

Recomendación de Estrategias de Aprendizaje Personalizadas Basadas en el Test de CHAEA

Recommendation of Customized Learning Strategies Based on the CHAEA Test

Néstor D. Duque Méndez, Paula A. Rodríguez Marín, Alejandra Ospina Herrán
Ingeniería de sistemas, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín, Medellín, Colombia.
 ndduqueme@unal.edu.co, parodriguezma@unal.edu.co, aospinah@unal.edu.co.

Resumen— Generalmente las estrategias educativas que se aplican a un grupo de estudiantes son las mismas, sin atender el hecho que todos los estudiantes aprenden y procesan la información de forma diferente. Como una alternativa a esta situación, en este artículo se hace una propuesta orientada a definir diversas actividades que soporten las estrategias pedagógicas y atiendan las características específicas de los estudiantes, en especial el estilo de aprendizaje. Se implementó un sistema de recomendación basado en contenido que a partir del estilo de aprendizaje del estudiante obtenido mediante CHAEA, determina y recomienda las actividades acordes a las estrategias que mejor se adaptan al perfil del alumno. La propuesta fue validada en dos (2) instituciones universitarias en Colombia y en temáticas disímiles; los resultados son prometedores y pueden ser aplicados en diferentes cursos y tanto en ambientes virtuales, presenciales como mezclados

Palabras clave— Estrategias de aprendizaje, sistemas de recomendación, estilos de aprendizaje, test de CHAEA.

Abstract— Generally, the educational strategies that apply to a group of students are the same, without addressing the fact that all students learn and process information differently. As an alternative to this situation, this article presents a proposal aimed at defining various activities that support pedagogical strategies and attend to the specific characteristics of students, especially learning style.

A content-based recommendation system was implemented that, based on the student's learning style obtained through CHAEA, determines and recommends activities according to the strategies that best fit the student's profile.

The proposal was validated in two (2) university institutions in Colombia and in dissimilar subjects; The results are promising and can be applied in different courses and in virtual, blended and classroom environments.

Key Word — Strategies of learning, systems of recommendation, learning styles, CHAEA test.

I. INTRODUCCIÓN

Las actividades propuestas en los ambientes de enseñanza orientadas a crear o fortalecer competencias generalmente son únicas y responden a estrategias educativas para todos, sin atender el hecho que todos los estudiantes aprenden y procesan la información de forma diferente. Esta situación es producto, casi siempre, de las dificultades de determinar las mejores alternativas para cada alumno y su posterior implementación.

Existen diversos estudios orientados a explorar y proponer mecanismos para clasificar los estudiantes y asociado a esto definir estrategias personalizadas durante el proceso enseñar y aprender. Dentro de los enfoques que han tomado mayor fuerza se encuentra el de estilos de aprendizaje, relacionados directamente con el modo en que se procesan las informaciones para enfrentar el proceso de aprendizaje [1].

Las estrategias educativas permiten a los estudiantes desarrollar los temas propuestos, utilizando actividades educativas orientadas a cumplir los objetivos esperados. Conocer cuáles estrategias se adaptan mejor a un tipo de estudiante, permite el mejor aprovechamiento en los ambientes educativos, fortalecimiento las habilidades y capacidades y además generando espacios más agradables y motivadores. Los estilos de aprendizaje pueden ser utilizados para adecuar esas estrategias a lo que realmente necesita un estudiante [2], [3]. Este estilo de aprendizaje sirve para orientar las preferencias habituales y estables de los estudiantes al momento de enfrentarse a tareas de aprendizaje, incluyendo la captura, el procesamiento y la retención de la información ofrecida [4].

Se tienen varios enfoques o modelos para clasificar a una persona según el estilo de aprendizaje, dando importancia a características específicas en cada caso [5]. Un factor

importante al momento de seleccionar el modelo a aplicar en ambientes educativos, es evaluar si se sustenta en una base pedagógica y psicológica sólida; que cuente con mecanismos confiables para la clasificación y que permita definir materiales y estrategias educativas a partir de las diferencias. Soportado en lo anterior, dentro de las propuestas más utilizadas por la comunidad se encuentran el modelo de Felder [6], la propuesta de Fleming conocida como VARK [7], el enfoque de Honey y Alonso [8] y el aprendizaje experiencial de Kolb [9].

En este artículo se presenta un sistema de recomendación de estrategias de educativas, orientadas tanto al aprendizaje individual como colaborativo, según los modos de aprender predominantes de los estudiantes, clasificado según el modelo de Honey y Alonso, mediante el test de CHAEA [3]; buscando que el estudiante, desarrolle aquellos ejercicios que mejor se adaptan a su estilo de aprender y tienen aplicabilidad en el curso que se está desarrollando. El sistema de recomendación basado en contenido determina a partir de las características del estudiante y del tipo de actividades disponibles las que serán entregadas para su selección. El aporte fundamental de este trabajo es permitir que estudiantes asuman su proceso de aprendizaje de forma consciente y aproveche las estrategias de aprendizaje que mejor potencian su desarrollo.

Este artículo se organiza como sigue: el marco conceptual que apoya la propuesta se presenta en la sección II; después se hace un análisis de algunos trabajos que están relacionados con la recomendación según estilos de aprendizaje de estrategias educativas, sección III; en la sección IV está en detalle el sistema propuesto y se continúa con la aplicación en un caso de estudio con estudiantes reales y se hace la discusión de los resultados cualitativos obtenidos. Finalmente, se despliegan las conclusiones encontradas y el trabajo futuro propuesto.

II. MARCO TEÓRICO

En esta sección, se especifican algunas definiciones relacionadas con la recomendación de estrategias educativas según los estilos de aprendizaje.

Estilos de Aprendizaje

Un perfil de usuario estudiante, puede tener diferentes variables que caracterizan un estudiante, sin embargo, Alonso, Gallego y Honey en 1999, realizaron un análisis de diferentes investigaciones probaron que un estudiante aprende mejor (más efectividad) cuando se entregan materiales según su modo de aprendizaje. Los estilos de aprendizaje pueden definirse como aquellas habilidades de preferencia que posee una persona para coleccionar, interpretar, ordenar y pensar sobre alguna información nueva que se recibe por algún medio [10], [11]. En [12] se afirma que es muy importante para el estudiante y el profesor, conocer a profundidad el proceso individual de aprendizaje a través de las fortalezas y

debilidades, con el objetivo de reforzar las falencias detectadas y potenciar su aprendizaje.

Dependiendo de las características relevantes a clasificar aparecen varios modelos y mecanismos para saber cuál es el estilo de aprender de un estudiante. Entre las propuestas más utilizadas, se encuentran:

Modelo de Kolb, tiene como supuesto que para que una persona aprenda algo se debe partir de como ella percibe la información, así clasifica los estilos de aprendizaje en: Estudiante activo, es aquel que parte de la experiencia directa y concreta; estudiante teórico tiene una experiencia abstracta; estudiante reflexivo, piensa sobre las informaciones recibidas y hace una reflexión crítica; estudiante pragmático experimenta de forma activa con la información que recibe [9].

Modelo Felder y Silverman, permite clasificar al estudiante en escalas bipolares que tienen relación directa con sus preferencias y con elementos motivacionales en el rendimiento escolar. Las escalas son: Sensorial-Intuitivo, Activo-Reflexivo, Visual-Verbal y Secuencial-Global [13].

Modelo VARK, Neil Fleming y Colleen Mills diseñan una clasificación basada en la percepción de las informaciones por medio de los sentidos, argumentan que es el cerebro, quién selecciona las informaciones y las procesa. Este test toma su nombre por las clasificaciones propuestas en inglés: VARK (Visual, Auditivo, Lector-escritor y Kinestésico [7].

Modelo CHAEA, es un instrumento de medida aplicado para identificar los diferentes tipos de estilos de aprendizaje, no hay un límite de tiempo para responder, cuenta con 80 preguntas y el estilo de aprendizaje se encuentra según la experiencia previa del estudiante [8]. En este modelo se caracteriza al estudiante como activo, reflexivo, teórico o pragmático.

Estrategias Educativas:

Una estrategia educativa puede verse como una actividad propuesta que enriquece el proceso cognitivo, así mismo mejora las operaciones mentales que se infieren según las conductas de los estudiantes ante tareas específicas de resolución de problemas o de razonamiento. [14]. Se debe tener en cuenta que las estrategias educativas son un apoyo al proceso de aprender y deben estar enmarcadas en un acompañamiento continuo. Los autores plantean que se pueden tener diferentes estrategias de aprendizaje, estas varían dependiendo de las siguientes fases que se refieren al manejo de información, en la tabla 1 se presentan las diferentes fases y estrategias asociadas.

Fases	Estrategias
Adquisición	Exploratorias o de repetición
Codificación	Elaboración y organización
Recuperación	Búsqueda en la memoria y generación de respuestas
Apoyo	Afectivas, motivacionales y metacognitivas.

Tabla 1. Fases de información con estrategias asociadas

Un aspecto central en las estrategias, es el objetivo educativo propuesto, que permite que el alumno identifique el norte de su aprendizaje y en el mejor de los casos orientarlo a diseñar planes de acción y evaluación, para conocer el nivel en que logró su cometido. Las estrategias de aprendizaje buscan facilitar cognitivamente el aprendizaje, adquirir conocimientos y promover el logro de aprendizaje significativo [11]. Además, [11] define las estrategias educativas como procesos de toma de decisiones que son conscientes y con intención, en los cuales un estudiante selecciona y recupera coordinadamente, los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales, para cumplir con un objetivo educativo.

Sistemas de recomendación

Los sistemas de recomendación (SR) surgen por la necesidad de encontrar resultados más cercanos a las necesidades de búsqueda de los usuarios, pueden ser vistos como aquellos sistemas que pueden hacer predicciones sobre lo que las preferencias de un usuario. Entre la clasificación de los sistemas de recomendación presentadas en [15], se encuentran los sistemas de recomendación basados en conocimiento, que son aquellos que utilizan la información disponible en el perfil del usuario y se cruza con los ítems a recomendar (conocimiento del dominio); y los SR que se basan en filtrado colaborativo, utilizan la similitud entre usuarios para realizar la recomendación, se recomiendan ítems que le gustaron a un usuario similar.

La decisión de optar por un tipo de sistema de recomendación o la combinación de ellos depende fundamentalmente de los datos que se posean de los usuarios y de la información disponible de los ítems o situaciones a recomendar.

III. TRABAJOS RELACIONADOS

A continuación, se presentan algunos de los trabajos relacionados y de pertinencia para esta propuesta. Especial interés tienen los trabajos que usan algún esquema formal de recomendación y que se orientan a estudiantes universitarios.

En [16], se muestran las evidencias acerca de un proceso de capacitación al profesorado utilizando diseño de situaciones de enseñanza-aprendizaje, para que se actualicen y utilicen estrategias educativas innovadoras y que estas puedan

adaptarse a las necesidades de los estudiantes. Realizan un proceso de recomendación de estrategias según los temas que se quieran tratar en un espacio de clase presencial. Sin embargo, no es un proceso de recomendación donde se tengan en cuenta las maneras de aprendizaje predominantes de los estudiantes de la muestra.

Por otro lado en [11] se utilizan los estilos de aprendizaje para hacer recomendaciones de estrategias educativas, haciendo un proceso de validación de 91 reactivos, utilizaron los estilos teórico, reflexivo, pragmático y activo, concluyen que sí es posible tener estrategias de aprendizaje que puedan explicarse a través de los estilos de aprendizaje y además proponen que los estudiantes deben realizar retroalimentación de las estrategias recibidas. Aunque este trabajo se enfoca en realizar una validación de estrategias entregadas a cada estilo de aprendizaje, este trabajo no realiza un proceso de recomendación como tal.

En [17] se encuentra una investigación presentada en la Universidad de Chile en donde se desarrolló una plataforma didáctica multimedia para conocer el estilo predominante en cada alumno y trabajar con dicha información en espacios de aprendizaje, ya sea en la escuela o en casa con sus padres; además de ello presenta un módulo docente, en donde se entrega material o elementos pedagógicos, para desarrollar habilidades para crear estrategias de aprendizaje para los alumnos, siempre partiendo del estilo predominante arrojado por la prueba. Este desarrollo va enfocado a los docentes que se encuentran en el aula para que, con la ayuda de la caracterización de los estudiantes según su estilo de aprendizaje, puedan conocer las diferentes estrategias educativas y puedan llevar el proceso de aprendizaje dentro del aula de una manera cómoda y efectiva.

En [18] se presenta el estado del arte y los desafíos en lo referente a estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios, se plantea que las investigaciones que hasta el momento se han preocupado por plantear la correlación de las maneras (estilos) de aprendizaje y las estrategias educativas impartidas en el aula se han quedado solamente en la parte del diagnóstico y sugerencias muy generales a los maestros sobre las medidas o acciones que pueden poner en práctica para optimizar el rendimiento de los alumnos dentro de un espacio de aprendizaje, partiendo del conocimiento de su estilo predominante, pero un desafío en este campo, es capacitar a los docentes para crear o diseñar estrategias de enseñanza acordes a los diferentes estilos de aprendizajes y evaluar la huella que estas generan en el rendimiento de cada uno de los estudiantes.

En [19] se planteó y desarrolló un estudio sobre la influencia de los modos de aprendizaje en los procesos educativos de los estudiantes universitarios, haciendo principal énfasis en la mejora del rendimiento académico de los mismos, para ello se definieron actividades académicas de acuerdo a cada estilo de aprendizaje para que los docentes pudieran utilizarlas en el aula de clases, además de ello se daba la información

requerida para la planeación de las experiencias de aprendizaje en el aula y fuera de ella, teniendo presente las diferencias de los estudiantes (motivaciones, estilos, procesos, prácticas e intereses). La investigación facilitó la movilidad funcional entre los diferentes estilos de aprendizaje y se contribuyó con el ajuste del estudiante al exigente contexto universitario, en tanto el docente se involucra como un participante más del proceso de formación.

Por otro lado en [20] se examina las estrategias de aprendizaje y estilos de aprendizaje en cursos regulares y la relación que se presentan dentro de ellas, permitiendo la acogida de algunas estrategias como: exposiciones, juego de roles, aprendizaje basado en problemas, foros de discusión, formulación de proyectos; en los procesos educativos existentes en cada asignatura orientada; mostrándose un incremento en la efectividad de los procesos académicos y en el rendimiento de los alumnos en el curso, soportado en el rol del docente como generador de temas que se adecuen a las estrategias descritas.

Se concluye de esta revisión que existe un interés en la comunidad en determinar y conocer los estilos de aprendizaje de los estudiantes, para proveer estrategias de enseñanza y aprendizaje que apoyen la práctica educativa y potencien las capacidades de los educandos.

IV. MODELO PROPUESTO

A partir de la revisión de trabajos relacionados y de la experiencia propia [21], [22] la propuesta se orienta a que determinado el estilo de aprendizaje se recomienden las mejores actividades acordes con ese estilo. Se implementó un sistema de recomendación que sirve tanto a los estudiantes como a los profesores para entregar o sugerir las estrategias de aprendizaje en un ambiente educativo virtual, presencial o mezclado.

La clasificación de los estudiantes se realizó mediante el test CHAEA, seleccionado su confiabilidad discriminatoria, la posibilidad de ser aplicado en ambientes educativos sustentado en una base pedagógica y psicológica sólida, además de ofrecer alternativas concretas para definir materiales y estrategias educativas a partir de las diferencias.

CHAEA caracteriza al estudiante, con el estilo de aprendizaje predominante, definiendo sus características así [10]:

- Estilo de Aprendizaje activo: Alegre, ingenioso, explorador, atrevido, abierto, creativo, novedoso, arriesgado, inventor, importante, generador de ideas, valiente, protagonista, curioso, innovador, sociable, líder, voluntarioso, entretenido, interactivo, competitivo, deseoso de aprender, solucionador de problemas, cambiante.
- Estilo de aprendizaje reflexivo: Ponderado, minucioso, receptivo, organizado, exhaustivo, espectador,

recopilador, resignado, cuidadoso, minucioso, elaborador de argumentos, previsor de alternativas, estudioso del comportamiento, registrador de datos, investigador, asimilador, escritor de informes, lento, distante, prudente, inquisidor.

- Estilo de aprendizaje teórico: Metódico, lógico, objetivo, crítico y estructurado. Es disciplinado, planeado, sistemático, ordenado, resumido, analítico, pensador, perfeccionista, generalizar, buscador de hipótesis, indagador de teorías, de modelos, preguntas, supuestos subyacentes, conceptos, finalidad clara, racionalidad, causas, de sistemas, valores, criterios, inventor de procedimientos, explorador.
- Estilo de aprendizaje pragmático: Investigador, hábil, directo, enérgico, objetivo, técnico, útil, rápido, valiente, planificador, positivo, preciso, equitativo, claro, seguro de sí, organizador, actual, solucionador de problemas, aplicador de lo aprendido, planificador de acciones.

La figura 1 presenta el sistema de recomendación propuesto, compuesto de 3 módulos, con entradas y funciones concretas.

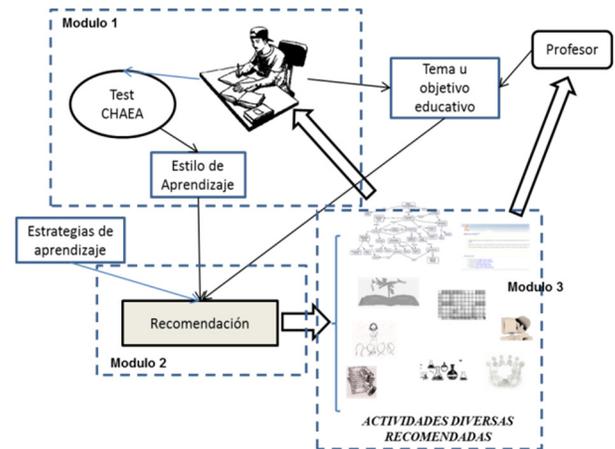


Figura 1. Modelo de Recomendación Propuesto

Módulo de estudiante: para realizar el proceso de personalización se aplica a cada estudiante el test de CHAEA, para conocer su estilo de aprendizaje (teórico, reflexivo, pragmático y activo). Esta información es almacenada para recomendar las estrategias posteriormente. (Teórico, reflexivo, pragmático y activo). Esta información es almacenada para recomendar las estrategias posteriormente.

Módulo de recomendación: El sistema de recomendación debe ser alimentado con diversas estrategias diferenciadas para cada estilo de aprendizaje y acordes con los objetivos propuestos. Como ayuda adicional al profesor, el sistema de recomienda a este cuáles son las mejores estrategias o actividades que mejor se adaptan a un tipo de estudiante de acuerdo a su estilo de aprendizaje.

El profesor o el estudiante determinan el objetivo competencia o tema involucrado en la sesión de aprendizaje. El nivel de detalle de este componente es determinado para cada caso específico.

El módulo de recomendación, a partir de la alimentación previa y al momento de que un estudiante en particular ingresa al sistema y selecciona el componente educativo, determina el perfil del estudiante, evalúa las mejores estrategias que permiten personalizar las actividades de aprendizaje y estas son entregadas al alumno.

La recomendación es basada en contenido, lo que significa que se procesan los datos del estudiante y las características de las actividades para determinar cuáles se adaptan mejor a la condición particular.

La tabla 2 presenta una parte de las orientaciones que guía la recomendación, las celdas con valor 1 corresponden a las estrategias recomendadas para el estilo en la columna. Esta tabla fue construida teniendo en cuenta las características de cómo aprende mejor un estudiante que pertenece a un estilo y con base en diferentes propuestas presentadas en el estado del

aprendizaje que más adecue a su estilo y correspondiente a los objetivos educativos propuestos.

Un elemento importante de la propuesta es que el estudiante es consciente que sus actividades difieren de la de otros estudiantes a partir del perfil en que fue clasificado, lo cual permite que evalúe que tan conforme está y si se siente reflejado en las mismas, y las pueda utilizar en otros espacios de formación autónomos.

V. VALIDACIÓN Y RESULTADOS

La propuesta fue implementada en dos (2) instituciones universitarias en Colombia y en temáticas disimiles; se aplicó a estudiantes de primero y segundo semestre de Ingeniería Civil en la Universidad Nacional de Colombia – Sede Manizales y de la Licenciatura en Lenguas Modernas en la Universidad de Caldas.

La propuesta está respaldada en un ambiente en Web que involucra los módulos descritos anteriormente. Inicialmente el

Estrategias educativas o actividades	Estilo de Aprendizaje			
	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Cuadro Comparativo	1			
Resumen	1	1		1
Mapa mental		1	1	
Cuadro sinóptico				1
Diseño de diapositivas	1			1
Diseño página web			1	
Participación en foro	1	1	1	1
Estudio de casos			1	
Análisis de videos		1		
...				

arte [2], [8], [11], [23].



estudiante tiene la opción de hacer el test CHAEA, cuyos resultados se almacenan en el perfil del alumno. La figura 2 muestra la interfaz para la realización del test.

Figura 2. Interfaz de la aplicación. Test CHAEA

33 estudiantes de los 2 programas realizaron el test de estilos de aprendizaje y los resultados obtenidos se presentan en la tabla 3.

Estilo de Aprendizaje	Cantidad de estudiantes
Pragmático	6
Activo	9
Teórico	8
Reflexivo	10
TOTAL	33

Tabla 3. Caracterización de estudiantes según su estilo de aprendizaje

Tabla 2. Relación estilos de aprendizaje - Estrategias educativas (fragmento)

En la práctica las asociaciones anteriores se convierten en un sistema de reglas que soportan las recomendaciones.

Módulo de actividades educativas: finalmente se le entrega al estudiante una o varias actividades según la estrategia de

Previamente, para cada asignatura se definió un tema; para los estudiantes de Ingeniería Civil el tema estaba relacionado con las culturas y para los estudiantes de Lenguas Modernas se escogió las teorías del aprendizaje. Para cada caso se diseñaron diversas estrategias que podrían ser utilizadas para lograr los objetivos planteados.

Al ingresar el estudiante a la plataforma y seleccionar el tema a abordar, automáticamente se recupera su estilo de aprendizaje y el sistema de recomendación ejecuta las reglas que permiten entregar a cada uno actividades personalizadas. La figura 3 presenta diferentes actividades propuestas para el mismo tema, según los niveles de competencia exploratorio, integrador e innovador. El tema tratado son teorías de aprendizaje y para este caso el estilo del estudiante es teórico.



Figura 3. Actividades educativas personalizadas.

Como elemento favorable a la propuesta está el hecho que durante las sesiones en que se llevó a cabo la prueba se pudo notar un buen grado de concentración y motivación, por parte de los estudiantes y el reconocimiento de las diferencias en las actividades propuestas.

Dado que el objetivo de estas pruebas se dirigía fundamentalmente a la entrega de estrategias diferenciadas según los estilos de aprendizaje y no buscaba medir la efectividad en el transcurso del aprendizaje; se realizaron encuestas de satisfacción a cada uno de los estudiantes en los dos (2) cursos. Las cinco (5) preguntas intentan conocer la percepción de los estudiantes que permitan confirmar si la clasificación en el estilo de aprendizaje es adecuada y si las actividades propuestas están acordes a sus preferencias.

En las figuras 4 a 8 se muestran los resultados, agrupando las respuestas para cada una de las preguntas de la encuesta. La figura 4 muestra el porcentaje de calificación dado por las respuestas de los estudiantes frente a la pertinencia o agrado del estilo de aprendizaje predominante entregado por el test de CHAEA, se puede apreciar que el 69% manifestó en alto

grado estar de acuerdo con dicha clasificación, resaltando que previamente se hizo una explicación del significado practico de cada estilo de aprendizaje.

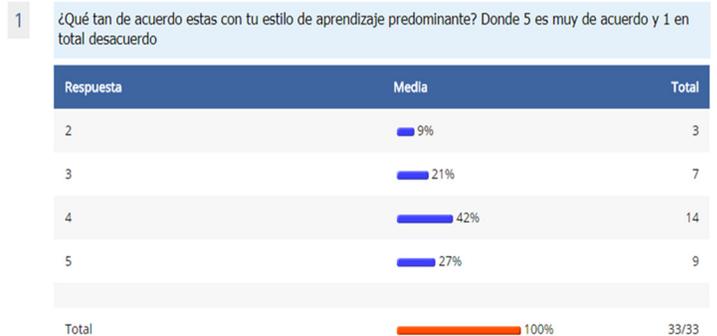


Figura 4. Pregunta 1. Aceptación de estilo de aprendizaje

La figura 5 refleja los resultados de la pregunta 2 que se centra en la importancia para la vida estudiantil el conocer el estilo de aprendizaje predominante. Todos los estudiantes le dan buena importancia a este hecho y el gran porcentaje (76%) lo considera muy importante.



Figura 5. Pregunta 2. Importancia de conocer estilo de aprendizaje

La figura 6 inquiriere sobre la coherencia de las estrategias educativas recomendadas según su estilo de aprendizaje. El 45% de las respuestas considera que son coherentes en gran medida, pero un 51% no se inclina completamente por esta afirmación. Una analisis posterior permitió establecer que a pesar que los estilos de aprendizaje recomiendan un tipo de estrategia de aprendizaje, algunos estudiantes sienten que prefieren actividades que normalmente desarrollan. Este es



un punto abierto para trabajos futuros.

Figura 6. Pregunta 3. Coherencia actividad – estilo de aprendizaje

La figura 7 ilustra las respuestas a la pregunta 4 de la encuesta, relacionada con el desarrollo de habilidades tecnológicas mediante las estrategias de aprendizaje propuestas, que era un interés de los docentes a cargo. A pesar que es poco el porcentaje de muy alto favorecimiento, un 54% lo considera entre alto y muy alto y muy pocos (3%) considera que en nada lo beneficio.

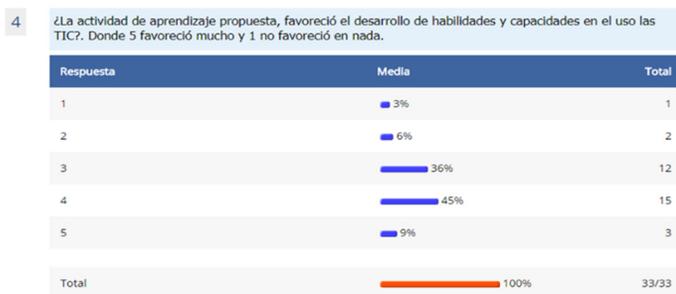


Figura 7. Pregunta 4. Habilidades desarrolladas con la actividad

La figura 8, relacionada con la ultima pregunta, indaga sobre la posibilidad de la utilizacion de las estrategias de aprendizaje sugeridas según su estilo de aprendizaje en otros ambientes de estudio. Se puede notar que el 40% lo considera asi en alto grado, con un 33 % no completamente de acuerdo, pero que puede ser una opcion. Estas respuestas son coherentes con las obtenidas de la pregunta 2 y estan estrechamente relacionadas con el hecho de enfrentar tematicas con nuevas estrategias, que pueden ser novedosas para los estudiantes.



Figura 8. Pregunta 5. Conformidad con el tipo de actividad.

VI. CONCLUSIONES

Con el desarrollo de este estudio, se puede concluir que es posible usar características del estudiante como los estilos de

aprendizaje para recomendar estrategias de aprendizaje personalizadas, además que es un camino valido y los resultados son prometedores y pueden ser aplicados en diferentes cursos, tanto en ambientes virtuales, presenciales como mezclados.

Sin embargo, es necesario explorar novedosas estrategias de aprendizaje que motiven a los estudiantes que sea de su preferencia personal, es decir, actividades más motivantes o divertidas, así no respondan a su estilo de aprendizaje.

Los resultados obtenidos demuestran que es válida la clasificación del test CHAEA y que el conocimiento del estilo de aprendizaje para el estudiante puede ser un factor que lo oriente en sus actividades de aprendizaje autónomo.

Como trabajo futuro se propone realizar más pruebas de validación del mapeo de las estrategias propuestas versus el estilo del estudiante y por otro lado evaluar la efectividad en el proceso de aprendizaje, mediante un seguimiento en tiempo real.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado parcialmente por el proyecto conjunto Universidad Nacional de Colombia – Universidad de Caldas, titulado: "Fortalecimiento de Competencia Digital Basado en Estilos de Aprendizaje: Estrategia Evaluativa para Estudiantes de Primer Semestre", con código 27910.

REFERENCIAS

- [1] T. F. Hawk and A. J. Shah, "Using Learning Style Instruments to Enhance Student Learning," *J. Innov. Educ.*, 2007.
- [2] M. _Carmen Ruiz_Córdoba, "Actividades a desarrollar en el aula según el tipo de aprendizaje.," *Innovación y Exp. Educ.*, vol. 17, pp. 1–9, 2009.
- [3] A. Freiberg Hoffman and M. Fernández Liporace, "Cuestionario Honey-Alonso de estilos de aprendizaje: análisis de sus propiedades Psicométricas en Estudiantes Universitarios," *Summa Psicológica UST*, vol. 10, no. 1, pp. 103–117, 2013.
- [4] T. W. Chuen, O. Majid, Z. A. Rahman, S. Fariza, M. Dahlan, and H. Atan, "Generative Learning Objects for Collaborative Learning and Critical Thinking : A Proposed Conceptual Framework Introduction The development of the World Wide Web (www) has revolutionised teaching and learning methods . Face-to-face teaching is no longer," vol. 10, no. 1, pp. 129–141, 2008.
- [5] N. Duque M. and N. D. Duque, "Modelo Adaptativo Multi-Agente para la Planificación y Ejecución de Cursos Virtuales Personalizados - Tesis Doctoral," Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín, 2009.
- [6] R. M. Felder and L. K. Silverman, "Learning an

- Teaching Styles in Engineering Education,” *Eng. Educ.*, vol. 78, no. 7, pp. 674–681, 1988.
- [7] N. Fleming and D. Baume, “Learning Styles Again : VARKing up the right tree !,” *Educ. Dev.*, vol. 7, no. 4, pp. 4–7, 2006.
- [8] C. Alonso, D. Gallego, P. Honey, C. Alonso, D. Gallego, P. Honey, D. H. P. Alonso C.; Gallego, C. Alonso, D. Gallego, and P. Honey, *Los Estilos de Aprendizaje. Procedimientos de Diagnóstico y Mejora*, 7a ed. Bilbao: Ediciones Mensajero. Universidad de Deusto, 1995.
- [9] D. Kolb, *Experiencial Learning*, 2da ed. Pearson Education LTD, 2015.
- [10] C. Alonso, D. Gallego, and P. Honey, *Los Estilos de Aprendizaje. Procedimientos de Diagnóstico y Mejora*, 7a ed. Ediciones Mensajero, 2007.
- [11] E. P. Arenas Loera, “Estrategias de estilos de aprendizaje de estudiantes: proceso de validación,” *Alteridad, Rev. Educ.*, vol. 12, no. 2, pp. 224–237, 2017.
- [12] M. Moya, J. Hernández, J. Hernández, and R. Cózar, “Un estilo de aprendizaje, una actividad. diseño de un plan de trabajo para cada estilo,” *Rev. Estilos Aprendiz.*, vol. 4, pp. 140–152, 2009.
- [13] B. a Soloman, N. Carolina, and R. M. Felder, “Index of Learning Styles Questionnaire,” *Learning*, pp. 1–5, 2012.
- [14] C. Juárez Lugo, G. Rodríguez Hernández, and E. Kuna Montijo, “El Cuestionario De Estilos De Aprendizaje Chaea Y La Escala De Estrategia De Aprendizaje Acra Como Herramienta Potencial Para La Tutoria Academica,” vol. 10, 2012.
- [15] R. Burke, “Hybrid web recommender systems,” *Adapt. web*, vol. 4321, pp. 377–408, 2007.
- [16] A. Cruz Alvarado, J. Carlos, S. Delgado, I. Gabriela, and V. Barrantes, “Diseño De Situaciones Educativas Innovadoras Como Estrategia Didáctica Para Fortalecer El Proceso De Enseñanza-Aprendizaje Diseño De Situaciones Educativas Innovadoras,” vol. 2, pp. 99–116, 2017.
- [17] A. M. Von-Chrismar, “Identificación de los estilos de aprendizaje y propuesta de orientación pedagógica para estudiantes de la Universidad Austral de Chile,” Universidad Austral de Chile, 2005.
- [18] W. Mendoza_Borrero, “Los Estilos de Aprendizaje en Estudiantes Universitarios : Estado del Arte y Desafíos,” *V Congr. Mund. Estilos Aprendiz.*, pp. 1–12, 2012.
- [19] B. L. Ruiz Ruiz, J. Trillos Gamboa, and J. Morales Arrieta, “Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes universitarios,” *Revista galego-portuguesa de psicología e educación: revista de estudios e investigación en psicología y educación*. 2006.
- [20] J. García, C. Quintanar, M. Jiménez, and M. Gutiérrez, “Estilos de aprendizaje y Estrategias de aprendizaje: un estudio en discentes de postgrado,” *Rev. Estilos Aprendiz.* n °10, 2012.
- [21] P. Andrea, R. Marín, and V. T. Morales, “Modelo multi-agente para recomendación híbrida de objetos de aprendizaje Multi-agent Model for Hybrid Recommendation of Learning Objects Modèle multi-agent pour recommandation hybride d ’ objets d ’ apprentissage Mots-clés,” pp. 96–110, 2013.
- [22] N. D. Duque Mendéz, V. Tabares Morales, R. M. R. M. Vicari, N. D. D. Mendéz, V. T. Morales, and R. M. R. M. Vicari, “Learning Object Metadata Mapping with Learning Styles as a Strategy for Improving Usability of Educational Resource Repositories,” *Rev. Iberoam. Tecnol. del Aprendiz.*, vol. 11, no. 2, pp. 101–106, 2016.
- [23] M. Moya, J. J. Hernández, J. J. Hernández, and R. Cózar, “Un estilo de aprendizaje, una actividad. diseño de un plan de trabajo para cada estilo,” *Rev. Estilos Aprendiz.*, vol. 4, pp. 140–152, 2009.