

El estilo de aprendizaje en educación virtual: breve revisión de la literatura

Autores:

Ricardo Forero Murcia
Lorena Castaño Álvarez
Carolina Mejía Corredor

Facultad de Estudios en Ambientes Virtuales, Universidad EAN, Bogotá, Colombia

El estilo de aprendizaje en educación virtual: breve revisión de la literatura

Resumen

La enseñanza a través de los años se ha transformado increíblemente, hasta llegar al punto de estudiar las características del cerebro para poder comprender su complejidad y potenciar el aprendizaje; esto motivó la presente investigación de los modelos más representativos que existen en el cerebro humano y las distintas formas y estilos de aprendizaje. Al analizarlos pudimos observar lo importante que es conocer al estudiante, sus capacidades y sus habilidades cognitivas. El modelo de estilos de aprendizaje propuesto por Ned Hermann nos lleva a conocer las capacidades y forma de absorber información de cada estudiante y, en este sentido, a generar mejoras para que el proceso de aprendizaje sea eficaz en un ambiente de aprendizaje lleno de retos: el virtual.

Palabras clave: educación virtual; ambiente virtual de aprendizaje; estilo de aprendizaje, tecnologías de la información y la comunicación, Ned Hermann.

Learning style in virtual education: a brief review of the literature

Abstract

Teaching throughout the years has suffered an incredible transformation, to the point of studying the characteristics of the brain in order to understand its complexity and enhance apprenticeship; this was the reason for performing this research on the most representative models that can be found in the human brain, and the different ways and styles of learning. When analyzed, we could observe the importance of being acquainted with the students, their capabilities and their cognitive abilities. The learning styles model proposed by Ned Herrmann leads us to understand the capabilities and the form each student assimilates information and, in this regard, points the way to generate improvements so that the learning process is efficient in a learning environment full of challenges: the virtual.

Keywords: virtual education, virtual learning environment, learning style, information and communications technology, Ned Herrmann.

Apprentissage en éducation virtuelle: analyse de la littérature existante

Résumé

L'enseignement a subi d'importantes transformations au cours du temps. Les scientifiques étudient les caractéristiques du cerveau humain pour en comprendre sa complexité et améliorer ses capacités d'apprentissage. Ces données ont permis la mise en place des modèles les plus représentatifs du cerveau humain et des différents modes d'apprentissage. Nous avons après analyse pu observer l'importance émanant de la connaissance des étudiants et de leurs capacités cognitives. Le mode d'apprentissage conçu par Ned Hermann nous amène à connaître les capacités et le processus d'assimilation de l'information de chaque étudiant. Cette théorie permet d'améliorer l'apprentissage en le rendant plus efficace dans un environnement virtuel compétitif.

Mots-clefs : éducation virtuelle, environnement virtuel d'apprentissage, mode d'apprentissage, technologies de l'information et de la communication, Ned Herrmann.

O estilo de aprendizagem na educação virtual: uma breve revisão da literatura

Resumo

O ensino ao longo dos anos tem sido incrivelmente transformado, ao ponto de se estudar as características do cérebro para compreender a sua complexidade e melhorar a aprendizagem; isso motivou a presente pesquisa sobre os modelos mais representativos que existem no cérebro humano e as diferentes formas e estilos de aprendizagem. Quando os analisamos, observamos como é importante conhecer o aluno, suas capacidades e suas habilidades cognitivas. O modelo de estilos de aprendizagem proposto por Ned Hermann leva-nos a conhecer essas capacidades e como absorver informações de cada aluno e, nesse sentido, gerar melhorias para que o processo de aprendizagem seja eficaz em um ambiente de aprendizagem cheio de desafios: o virtual.

Palavras-chave: educação virtual; ambiente virtual de aprendizagem; estilos de aprendizagem, informação e tecnologias da comunicação, Ned Herrmann.

1. Introducción

La educación definida de forma metafórica como el vestido de gala para asistir a la fiesta de la vida por el autor Miguel Rojas Sánchez en el año 2001 durante una entrevista concedida a la revista Reader's Digest, ha sido rediseñada constantemente debido a que todos los pedagogos del mundo tienen solo una misión: enseñar o transmitir el conocimiento de forma óptima y efectiva. Con el transcurrir de los años, la tecnología ha tenido grandes avances que han permitido transformar la educación, la cual ya no se remite a la tradicional, con un profesor, estudiantes, tiza y un pizarrón. Ahora ha llegado rompiendo los esquemas de distancia: la educación virtual que "se define como el tipo de educación a través de la red o internet a diferencia de la tradicional en el aula in situ. Al igual que usa las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como herramientas de apoyo a dicha enseñanza como por ejemplo los blogs, las redes sociales, wikis, los foros de discusión de forma asincrónica o sincrónica lo que representa una flexibilidad para los estudiantes que no pueden asistir a clases tradicionales" (Pérez, 2015).

La transformación que ha tenido el concepto, ha llevado a replantear y desmitificar muchos conceptos errados que antiguamente se tenían como

verídicos, como por ejemplo, la universalidad del aprendizaje el cuál es el "conjunto de procedimientos estimulantes, orientadores y reguladores de los procesos de adquisición de conocimiento que garantizan su eficacia" (Ramírez, 2007); no todos los individuos tienen la misma forma de absorber la información; es por esto que, alrededor del mundo, existen mil cursos de diversas índoles que no son efectivos para el 100% de sus inscritos. Esto se debe a que cada individuo tiene sus rasgos particulares para adquirir el conocimiento (Brusilovsky & Millan, 2007), es decir, su propio estilo de aprendizaje el cual básicamente se refiere a "la manera en la que un aprendiz comienza a concentrarse sobre una información nueva y difícil, la trata y la retiene" (Dunn & Dunn, 1985), el cual no es el mismo para todos los individuos.

El reconocimiento, en la diversidad de estilos de aprendizaje, ha llevado a muchos autores a crear lo que se denomina como modelos de aprendizaje que "son representaciones de un tipo particular de actuación dentro de un proceso de aprendizaje, de manera que puedan nominarse y clasificarse" (salas, 2007; Vélez, 2009; Mejía, 2009). Así, como lo mencionan estos autores, lo importante y más útil de dichos modelos es la posibilidad de clasificar a los estudiantes en uno específico, según su proceso de aprendizaje.

En este sentido, algunas de las propuestas que se destacan en los modelos de estilos de aprendizaje son las elaboradas por: Roger Sperry (1973), que plantea la teoría del “cerebro dividido”; Paul MacLean (1978), quien descubre tres estructuras o sistemas cerebrales que procesan la información que reciben según su propia modalidad; Howard Gardner (1983), que define ocho grandes tipos de capacidades o inteligencias; David Kolb (1984), en el cual se supone que para aprender algo se debe trabajar o procesar la información que recibido; Rita y Kenneth Dunn (1985), que desarrollan 21 elementos que configuran lo que, de acuerdo con Vélez (2009), podría llamarse “gustos personales” en la forma de aprender; Peter Honey y Allan Mumford (1986), que se basan en el modelo de Kolb definiendo cuatro etapas en el ciclo de aprendizaje; Richard Felder y Linda Silberman (1988), que proponen cinco dimensiones del estilo de aprendizaje (reducido a cuatro dimensiones en 2001 por Richard Felder y Rebecca Brent). Sin embargo, aunque se estudiará brevemente cada uno de los modelos presentados anteriormente, el interés se centra en el modelo propuesto por Ned Herrmann en 1989 que se inspira en los conocimientos del funcionamiento cerebral, determinando las formas de pensamiento de

los individuos. Herrmann construye un modelo de cerebro compuesto por cuatro cuadrantes, dos izquierdos y dos derechos, que resultan del entrecruzamiento de los hemisferios del modelo de Sperry (1973) y de los cerebros límbicos y corticales del modelo de MacLean (1978).

Así, un reto interesante en esta investigación es considerar cada una de las características propias de cada cuadrante propuesto por Ned Herrmann para reconocer el estilo particular de aprendizaje de cada estudiante en educación virtual, y de esta manera, utilizando las TIC, proponer adaptaciones que permitan mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje, más personalizados al estilo de aprendizaje del estudiante.

1.1 Objetivo

Teniendo en cuenta los retos mencionados previamente, el objetivo en esta investigación es identificar las características particulares en cada una de las categorías, según el modelo de Ned Herrmann.

1.2 Metodología

Para poder alcanzar este objetivo, se inicia con el desarrollo de una revisión de la literatura que permita comprender los diferentes modelos

planteados, instrumentos y conclusiones que den la pauta para el reconocimiento de los estilos de aprendizaje y la posterior personalización de los procesos de enseñanza aprendizaje en educación virtual. Dado que este estudio es una revisión de la literatura existente, la información recogida por los autores viene de las siguientes fuentes:

- La revisión de la literatura relevante relacionada con educación virtual, ambientes virtuales de aprendizaje, estilo de aprendizaje, modelos propuestos para la identificación del estilo de aprendizaje, modelo de Ned Herrmann, así como información sobre el aporte de las Tecnologías de la Información y Comunicación.
- La identificación de investigadores y grupos de investigación que se encuentran trabajando en problemáticas similares y que podrían enriquecer la discusión de este estudio, así como la participación en seminarios relacionados con el tema.
- La revisión de casos de estudio y experiencias de investigación los cuales contribuyen a un conocimiento empírico e investigativo a la problemática planteada.

2. Fundamentación teórica

El aprendizaje, en la actualidad, tiene como referente de estudio al cerebro; este es quizá el actor principal del aprendizaje y es, sin duda, el arma más poderosa del hombre. En este sentido, entender su funcionamiento logra que la enseñanza se transforme creando y aplicando modelos eficaces que ayudan a muchas personas durante su proceso de formación. Comprender el cerebro rompe los estigmas que se han tenido durante años.

2.1 Proceso de enseñanza aprendizaje

Una característica importante del proceso de enseñanza aprendizaje es partir del conocimiento del estudiante, toda vez que es este el eje principal del proceso de formación. Por esta razón se destacan los mecanismos que permiten conocer de antemano a este actor principal, en términos de sus intereses, competencias previas, expectativas y/o preferencias, entre otras características.

Indudablemente, en la actualidad, las TIC tienen un fuerte impacto en los procesos de formación, tanto en la gestión del proceso como en el soporte que brindan en la enseñanza y el aprendizaje.

En el contexto de educación virtual muchos han sido los desarrollos e investigaciones que se han realizado, en particular en el área de la creación de sistemas de gestión de aprendizajes --LMS en inglés--, y en el proceso de presentación de los contenidos a través de estos sistemas. De la misma manera, se estudia la interoperabilidad requerida y recientemente la accesibilidad a los mismos, especialmente en cuanto al uso de los diferentes tipos de recursos disponibles.

El mayor interés en esta investigación radica en indagar en soluciones que contribuyan a la personalización de los ambientes virtuales de aprendizaje, partiendo del concepto de adaptatividad (Mejía, 2013). De esta manera, el planteamiento se basa en la identificación de rasgos particulares de cada individuo en un proceso de enseñanza aprendizaje (Brusilovsky & Millan, 2007), como son los estilos de aprendizaje; ello conllevará a una posterior generación de estrategias educativas adaptadas.

2.2 Estilo de aprendizaje

Las personas perciben y adquieren conocimientos de formas distintas, tienen sus propios métodos o estrategias para aprender,

y piensan y actúan de distinta manera. Esto significa que, cada individuo responde ante diversas situaciones y ambientes de aprendizaje de acuerdo con sus preferencias y habilidades. Lo anterior, se trata de una de las grandes problemáticas en un sistema educativo e indudablemente es la que inspira constantemente a explorar nuevas metodologías, estrategias y herramientas que permitan mejorar los resultados educativos de cualquier proceso de enseñanza aprendizaje.

Es aquí donde los modelos de estilo de aprendizaje tienen una gran acogida, desde hace varias décadas, por psicólogos y pedagogos (Woolfolk, 1996); se entiende por este: la formas, métodos o estrategias que emplea un estudiante para seleccionar, procesar y trabajar la información (Keefe, 1979).

3. Modelos de estilos de aprendizaje

Tal como se mencionó previamente, se han generado varias propuestas de modelos de estilos de aprendizaje (Mejía, 2009). A continuación se presentan algunas de estas propuestas consideradas como las más relevantes para esta revisión de la literatura.

3.1 Modelo de Sperry

Roger Sperry, en 1973, publicó su modelo en el cual plantea la teoría del “cerebro dividido”, es decir, que el cerebro tiene dos hemisferios: el izquierdo y el derecho los cuales poseen funciones específicas y perciben la información disponible de manera muy diferente. El hemisferio izquierdo responde por las funciones de hablar, escribir, leer y razonar con números, mientras que el hemisferio derecho responde por las funciones de percibir, orientarse, rotar mentalmente figuras y formas, y trabajar con tareas geométricas. De acuerdo con sus planteamientos, cada individuo desarrolla más un hemisferio que el otro. A continuación se muestran las características de los individuos con respecto a cada uno de los hemisferios (Tabla 1).

Tabla 1. Características del individuo de acuerdo a los hemisferios del modelo de Sperry (1973)

Hemisferio izquierdo	Hemisferio derecho
Sistemático	Impulsivo
Lógico	Intuitivo
Objetivo	Subjetivo
Analítico	Sintético
Controlado	Emocional
Secuencial o en serie verbal –habla y escribe–	Simultáneo o en paralelo.
Verbal	Visual –no habla pero si comprende el lenguaje a un nivel elemental–.
Opera como una computadora digital.	Opera como una computadora analógica.
Observador de diferencias.	Observador de semejanzas

Fuente. Elaboración propia de los autores a partir del modelo de Sperry, (1973).

3.2 Modelo de MacLean

Paul MacLean, en 1978, publicó su modelo analizando tres estructuras o sistemas cerebrales –primer cerebro, segundo cerebro y tercer cerebro–, que de acuerdo con su teoría, procesan la información que reciben según su propia modalidad. El primer cerebro, reptiliano, se asemeja al cerebro de los cocodrilos y funciona instintivamente; el segundo cerebro, sistema límbico, es el centro de la emoción y el responsable del sistema nervioso autónomo;

y el tercer cerebro, neocorteza, es conocido como la capa pensante y lleva a cabo todos los procesos de la inteligencia (Parra & Madero, 2003). Cada una de estas áreas del cerebro ejerce diferentes funciones en el individuo que son responsables de su conducta. Así, se muestran las conductas del individuo de acuerdo con cada uno de los cerebros (Tabla 2).

Tabla 2. Conductas del individuo de acuerdo a la estructura cerebral de MacLean, (1978)

Cerebro reptiliano	Sistema límbico	Neocorteza
Hacer y actuar: en rutinas, valores, hábitos, territorialidad, condicionamiento, adicciones, rituales, ritmos, inhibiciones, etc.	Emoción: en sentimientos, sexo, dolor, placer, etc.	Intelecto: en la resolución de problemas, el análisis y síntesis de información, el uso del razonamiento analógico y del pensamiento crítico y creativo.

Fuente. Elaboración propia de los autores a partir del modelo de MacLean, (1978).

3.3 Modelo de Gardner

Howard Gardner publicó en el año 1983 su modelo de concepción de la mente que define ocho grandes tipos de capacidades o inteligencias; plantea la inteligencia, no como

un conjunto unitario, sino como una red de conjuntos autónomos, interrelacionados. Se presentan las características del individuo de acuerdo con cada inteligencia propuesta por Gardner (Tabla 3).

Tabla 3. Características del individuo de acuerdo con el modelo de inteligencias de Gardner

Inteligencia	Características del individuo
Lingüística	Capacidad para comprender el orden y el significado de las palabras en la lectura, la escritura, al hablar y escuchar. Centrado en la audición y lo verbal.
Lógico / matemática	Capacidad para identificar modelos abstractos en el sentido estrictamente matemático; calcular numéricamente, formular y verificar hipótesis, utilizar el método científico y los razonamientos inductivo y deductivo. Centrado en arreglos numéricos, signos.
Espacial	Capacidad para presentar ideas visualmente, crear imágenes mentales, percibir detalles visuales, dibujar y confeccionar bocetos. Centrado en el mundo concreto – objetos–, y transformación de los objetos dentro de su ambiente.

Tabla 3. Características del individuo de acuerdo con el modelo de inteligencias de Gardner (Continuación).

Física / cines-tética	Capacidad para realizar actividades que requieren fuerza, rapidez, flexibilidad, coordinación óculo-manual y equilibrio. El cuerpo como una herramienta.
Musical	Ciertas áreas del cerebro, más difusas que las del lenguaje y situadas generalmente en el hemisferio derecho, desempeñan papeles importantes en la percepción y la producción musical. En ciertos casos de lesiones cerebrales, existe evidencia de “amusia” –pérdida de capacidad musical-. Componentes: melodía, ritmo y timbre.
Interpersonal	Trabajar con gente, ayudar a las personas a identificar y superar problemas.
Naturalista	Capacidad de percibir las relaciones que existen entre varias especies o grupos de objetos y personas, así como reconocer y establecer si existen distinciones y semejanzas entre ellos.
Intrapersonal	Capacidad para plantearse metas, evaluar habilidades y desventajas personales y controlar el pensamiento propio.

Fuente. Elaboración propia de los autores a partir del modelo de Gardner, (1983).

3.4 Modelo de Kolb

David Kolb, en 1984, propuso un modelo de aprendizaje en el cual supone que para aprender algo se debe trabajar o procesar la información que el individuo ha recibido. En este sentido, identificó dos dimensiones principales del aprendizaje: la percepción y el procesamiento. Describió dos tipos de percepción opuestos: la experiencia concreta y la conceptualización y la generalización abstracta; y dos tipos de procesamiento opuestos: la observación y la reflexión, y la experimentación activa. La yuxtaposición de las dos formas de percibir y las dos formas de procesar es lo que llevó a Kolb a describir un modelo de cuatro cuadrantes para explicar los estilos de aprendizaje: convergente, divergente, asimilador y acomodador. Más adelante se presenta el modelo de cuatro cuadrantes propuesto por Kolb (Figura 1).

Figura 1. Modelo de los cuatro cuadrantes de Kolb



Fuente. Kolb, (1984).

Así mismo, se muestran las características de los individuos con respecto a cada uno de los estilos de aprendizaje propuestos por Kolb (Tabla 4).

Tabla 4. Características del individuo de acuerdo a los estilos de aprendizaje Kolb

Convergente	Divergente	Asimilador	Acomodador
Pragmático	Sociable	Poco sociable	Sociable
Racional	Soñador	Hermético	Organizado
Analítico	Espontáneo	Reflexivo	Busca objetivos.
Organizado	Orientado hacia las personas.	Pensador abstracto.	Activo
Técnico	Abierto	Investigador	Abierto
Poco imaginativo	Emocional	Reflexivo	Espontáneo
Buen líder	Sensible	Disfruta la teoría.	Poca habilidad analítica.
Insensible	Intuitivo		

Fuente. Elaboración propia de los autores a partir del modelo de Kolb (1984).

3.5 Modelo de Dunn & Dunn

Rita y Kenneth Dunn, en el año 1985, desarrollaron un modelo que consta de 21 elementos que configuran, lo que de acuerdo con Vélez (2009), podría llamarse “gustos personales” en la forma de aprender; según los autores “la utilización adecuada de los estímulos ambientales, emocionales, sociológicos, físicos y cognitivos conduce al aprendizaje” (Alonso et al. 1997 pp. 42). A continuación, se muestran los distintos estímulos que componen los elementos del modelo diseñado por los autores (Tabla 5).

Tabla 5. Elementos y estímulos del modelo de Dunn & Dunn

Estímulos	Elementos
Medio ambiente	Sonido, luz, temperatura y diseño.
Emocional	Se dan con relación a la edad de los individuos, son: Motivación, persistencia, responsabilidad y estructura.
Sociológico	Hacen referencia a la cantidad de personas con las que se involucra, son: uno mismo, par, amigos, equipo, adulto, variedad.
Fisiológico	Hacen referencia a las preferencias perceptuales, son: Percepción, alimento, tiempo, movimiento.
Psicológico	Estos comprenden: global analítico, hemisferios, impulsivo reflexivo.

Fuente. Elaboración propia de los autores a partir del modelo Dunn & Dunn, (1985).

3.6 Modelo de Honey & Mumford

Peter Honey y Allan Mumford, desarrollaron en 1986 un modelo que se basa en el de Kolb –salvo algunas diferencias–, definido en cuatro etapas en el ciclo de aprendizaje. Lo ideal, afirman Honey & Mumford (1986) “debía ser que todo el mundo fuera capaz de experimentar, reflexionar, elaborar hipótesis y aplicar de igual manera. Es decir, que todas las virtualidades estuvieran repartidas equilibradamente. Pero lo cierto es que los individuos son más capaces de una cosa que de otra”. En este sentido, los autores proponen cuatro estilos de aprendizaje: activo, reflexivo, teórico y pragmático. De acuerdo con lo anterior, se presentan las características de los individuos de acuerdo con cada estilo de aprendizaje (Tabla 6).

Tabla 6. Características del individuo de acuerdo con los estilos de aprendizaje de Honey & Mumford

Estilo de aprendizaje	Características de los individuos
Activo	<p>Les encanta tener nuevas experiencias, no son escépticos en lo absoluto y aceptan con gran emoción las tareas nuevas; como el estilo lo indica, son muy activos y se aburren con los largos plazos. Algunas características importantes para destacar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Animador • Improvisador • Descubridor • Arriesgado • Espontáneo
Reflexivo	<p>Les gusta analizar una experiencia desde distintas perspectivas. Su filosofía se centra en la prudencia, observar bien antes de actuar; aman considerar todas las alternativas posibles y son de escucha atenta. Algunas características importantes para destacar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ponderado • Concienzudo • Receptivo • Analítico • Exhaustivo

Teórico	<p>Perfeccionistas; integran las observaciones en teorías lógicas y complejas. Les gusta analizar y sintetizar. Son complejos en su sistema de pensamiento y les gusta establecer principios, teorías y modelos. Algunas características importantes para destacar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metódico • Lógico • Objetivo • Crítico • Estructurado
Pragmático	<p>Tienen gran habilidad para aplicar la teoría. Encuentran fácilmente el aspecto positivo en cada idea nueva y la experimentan. Son impacientes. Tienen los pies en la tierra y saben tomar decisiones. Su filosofía es: "siempre se puede hacer mejor". Algunas características importantes para destacar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimentador • Práctico • Directo • Eficaz • Realista

Fuente. Elaboración propia de los autores a partir del modelo de Honey & Mumford, (1986).

3.7 Modelo de Felder & Silverman

Richard Felder y Linda Silverman en 1988 propusieron cinco dimensiones del estilo de aprendizaje –reducido a 4 dimensiones en 2001 por Richard Felder y Rebecca Brent–. Así, este modelo clasifica los estilos de aprendizaje de acuerdo con las dimensiones presentadas más adelante (Tabla 7). Cada individuo posee una de cada dimensión; éstas son:

Tabla 7. Dimensiones de los estilos de aprendizaje del modelo propuesto Felder y Brent

Dimensiones	
Activo	Reflexivo
Sensitivo	Intuitivo
Secuencial	Global
Visual	Verbal

Fuente. Elaboración propia de los autores a partir del modelo de Felder & Brent, (2001).

Estas dimensiones provienen de las respuestas dadas por los autores a las preguntas presentadas a continuación (Tabla 8).

Tabla 8. Características de las dimensiones propuestas por Felder & Silverman

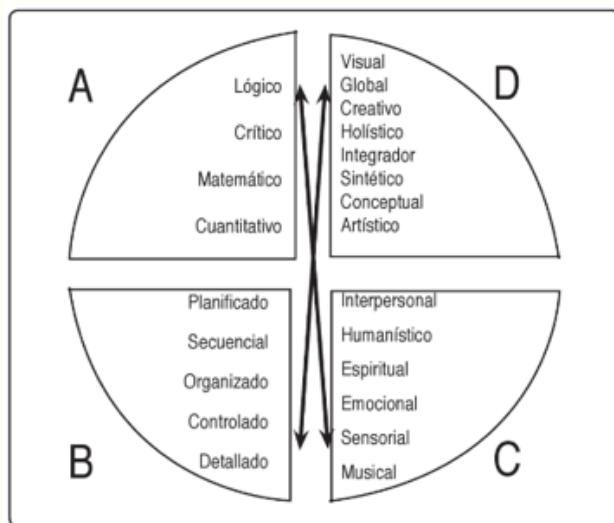
Pregunta	Tipo	Dimensión
¿Cómo se prefiere adquirir información?	Procesamiento	Activo - reflexivo Activo: prefiere trabajar en grupo. Reflexivo: prefiere trabajar solo.
¿Qué tipo de información se prefiere recibir?	Percepción	Sensitivo - intuitivo Sensitivo: captación de manera externa por los órganos o sentidos. Intuitivo: procesada por la percepción de la realidad.
¿De qué forma se facilita el entendimiento de un concepto?	Comprensión	Secuencial - global Secuencial: aprende paso a paso. Global: aprende a gran escala.
¿A través de qué vía sensorial se prefiere captar información?	Representación	Visual - verbal Visual: recuerda mejor lo que ve. Verbal: recuerda mejor lo que lee o escribe.

Fuente. Elaboración propia de los autores a partir del modelo de Felder & Brent, (2001).

3.8 Modelo de Herrmann

Ned Herrmann, en 1989, se inspiró en los conocimientos del funcionamiento cerebral, determinando las formas de pensamiento de los individuos. Herrmann construyó un modelo de cerebro compuesto por cuatro cuadrantes, dos izquierdos y dos derechos que resultan del entrecruzamiento de los hemisferios del modelo de Sperry (1973), y de los cerebros límbicos y corticales del modelo de MacLean (1978). Él mismo afirma que cada uno de cuadrantes (A, B, C o D) posee funciones diferenciadas (Figura 2).

Figura 2. Características del modelo de los cuatro cuadrantes de Herrmann



Fuente. Jiménez Vélez, (2007).

De esta manera, el cuadrante A se especializa en el pensamiento lógico, crítico, matemático, cualitativo, analítico y basado en hechos concretos. El cuadrante B, se caracteriza por un estilo de pensamiento planificado, secuencial, organizado, controlado y secuencial, y organizado. El cuadrante C, se caracteriza por un estilo de pensamiento interpersonal, humanístico, espiritual, emocional, sensorial, musical y simbólico. Finalmente, el cuadrante D, se destaca por su estilo de pensamiento visual, global, creativo, holístico, integrador, sintético, conceptual, artístico, espacial y metafórico. En este orden, Herrmann define cuatro estilos de aprendizaje respectivamente: experto, organizador, comunicador y estratega.

Varios modelos de estilos de aprendizaje han sido implementados en diversos sistemas educativos (Carver, Howard & Lane 1999; Capuano, Marsella & Salerno, 2000; De Bra, 1999; Stash, Cristea & De Bra, 2004; Wolf, 2002), los cuales han generado resultados bastante óptimos en su aplicación. A continuación se presenta un resumen de algunos de los modelos presentados y se relaciona la aplicación de estos modelos (Tabla 9).

Tabla 9. Modelos de estilos de aprendizaje y su aplicación

Autor	Modelo de aprendizaje	Aplicación
Modelo de Sperry (1973)	Define dos hemisferios cerebrales: el izquierdo y el derecho los cuales poseen funciones específicas.	Existe un modelo llamado el modelo de 4MAT. Está conceptualizado como un ciclo natural del aprendizaje. A fin de que las personas puedan aprender de manera óptima es necesario que atraviesen los cuatro cuadrantes con sus dos modos –izquierdo/derecho–.
Modelo de MacLean (1978)	Define tres estructuras cerebrales que procesan la información que reciben según su propia modalidad: el primer cerebro, el segundo cerebro y el tercer cerebro.	Este modelo aplica con la capacidad de reacción de las situación, la personalidad y acciones del individuo; muestra cual es la estructura del cerebro que utiliza más.
Modelo de Garner (1983)	Define ocho grandes tipos de inteligencias: lingüística, lógico / matemática, espacial, física / cinestésica, musical, interpersonal, intrapersonal y naturalista.	Utiliza unos cuestionamientos donde están reflejadas las habilidades de cada inteligencia correspondiendo a respuesta negativa o positiva y dándole valor, al final, a cada inteligencia según las respuestas y así saber qué tipo de inteligencia predomina y cuál hace falta estimular.
Modelo de Kolb (1984)	Define cuatro diferentes estilos de aprendizaje que son: acomodador, divergente, convergente y asimilador.	Utiliza un instrumento basado en nueve preguntas con alternativas de respuestas de uno a cuatro, siendo el número más alto lo mejor, y el menor, la peor calificación que describe de uno mismo. Para calcular este se debe sumar en columnas, y cada columna es un estilo de aprendizaje. Para la calificación según su aprendizaje este se puede exponer en un plano cartesiano basado modelo de cuatro cuadrantes propuesto por Kolb (1984) (Figura 1).
Modelo de Dunn & Dunn (1985)	Define 21 elementos de gustos personales que se generan de acuerdo con cinco estímulos: ambientales, emocionales, sociológicos, físicos y cognitivos.	Utilizan un cuestionario al que llamaron Inventario de estilos de aprendizaje (LSI) compuesto de 100 ítems el cual requiere de aproximadamente 30 minutos para aplicarlo.

Modelo de Honey & Mumford (1986)	Define cuatro estilos de aprendizaje: activo, reflexivo, teórico y pragmático.	Utiliza un cuestionario enfocado al mundo empresarial. Al cuestionario le llamaron LSQ y con él, averiguan porqué en una situación en que dos personas comparten texto y contexto una aprende y la otra no. El LSQ es un cuestionario de 80 ítems que corresponden a cuatro estilos de aprendizaje. Está basado en un plano cartesiano para su medición.
Modelo de Felder y Silverman (1988)	Define cuatro dimensiones del estilo de aprendizaje: sensitivo/intuitivo, activo/reflexivo, visual/verbal, y global/secuencial.	El instrumento consta de 44 preguntas que se responden con dos opciones A y B. Tiene una hoja de perfil en donde se despliegan las dimensiones de clasificación para poder determinar el estilo de aprendizaje correcto para los estudiantes según las posiciones de las respuestas que indiquen. Esta clasificación maneja una escala de 1 a 11 midiendo la preferencia particular de la dimensión.
Modelo de Herrmann (1989)	Define cuatro estilos de aprendizaje respectivamente: experto, organizador, comunicador y estratega.	El instrumento para la detección del estilo de aprendizaje de acuerdo con el modelo de Herrmann, se denomina Herrmann Brain Dominance Instrument (HBDI), que es un sistema de clasificación y medición de preferencias de estilos de aprendizaje. En su versión completa consta de un cuestionario de 120 preguntas que ubica la preferencia por los siguientes estilos: analítico, secuencial, interpersonal e imaginativo (Sayago & Lemos, 2008).

Fuente. Elaboración propia de los autores.

Después de analizar y entender los diferentes modelos de estilos de aprendizaje más representativos que se involucran directamente en la educación y su implementación, es posible deducir y comprobar su importancia y su influencia en la caracterización de cada estudiante, que puede ayudar en los procesos de

personalización de la educación virtual a través de los ambientes virtuales de aprendizaje.

En este mismo sentido se encuentra que uno de los modelos más completos es el modelo de los cuadrantes del cerebro de Ned Herrmann (1989), dado que mezcla otras teorías y permite

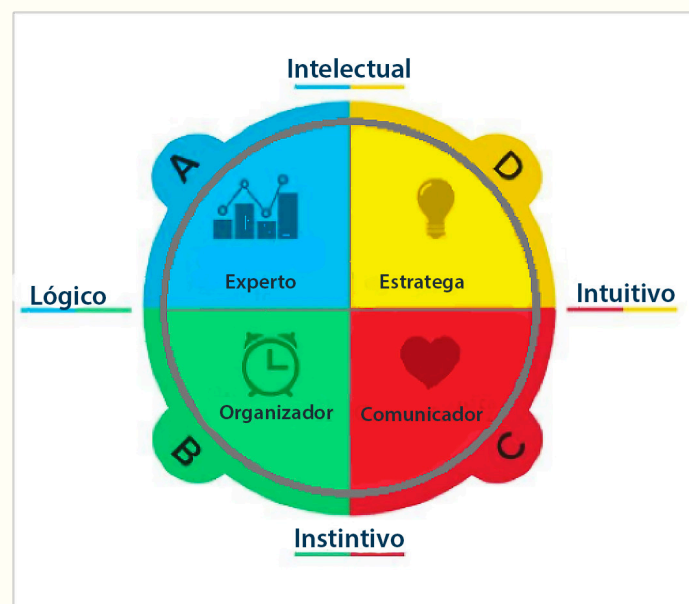
en su discriminación o clasificación que un individuo posea dos o incluso más tendencias a la vez. Además, este modelo ha sido utilizado y aplicado en varias instituciones educativas del contexto colombiano como la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca (Velásquez, Remolina y Calle, 2007) y la Universidad Católica Popular de Risaralda, entre otras (Sayago y Lemos, 2008). Así mismo, en la Universidad EAN, teniendo como campo de estudio la población estudiantil virtual de la misma, que es la población de interés.

3.9 Modelo de los cuadrantes cerebrales de Herrmann

Ned Herrmann fue un investigador estadounidense que creó un modelo de aprendizaje muy influyente para la educación en la actualidad. Tal como se presenta previamente, se fundamenta en la mezcla de los modelos de MacLean (1978) y Sperry (1973) para extraer su modelo y percibir la realidad en términos de dominancias. Herrmann combinó las inteligencias de una manera muy particular diferenciando la manera de interactuar con el mundo. Los cuatro cuadrantes muestran cuatro formas distintas de pensar, crear, aprender, convivir, etc. Ned Herrmann, por medio de su modelo, muestra las cualidades y los hemisferios

y cómo están divididas según sus áreas. A continuación se muestra una representación de este modelo de cuadrantes adaptado por los autores (Figura 3). En él se aprecian cuatro ejes en dirección a las manecillas del reloj; corresponden al intelectual, intuitivo, instintivo y lógico en donde los cuatro cuadrantes se refieren a un estilo de aprendizaje estrategia, comunicados, organizador y experto.

Figura 3. Representación del modelo de Ned Herrmann



Fuente. Elaboración propia de los autores a partir de The Whole Brain Herrmann Global, (2016).

Este modelo de cuadrantes es un instrumento que ayuda a clasificar a los estudiantes de acuerdo con sus formas de percibir la información. Y según ello poder diseñar estrategias para mejorar el proceso de aprendizaje, además de estrategias adaptadas a las necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Se espera que esta revisión de la literatura proporcione pautas para posteriores investigaciones que ayuden a romper algunas de las barreras que pueden tener los estudiantes que ingresan a la universidad en modalidad virtual, y de esta forma contribuir a las futuras generaciones para que sean las capacidades cognitivas particulares de cada estudiante, así como sus preferencias, las que determinen la manera de enseñanza.

En adelante, se resumen algunas de las características de un estudiante en cada uno de los cuadrantes de acuerdo con los atributos generales, formas de ser, gustos, tipos de inteligencias, modelos de aprendizaje y actividades utilizadas para mejorar en cada uno de los cuadrantes (Tabla 10; Tabla 11; Tabla 12; Tabla 13; Tabla 14; Tabla 15).

Tabla 10. Atributos generales de los cuadrantes de Herrmann

Experto (azul). CI Cortical Izquierdo. Predomina la lógica, el análisis, las pruebas y lo cuantitativo.	Estratega (amarillo). CD Cortical Derecho. Predomina lo intuitivo, lo social, lo holístico y lo sintetizador.
Organizador (verde) LI Límbico Izquierdo. Predomina lo organizado, lo secuencial, la planeación y los detalles.	Comunicador (rojo). LD Límbico Derecho. Predomina lo interpersonal, los sentimientos, lo kinestético y lo emocional.

Fuente. Elaboración propia de los autores.

Tabla 11. Formas de ser de acuerdo con los cuadrantes de Herrmann

Experto (azul). El estudiante tiende a ser analítico, lógico, crítico y realista. Tiene preferencias por los números, los conocimientos financieros, el entender cómo funcionan las cosas, los procesos; cuantifica.	Estratega (amarillo). El estudiante tiende a inferir, imaginar, especular, tomar riesgos, es impetuoso, rompe las reglas, es curioso y juega.
Organizador (verde). El estudiante tiende a tomar acciones preventivas, establecer procedimientos y organizar. Es confiable, pulcro, puntual y planificador.	Comunicador (rojo). El estudiante es sensible a otros, enseña, da apoyo, es expresivo, es emocional, es agradecido y sensible.

Fuente. Elaboración propia de los autores a partir del modelo de Felder & Brent, (2001).

Tabla 12. Gustos de acuerdo con los cuadrantes de Herrmann

Experto (azul). Al estudiante le gusta ser teórico, aplicar fórmulas, cumplidor, analizar datos, hacer cuentas, explicar las cosas, clarificar asuntos, emprender cambios, analizar y diagnosticar.	Estratega (amarillo). Al estudiante le gusta tomar riesgos, inventar soluciones, proveer visiones, variar, facilitar el cambio, vender ideas, diseñar, divertir, ser energético y desarrollar nuevos productos.
Organizador (verde). Al estudiante le gusta construir proyectos, tener el control, el orden, cumplir tareas, planificar, establecer, hacer las cosas a tiempo, atender a los detalles, proveer soporte, administrar, estructurar tareas y administrar.	Comunicador (rojo). El estudiante le gusta colaborar en equipo, expresar ideas, construir relaciones, enseñar y entrenar, persuadir, comunicarse, ayudar a personas; es expresivo.

Fuente. Elaboración propia de los autores.

Tabla 13. Tipos de inteligencia de acuerdo con los cuadrantes de Herrmann

Experto (azul). Basado en hechos, intelectual, académica.	Estratega (amarillo). Visual, artística, libre.
Organizador (verde). Administradora, organizada, procedimental.	Comunicador (rojo). Musical, social, emocional.

Fuente. Elaboración propia de los autores a partir del modelo de Felder & Brent, (2001).

Tabla 14. Modelo de aprendizaje de acuerdo con los cuadrantes de Herrmann

Experto (azul). Aprende por razonar a través de ideas, valora el pensamiento lógico, necesita hechos y datos, forma teoría, construye casos. Responde a la lectura formal, las discusiones de casos, los libros de texto, el aprendizaje programado y los diseños de modificación de aprendizaje.	Estratega (amarillo). Aprende por descubrimiento, construye conceptos, valora la intuición, busca posibilidades ocultas o no evidentes. Responde a experiencia, experimental, visual, estético, diseño de aprendizaje individual.
Organizador (verde). Aprende por prueba de teorías, estructura, proceso y adquisición de habilidades a través de la práctica. Responde a contextos secuenciales y estructurados, discusiones de caso, aprendizaje programado y diseño de modificación de aprendizaje.	Comunicador (rojo). Aprende por escuchar y compartir ideas, valora el pensamiento intuitivo, trabaja por la armonía del equipo, integra las experiencias del ser. Responde a actividades y experiencias que involucren los sentidos, la música y la interacción de grupos.

Fuente. Elaboración propia de los autores.

Tabla 15. Actividades para mejorar en los cuadrantes de Herrmann

<p>Experto (azul). Predecir que va a ocurrir mañana basado en lo que se sabe hoy. Convertir los ideales en una fórmula cuantitativa. Unirse a un grupo de investigación. Jugar juegos de lógica. Tomar un problema y descomponerlo en sus principales partes.</p>	<p>Estratega (amarillo). Inventar un plato gourmet y prepararlo. Tomar un descanso antes de ir a dormir. Crear logos personales. Bailar con estilo propio. Imaginarse dentro de cinco años. Jugar con plastilina. Permitirse un día para soñar.</p>
<p>Organizador (verde). Desarrollar presupuesto personal. Listar personas. Organizar objetos de forma secuencial. Organizar el hogar y las herramientas. Ser exacto con el tiempo y todo el día. Organizar los archivos de fotos.</p>	<p>Comunicador (rojo). Bailar sin mover los pies. Poner música que le guste en el momento que desee escuchar. Permitirse llorar sin sentir culpa o vergüenza. Experimentar la espiritualidad.</p>

Fuente. Elaboración propia de los autores.

A partir de este punto, la investigación busca identificar cuál es el modelo predominante en los estudiantes virtuales de la Universidad EAN en pro de optimizar los procesos de enseñanza aprendizaje en la Institución; la virtualidad, a diferencia de la presencialidad, al no requerir un contacto cara a cara entre el

estudiante y el profesor, no le permite a este último leer el lenguaje corporal, observar los comportamientos de cada estudiante y crear estrategias de enseñanza según su análisis observativo, como podría hacerlo en un salón de clases convencional. Es por esta razón, de suma importancia, que por medio de esta herramienta se pueda hacer una clasificación de los estudiantes para conocerlos. Con esta investigación se está generando conocimiento y aportando para cumplir la misión planteada por la Institución, desde su creación, de brindar un servicio de óptima calidad.

En este sentido, la Universidad EAN ha hecho una adaptación de esta prueba, que consta de 12 preguntas y se realiza a cada uno de los estudiantes que ingresan a modalidad virtual. La prueba es de selección múltiple y cada una de las preguntas que la conforman tiene cuatro diferentes opciones de respuesta de las cuales cada una corresponde a uno de los cuatro cuadrantes planteados en el modelo de Ned Herrmann. Esto se realizó estratégicamente, ya que el instrumento real es muy extenso y puede resultar tedioso para muchos estudiantes, lo que por ende puede generar resultados imprecisos.

El análisis es el mismo del instrumento original y se plantean distintas situaciones y escenarios:

- Si el estudiante es sociable y le gusta el intercambio con otros o si por el contrario prefiere el trabajo individual.
- Si el estudiante es soñador y fantasioso o lógico y racional.
- Si el estudiante prefiere un profesor con una estructura clara en las clases o si por el contrario prefiere un profesor que improvise.
- Si el estudiante tiene problemas para concentrarse o si tiene una alta concentración a pesar de factores externos.

4. Conclusiones

La investigación permite generar algunas conclusiones que se basan principalmente en la idea de cómo el cerebro influye en la capacidad humana, en su aprendizaje y cómo se manifiesta entendiendo y aplicando los estilos de aprendizaje. Cada individuo posee un estilo de aprendizaje o forma de absorber la información que depende directamente de sus habilidades cognitivas y forma de asimilar la información. El

fortalecimiento de estrategias en los grupos de alumnos para conocer las habilidades de ellos, es la base para entender las inteligencias que predominan. La educación personalizada juega un papel importante, y en la actualidad, está cogiendo fuerza para impactar la educación a un cambio de enseñanza. La educación se ha transformado significativamente a través de los años; en este momento muchas instituciones del mundo han implementado a sus pénsum la educación virtual, que en este siglo se puede llevar a cabo gracias a las TIC.

5. Referencias bibliográficas

- Brusilovsky P., Millán E. (2007). User Model for Adaptive Hypermedia and Adaptive Educational Systems. LNCS 4321, pp. 1-2.
- Capuano, N., Marsella, N., & Salerno, S. (2000). ABITS: An Agent Based Intelligent Tutoring System for Distance Learning, Montreal. ITS 2000. Canada: Springer-Verlag.
- Carver, C. A., Howard, R. A., & Lane, W. D. (1999). Addressing Different Learning Styles Through Course Hypermedia. IEEE Transactions on Education, 42(1), 33-38.
- Cosacov, E. (1997) Introducción a la Psicología. Córdoba: Editorial Brujas.
- De Bra, P. (1999). Design issues in adaptive web-site development. 2nd Workshop on Adaptive Systems and User Modelling on the WWW (pp. 29-39).

- Dunn, R., Dunn, K., Price, G. (1985). The learning style inventory. Lawrence, KS: Price Systems.
- Felder, R.M. Silverman, L.K. (1988). Learning and Teaching Styles in Engineering Education. *Engr. Education* 78(7) 674– 681.
- Felder, R.M. Brent, R. (2001). Effective strategies for cooperative learning. *Cooperation & Collaboration in College Teaching* 10(2), 69-75.
- Fernández, E (2014). Tutorización de Acciones Formativas para el Empleo. España: Ideaspropias Editorial.
- Ferris & Godar (2005). Teaching and Learning with Virtual Teams. Estados Unidos: Information Science Publishing
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. Basic Books.
- Honey, P., Mumford, A. (1986). *The manual of learning styles*. Maidenhead, Berkshire. P. Honey, Ardingly House.
- Honey, P.; Mumford, A. (1986). *Using your learning styles*. Maidenhead: Peter Honey.
- Jiménez, C. (2007). *Neuropedagogía, lúdica y competencias*. Bogotá: Cooperativa editorial magisterio.
- Keefe, J.W. (1979). Learning style: An overview. *NASSP's Student learning styles: Diagnosing and prescribing programs*. Reston, VA: National Association of Secondary School Principals, 1979, pp. 1-17.
- Kolb, D.A. (1984). *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. New Jersey: Prentice Hall.
- MacLean, P. (1978). *Education and the brain*. Chicago: Chicago Press.
- Mejia, C. (2009). *Adaptation Process to Deliver Content based on User Learning Styles (Master Thesis)*. Girona, Spain: Universitat de Girona.
- Navarro, M. (2008). *Como diagnosticar y mejorar los estilos de aprendizaje*. Barcelona: PROCOMPAL publicaciones.
- Parra, E & Madero, M (2003). *Estrategias de ventas y negociación*. México: Panorama Editorial, S.A.
- Pérez, M. (2015). *Implementación de la instrucción virtual en el sector educativo mexicano*. España: EDU.
- Pixy & Godar (2006). *Teaching and learning with virtual teams*. London: Group Inc.
- Ramírez, A. (2007). *Estrategias de aprendizaje y comunicación*. Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia.
- Salas, I. (2006). *Una propuesta didáctica para la programación con micromundos*. Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia.

Sayago, J.L., Lemos, L.A. (2008). Evaluación de los estilos de pensamiento en los estudiantes de los grados séptimos, octavos y novenos de la institución educativa Alfonso Jaramillo Gutiérrez de Pereira. Pereira: Universidad Católica Popular de Risaralda. Recuperado de: <http://ribuc.ucp.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10785/392/completo.pdf?sequence=1>

Sperry, R. (1973). Lateral specialization of cerebral function in the surgically separated hemispheres. en F.J. McGuigan (Ed.). *The Psychophysics of the thinking*. New York: Academic Press.

Stash, N., Cristea, A., & De Bra, P. (2004). Authoring of learning styles in adaptive hypermedia: problems and solutions. New York, USA: Thirteenth World Wide Web Conference.

Suaso, S (2006). *Inteligencias múltiples: manual práctico para el nivel elemental*. Puerto Rico: La Editorial.

Velásquez, B.M., Remolina, N. Calle, M.G. (2007). Determinación del perfil de dominancia cerebral o formas de pensamiento de los estudiantes de primer semestre del programa de bacteriología y laboratorio clínico de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. *Nova - Publicación científica*. 5 (7), 1-100. Recuperado de: http://www.unicolmayor.edu.co/invest_nova/NOVA/NOVA7_48_56.PDF

Vélez, J. (2009). *Entorno de aprendizaje virtual adaptativo soportado por un modelo de usuario integral* (Ph.D. Thesis). Girona, Spain: University of Girona.

Wolf, C. (2002). iWeaver : Towards ' Learning Style ' -based e-Learning in Computer Science Education. In T. Greening & R. Lister (Eds.). *Research and Practice in Information Technology*, 20, pp. 1145-1146.

Woolfolk, A. (1996). *Psicología educativa*. México: Prentice Hall.

