visuales, auditivas y/o una mezcla de múltiples elementos que pueden variar de persona a persona (Donado, 2007), otras personas poseen estilos de aprendizaje activo, reflexivo, teórico o pragmático (Gómez, 2006), algunos poseen estilos de aprendizaje correspondientes a los diferentes tipos de inteligencias múltiples, estas pueden ser: Lógico-matemático, Lingüístico-verbal, Corporal kinestésico, Espacial Musical, Interpersonal, Intrapersonal o Naturalista (Gardner, 2001) y así sucesivamente. Con el paso del tiempo van surgiendo nuevas especificaciones en el ámbito de la enseñanza y aprendizaje encontrando cada vez nuevos estilo de aprendizaje en los cuales aunque son objeto de investigación, no hay avances en el surgimiento de metodologías innovadoras que permitan aplicarse y centrarse en la enseñanza aprovechando en gran medida dichos estilos para eliminar finalmente el estilo tradicionalista de enseñanza y promoviendo el surgimiento de una cantidad considerable de metodologías de enseñanza dinámica y personalizada que no solo permita a las personas abstraer información de una manera más adecuada, sino que busque motivar a cada persona en el campo del aprendizaje (Pedro, 2017), incentivándolos a aprender de la mejor manera acorde a su estilo de aprendizaje (Botina Muñoz & López Vivas, 2004).

El segundo objetivo específico plantea que en las universidades y centros de enseñanza de todo el mundo es palpable el incremento de la utilización sobre tecnologías de la información y las comu-

nicaciones en los procesos cognitivos de enseñanza y/o aprendizaje, En contexto, las más demandadas son, precisamente, tecnologías que se enfocan en el desarrollo de inteligencia artificial como tutores inteligentes sistemas de gestión de aprendizaje o los videojuegos (Sánchez Villa & Lama Penin, 2007), es así como lleva acabo el desarrollo del sistema de tutor inteligente que busca analizar a fondo las características de una persona a través de entidades software (agentes inteligentes) que son capaces de percibir su entorno, simular un comportamiento humano y de acuerdo a dichas percepciones tomar una decisión racional buscando siempre obtener el mejor resultado (Botina Muñoz & López Vivas, 2004), como otros que potencian la comunicación entre los participantes la convicción e incorporación indispensable de trabajos enfocados en los entornos de creación, gestión y distribución como contenidos que incluyen algunas herramientas de comunicación (Ferreira Szpiniak & Verónica Sanz, 2009), una vez establecidos los tipos de aprendizaje, las entidades se encargan de buscar la información correspondiente a dicho estilo de aprendizaje y mostrarla de acuerdo al requerimiento del usuario, mejorando los tiempos de respuesta de los diferentes usuarios frente a la absorción del conocimiento, implementando una herramienta software de enseñanza que no solo garantiza que la información llegue a su destino, sino que sea aprendida por un usuario destinado a un estándar de enseñanza más óptimo y acorde, orientado a sus preferencias y obteniendo la mejor experiencia (Botina Muñoz & López Vivas, 2004).

Para alcanzar el objetivo específico número tres se deberá verificar la validez del sistema propuesto. Uno de los aspectos más importantes para verificar y validar que el modelo propuesto funciona correctamente es establecer las pruebas pertinentes con las cuales se podrá realizar un análisis a fondo de cada uno de los aspectos correspondientes a la herramienta, el nivel de satisfacción de usuario y el grado de aprendizaje, de este modo se logra contextualizar lo que propone el proyecto (Díaz Barriga & Hernández Rojas, 1999). Con el fin de determinar el potencial de la herramienta y sus capacidades de enseñanza, se someterá a una serie de pruebas en el laboratorio de usabilidad y a partir de estas se obtiene el nivel de eficiencia, eficacia y satisfacción que brinda la herramienta ampliando la visión de un panorama sobre beneficios a largo plazo al implementar herramientas de este tipo en el área de la enseñanza.

3. Metodología

Para alcanzar los objetivos planteados, el proyecto se llevó a cabo a partir de un conjunto de etapas que se describen en la figura 1.



Figura 1. Fases del Proyecto. Fuente: Propia.

La primera fase consiste en la exploración, entendimiento y síntesis de los estilos de aprendizaje que pudieran aportar desde lo conceptual al desarrollo del proyecto, desde esta perspectiva el desarrollo del proyecto se fundamenta en diferentes perspectivas pedagógicas y de modelos de formación, los cuales a lo largo del tiempo han sufrido grandes transformaciones como lo indica la figura 2.

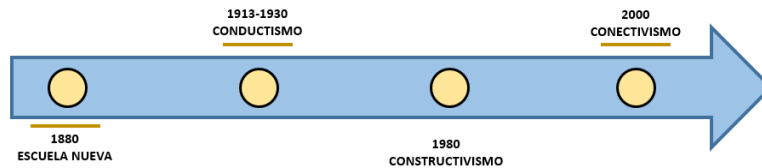


Figura 2. Transformación de los Modelos Educativos. Fuente: Adaptada de Historia de la educación en la Gran Colombia siglo XIX-XX. (Mora, 2021)

A estos modelos diferentes autores han realizado aportes significativos, la tabla 1 presenta un resumen de la exploración realizada (Cumpa, 2004).

MATRIZ COMPARATIVA DE CONCEPTOS	
AUTORES	DEFINICIÓN
R. Duna, K. Duna y G. Price (1979)	Manera por la cual 18 elementos diferentes que proceden de 5 estímulos básicos (estímulos ambientales, emocionales, sociológicos, físicos y cognitivos) afectan la habilidad de una persona para absorber y retener información.
Schmeck (1982)	Es el estilo cognitivo que un individuo manifiesta cuando se confronta con una tarea de aprendizaje.
Gregorc (1979)	Consiste en comportamientos distintivos que sirven como indicadores de cómo una persona aprende y se adapta a un ambiente.
Entwistle (1988)	Es el enfoque que el alumno procura para su proceso de aprendizaje: superficial, profundo y estratégico.
Money y Munford (1994)	La interiorización por parte de cada sujeto de una etapa determinada del ciclo de aprendizaje
Smith (1988)	Modos característicos por los que un individuo procesa la información, siente y se comporta en las situaciones de aprendizaje.
Garza y Leventhal (1999)	Conductas que sirven como indicadores de la manera en que aprendemos y nos adaptamos al medio ambiente. Los estilos constituyen un fenómeno que implica lo cognoscitivo y la personalidad.
Keefe (1988) Alonso, Gallego y Money (1994)	Rasgos cognoscitivos, afectivos y filosóficos que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo las personas perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje.
Beltrán, Moraleda, 1993. García-Alcañiz, 1996. Calleja, Santiuste 1997	Integra la naturaleza de las tácticas (cognitivas, metacognitivas y de apoyo) con el propósito de los procesos de aprendizaje (sensibilización, atención, adquisición, personalización y control, recuperación, transferencia y evaluación).
Meza y Lazarte 2007	Procesos afectivos y cognitivos: de procesamiento atencionales, de gestación verbal, de gestación conceptual, de gestación de imágenes—, de ejecución —de recuperación, de generalización, de solución de problemas, de creatividad). En aprendizajes académicos: para acercarse a tareas académicas, con el fin de mejorar conductas de estudio, capacidad auditiva, para la lectura comprensiva).

Tabla 1. Diferentes Modelos de Aprendizaje. Fuente: Adaptada de Conceptos de Estilos de Aprendizaje. (Sánchez, 2004)

De estas perspectivas, otros autores establecen estilos de aprendizaje, los cuales se resumen de la siguiente manera:

- Estilo de aprendizaje desde el modelo de la programación neurolingüística.

Los estilos de este modelo se fundamentan en la relación dinámica de procesos primordiales (González et al, 2017) de los cuales se edifican modelos del mundo real a partir de abstracciones que realizan los estudiantes. La programación neurolingüística de manera resumida plantea que el ser humano posee tres grandes sistemas para simbolizar mentalmente los datos, de manera Visual, Auditiva y Kinestésica (Romo et al, 2006).

- Estilos de aprendizaje desde el modelo de Felder y Silverman.

El modelo de Felder y Silverman establece que el aprendizaje se fundamenta en cuatro dimensiones (2004) Dimensión relativa al tipo de información que define estudiantes sensitivos e intuitivos, Dimensión relativa al tipo de estímulo preferencial que propone estudiantes visuales y verbales, Dimensión relativa a la forma de procesar y comprender la información que propone estudiantes secuenciales y globales y por último la Dimensión relativa a la forma de trabajar con la información que define estudiantes activos y reflexivos.

- Estilo de aprendizaje desde el modelo de CHAEA (Honey et al, 2007)

Este modelo relaciona dos dimensiones primordiales en el proceso de aprendizaje, el primero es cómo los estudiantes observan la nueva información y el segundo es cómo se procesa lo que observan.

- Estilos de aprendizaje desde el modelo de inteligencias múltiples.

Gardner identifica ocho tipos distintos de inteligencia, lógico-matemática, lingüística-verbal, corporal-kinestésica, espacial, musical, interpersonal, intrapersonal y naturalista (Gardner, 1994). Para el autor creador de esta teoría los seres humanos poseen todas estas inteligencias, sin embargo, cada uno prospera una de ellas o más a un nivel diferenciado de las restantes lo cual se puede deber a diferentes condiciones entre las que cabe citar el contexto, la cultura dominante o el instante histórico en el que se desarrolle el individuo (Ramírez & Meza, 2010).

- Estilos de aprendizaje desde el modelo de Kolb.

La teoría de David Kolb, quien desarrolló un modelo de aprendizaje mediante la experiencia en el mismo proceso de aprendizaje, establece que, para instruirse, es ineludible disponer de cuatro capacidades primordiales (Agudelo et al, 2010): Experiencia concreta (EC), Observación reflexiva (OR), Conceptualización abstracta (EA) y Experimentación activa (EA).

Este estilo de aprendizaje presume que para ilustrarse se debe trabajar o procesar la información que se recibe.

- Estilos de aprendizaje desde el modelo de cuadrantes cerebrales (Romero et al, 2010).

El doctor Ned Herrmann (1922-1999) agrupa varios modelos y teorías relacionadas con el cerebro, para definir lo que se conoce como el modelo cerebral de cuatro cuadrantes, dos

corticales superiores y dos límbicos inferiores que dan como resultado “El perfil de Dominancia Cerebral o Estilos de Pensamiento”. Los cuatro cuadrantes simbolizan cuatro grafías distintas de operar, de pensar, de crear, de aprender y simpatizar con el mundo.

Una vez establecido el soporte teórico se define que es el estilo de aprendizaje propuesto por Felder y Sylverman es el que más aporte realiza para los esquemas formativos fundamentados en educación en línea considerando el estilo Visual-Textual como el estilo más apropiado para ser adaptado en el proyecto.

En la fase 2 se establece una arquitectura para el sistema de agente inteligente que permite proporcionar los contenidos al estudiante según su preferencia entre lo Visual y Textual, la arquitectura se ilustra en la figura 3.

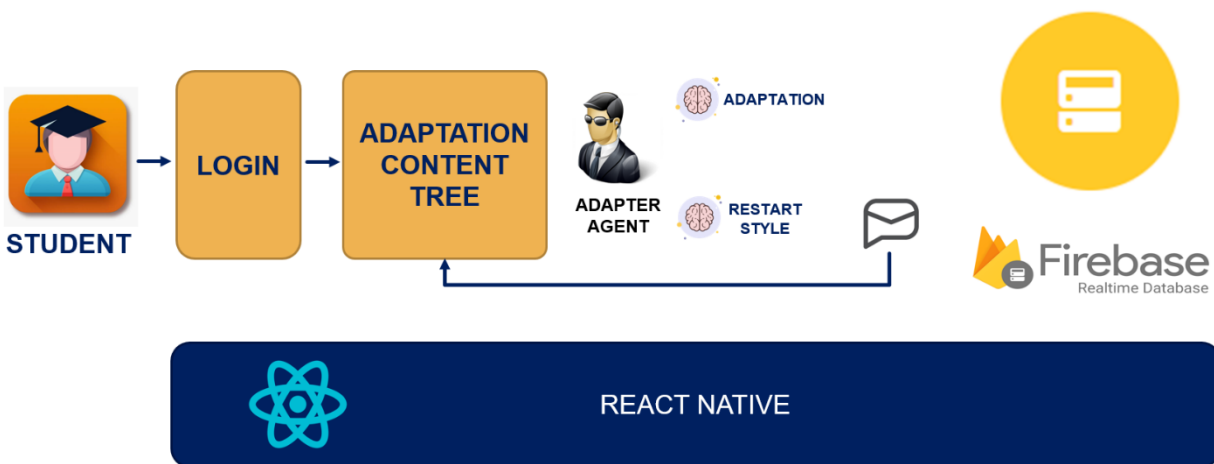


Figura 3. Arquitectura del Agente Inteligente. Fuente: Propia.

La arquitectura propone que el estudiante debe ingresar a la aplicación la cual en el primer intento debe identificar su estilo de aprendizaje por medio de un cuestionario que de manera aleatoria realiza una serie de preguntas (Amas, 2005). Una vez identificado el estilo de aprendizaje y para nuevos ingresos a la aplicación se mostrará el contenido en el estilo que se haya identificado, textual o verbal y es en esta interacción donde el agente inteligente comienza su trabajo, reforzando el estilo o cambiándolo ya que el contenido se diseña con elementos textuales en lo visual y visuales en lo textual. El objetivo del agente inteligente es verificar el estilo de aprendizaje y corroborar el mismo para seguir mostrando la información en la opción deseada o cambiarlo si se detecta interacción frecuente con elementos visuales en los contenidos textuales o viceversa.

En la fase 3 se realizan pruebas que pretenden determinar la validez de la propuesta por medio de pruebas de usabilidad que medirán variables como la eficiencia, eficacia y satisfacción de usuario. Para tal fin se elige una población de 5 usuarios que realizan las 4 etapas de la prueba, el acuerdo de confidencialidad, el pre-test, el test y el post-test, los cuales arrojan resultados satisfactorios.

4. Resultados

Como resultado se pueden evidenciar los siguientes elementos.

Una aplicación móvil que presenta contenidos de manera textual o visual a los usuarios según sea su preferencia, la cual se obtiene con las

respuestas de un cuestionario que se aplica en la primera interacción de los usuarios con la misma. La figura 4 muestra el cuestionario en la aplicación móvil fundamentado en la teoría de Felder y Sylverman.

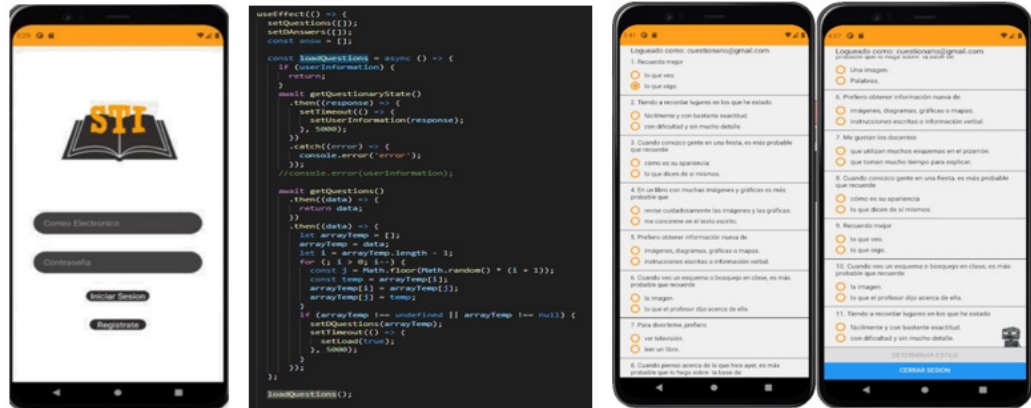


Figura 4. Cuestionario para determinar el estilo de aprendizaje. Fuente Propia.

La aplicación presenta contenidos de manera textual, si el usuario con base a sus respuestas elige este tipo de aprendizaje. En este caso los contenidos se muestran con base en texto, con imágenes, gráficos y materiales multimedia escasos. Este tipo de preferencia indica que los estudiantes aprenden de manera óptima con procesos de lectura tradicional. La figura 5 ilustra este tipo de contenidos.



Figura 5. Contenido en representación textual. Fuente Propia.

Si con las respuestas del cuestionario la aplicación detecta que el estilo de aprendizaje es visual, los contenidos se mostrarán con base a materiales multimedia y gráficos, la figura 6. Ilustra los contenidos para este tipo de aprendizaje.



Figura 6. Contenido en representación textual. Fuente Propia.

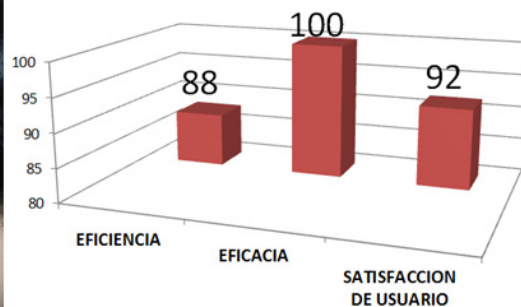


Figura 7. Pruebas de la aplicación. Fuente: Propia.

Además, se obtiene como resultado las pruebas de la aplicación en términos de eficiencia, eficacia y satisfacción de usuario, la prueba se realiza en un ambiente no controlado ya que para el momento de la misma se mantenía la situación de aislamiento ocasionada por la pandemia del covid 19. La figura 7 evidencia las pruebas y los resultados de la misma.

La prueba se realiza con 5 usuarios en términos de eficacia se proponen 5 tareas las cuales son realizadas por todos los participantes de la prueba, para medir la eficiencia se determinan tiempos de realización de las tareas, en este sentido dos usuarios no alcanzan el máximo nivel de eficiencia y para la satisfacción de usuario se aplica un cuestionario que arroja como resultado un 92% de satisfacción.

5. Conclusiones

Una vez finalizado el Proyecto se pueden realizar las siguientes conclusiones:

- Los estilos de aprendizaje deben ser tenidos en cuenta en los procesos de formación de la actualidad, los estudiantes han cambiado y exigen nuevos y diversas formas de presentación

de los contenidos que los docentes comparten con ellos como insumo fundamental para el aprendizaje.

- Los agentes inteligentes son de gran ayuda ya que permiten gracias a sus condiciones programadas inicialmente adaptar el entorno y en este caso adaptar los contenidos que serán presentados a los estudiantes según sean de su agrado.
- Un aspecto fundamental en la presentación de contenidos para los estudiantes exige de la evidencia de competencias digitales por parte de los docentes, estas le permitirán realizar innovaciones educativas e incursionar en nuevas formas de enseñar.
- Las aplicaciones móviles se convierten en un insumo fundamental para los procesos educativos modernos ya que acercan los contenidos a los estudiantes de manera ubicua haciendo uso de los teléfonos celulares, tecnología con la que cuentan todos los estudiantes.
- Las pruebas de eficacia, eficiencia y satisfacción de usuario generan medidas certeras en cuanto a la interacción que los usuarios desarrollan con aplicaciones fundamentadas en pantallas de visualización de datos.

6. Referencias

- M. d. E. Nacional, «Mineducación», 05 12 2018. [En línea]. Available: https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-129277_archivo_pdf.pdf. [Último acceso: 24 06 2019].
- Y. M. Botina Muñoz y J. A. López Vivas, Agentes inteligentes para adaptar la presentación de contenidos para cursos de educación en línea, Popayán, 2004.
- F. Díaz Barriga y G. Hernández Rojas, Estrategias decente para un aprendizaje significativo, México: McGRAW-HILL, 1999.
- M. L. G. Donado, «Procesos metacognitivos de estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje», Barranquilla, 2007.
- J. R. Gómez, «VALIDACIÓN DEL CHAEA EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS», Memorias, vol. 7, n° 1, p. 18, 2006.
- F. Pedro, «Conocimiento Educativo», 03 10 2017. [En línea]. Available: <http://conocimientoeducativo.com/wp-content/uploads/2015/10/InteriorEducaci%C3%B3n1.pdf>. [Último acceso: 22 06 2019].
- H. Gardner, La inteligencia reformulada: las inteligencias múltiples en el siglo XXI., Barcelona, España: Paidós, 2001.
- E. M. Sánchez Villa y M. Lama Penin, «Técnicas de la Inteligencia Artificial Aplicadas a la Educación», Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial, vol. 11, n° 33, pp. 7-12, 2007.
- Ferreira Szpiniak y C. Verónica Sanz, «Hacia un modelo de evaluación de entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje», Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, n° 4, pp. 10-21, 2009.
- M. S. R. Mora, «TIMETOAST», TIMETOAST, [En línea]. Available: <https://www.timetoast.com/timelines/historia-de-la-educacion-en-colombia-siglo-xix-xx>. [Último acceso: jueves julio 2021].
- J. G. Cumpa, Neurociencia Cognoscitiva y Educación., Perú-lambayeque: CFAHSE, 2004.
- Sánchez, «Incidencia en el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los contenidos de las funciones reales mediante la plataforma Moodle.», Aibi revista de investigación, administración e ingeniería, pp. 27-35, 2017.
- M. B. González Calixto, N. I. Patarroyo Durán y C. G. Carreño Bodensiek, «Principio de justicia en el aula y responsabilidad moral del docente frente a los estilos de aprendizaje», REVISTA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN, vol. 7, n° 2, pp. 241-253, 2017.



- M. E. ROMO ALISTE, L. R. DELFINA y L. B. ILSE, «¿Eres visual, auditivo o kinestésico? Estilos de aprendizaje desde el modelo de la Programación Neurolingüística (PNL),» Revista Iberoamericana de Educación, vol. 38, pp. 2-9, 2006.
- S. d. E. Pública, «Manual de estilos de aprendizaje,» UDGVIRTUAL, México, 2004.
- M. A. Catalina, J. G. Domingo y P. Honey, Los estilos de aprendizaje., España: Ediciones Mensajero, SAU., 2007.
- Suárez, F. Maiz y M. Meza, «INTELIGENCIAS MÚLTIPLES: UNA INNOVACIÓN PEDAGÓGICA PARA POTENCIAR EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE,» Dialnet, vol. 25, n° 1, pp. 81- 94, 2010.
- L. N. Romero Agudelo, V. Salinas Urbina y F. J. Mortera Gutiérrez, «Estilos de aprendizaje basados en el modelo de Kolb en la educación virtual,» Apertura, vol. 2, n° 1, 2010.

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2022 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)

