



Estilos de aprendizajes e inteligencia artificial

Learning styles and artificial intelligence

Estilos de aprendizagem e inteligência artificial

Maria Alejandrina Nivelá-Cornejo ^I
maria.nivelac@ug.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-0356-7243>

Segundo Vicente Echeverría-Desiderio ^{II}
segundo.echeverriad@ug.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-0235-190X>

Omar Efrén Otero- Agreda ^{III}
omar.oteroa@ug.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-0822-6509>

Correspondencia: maria.nivelac@ug.edu.ec

Ciencias de la educación
Artículo de investigación

***Recibido:** 05 de julio de 2020 ***Aceptado:** 20 de agosto 2020 * **Publicado:** 01 de septiembre de 2020

- I. Magíster en Educación Informática, Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Informática, Docente Facultad de Filosofía, Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- II. Magíster en Educación Agropecuaria, Ingeniero Químico, docente Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- III. Magíster en Educación Superior, Ingeniero en Electricidad Especialización Electrónica, Docente Facultad de Filosofía, Universidad de Guayaquil, Guayaquil Ecuador.

Resumen

La presente investigación es el estudio para identificar estilos de aprendizaje e inteligencia artificial y una documentación, que presenta un esbozo teórico sobre los estilos de aprendizaje desde la perspectiva de los distintos modelos que los estudian; el aprendizaje conectivista y la teoría asociada a la Inteligencia Artificial (IA). El diseño de la propuesta, la misma es de carácter instruccional pedagógica, basada en los principios del conectivismo, y en que la educación debe centrarse en enseñar con herramientas de tecnología actual y en ser partícipe de las tecnologías emergentes, se establecen algunos lineamientos teóricos y metodológicos descritos en una secuencia didáctica estructurada en tres momentos, que relaciona estilos de aprendizaje e inteligencia artificial. Por último, se tienen las consideraciones finales y las referencias bibliográficas.

Palabras Claves: Inteligencia artificial; estilos de aprendizajes; herramientas tecnológicas.

Abstract

The present research is the study to identify learning styles and artificial intelligence and a documentation, which presents a theoretical outline about learning styles from the perspective of the different models that study them; connectivist learning and the theory associated with Artificial Intelligence (AI). The design of the proposal, it is of a pedagogical instructional nature, based on the principles of connectivism, and that education should focus on teaching with current technology tools and on being a participant in emerging technologies, some theoretical guidelines and methodologies described in a didactic sequence structured in three moments, which relates learning styles and artificial intelligence. Finally, there are the final considerations and the bibliographic references.

Keywords: Artificial intelligence; learning styles; Technological tools

Resumo

A presente pesquisa consiste no estudo de identificação de estilos de aprendizagem e inteligência artificial e uma documentação, que apresenta um esboço teórico sobre estilos de aprendizagem na perspectiva dos diferentes modelos que os estudam; aprendizagem conectivista e a teoria associada à Inteligência Artificial (IA). A concepção da proposta, é de natureza pedagógica instrucional, baseada nos princípios do conectivismo, e que a educação deve focar no ensino com ferramentas tecnológicas atuais e em ser participante de tecnologias emergentes, algumas orientações teóricas e metodologias descritas em uma sequência didática

estruturada em três momentos, que relaciona estilos de aprendizagem e inteligência artificial. Por fim, vêm as considerações finais e as referências bibliográficas.

Palavras-chave: Inteligência artificial; Aprendendo estilos; Ferramentas tecnológicas

Introducción

La sociedad actual se encuentra inmersa en continuos y complejos cambios tecnológicos, de los cuales no puede escapar la educación. Cada día surgen nuevos sistemas y dispositivos cada vez más inteligentes, donde la inteligencia artificial tiene un rol preponderante. El área de la educación, sensible a los cambios de la sociedad también se encuentra atravesando dicha tendencia inevitable de adaptación a las novedosas comunidades de interacción tecnológica; proceso que está orientado a nuevas tendencias comunicacionales y de formación propias de este.

Sin embargo, los resultados educativos a nivel mundial y sobre todo en Ecuador no son tan alentadores, parece que el desarrollo de la tecnología va en subida mientras que el educativo va en descenso. Pero ¿a qué se debe este fenómeno?, ¿será que la Inteligencia Artificial como herramienta tecnológica aplicada a la educación, puede aportar métodos y formas innovadoras que mejoren el proceso de enseñanza y aprendizaje visto en la posición del estudiante y del docente?

Las tecnologías de información y comunicación (TIC) en el siglo XXI constituyen fenómenos que han influido en todos los ámbitos de la vida humana. La información ahora es más accesible, la comunicación se ha globalizado y su acceso se realiza a través de múltiples herramientas tecnológicas, la cuales le han dado un sentido diferente a las actividades cotidianas y en especial a la educación actual, es así como cada día emergen recursos tecnológicos para permitir que tanto el docente como el estudiante puedan tener un mejor desempeño en los objetivos individuales y metas institucionales.

Las herramientas tecnológicas, cada día avanzan, lo que hoy se aprende mañana ya es historia, se vive en un mundo donde todo es dinámico, cambiante no estático. Dentro de estos cambios están los desafíos presentes en la educación superior. Es indudable como la tecnología está en todas partes, por esta razón la interdisciplinariedad invade la sociedad, ya ningún área queda aislada, todas se interrelacionan y esto es gracias al uso de las herramientas tecnológicas.

La educación es un proceso que le corresponde estar a la par de los cambios de la sociedad, si aspira alcanzar relevancia en el tiempo. La sociedad moderna, conectada, crea una dependencia importante sobre los servicios que ofrece la Web y esto interviene, como era de esperar, en la

educación, surgiendo nuevas áreas de aprendizaje con una nueva armonía educativa dentro de estos.

Así, al igual que la primera generación de la Web su forma de trabajar era unidireccional, en la educación 1.0 podemos decir que ocurría y ocurre todavía en algunas partes lo mismo, los estudiantes asisten a las universidades, para ser educados por el profesor, el auténtico y único poseedor del conocimiento, se está hablando de la clase magistral, con la aparición de la Web 2.0 basadas en las llamadas herramientas sociales o de tecnología, la educación adquiere papeles más colaborativos, pero todavía estamos internamente realizando una enseñanza muy tradicional, es una etapa de transición, la verdadera revolución deberá venir de la mano de las posibilidades ilimitadas que ofrece día a día las distintas tecnologías emergentes como la web 3.0 y demás.

El desarrollo alcanzado por las TIC a nivel mundial en diferentes áreas, en particular en la educación, plantea la necesidad de investigar y profundizar en un conjunto de problemas inmersos dentro de un fenómeno globalizante en todas las áreas del conocimiento humano especialmente en el tecnológico.

Ecuador no está fuera de este contexto, este efecto globalizante ha obligado a colocarse a la par de otras regiones del mundo, es así como se puede tener acceso a diversas herramientas digitales mediante el uso del internet. En los tiempos modernos se ha hecho indispensable el uso de nuevas herramientas digitales, debido al avance tecnológico acelerado que se está dando en nuestra sociedad y la educación ha sido influenciada por este cambio; por lo que es muy necesario que se acople dichas herramientas, y conocer los estilos de aprendizaje.

Sin embargo, los estudiantes, tanto universitarios, como en la etapa de educación básica, mantienen su posición de que el sistema educativo y sus estrategias son pretéritas, por lo que su orientación profesional en muchos casos se ve frustrada, el hecho de mantener un sistema tradicional utilizando herramientas obsoletas no permite desarrollar eficazmente sus competencias académicas.

Específicamente en el campo educativo ecuatoriano existe un problema con dos vertientes, que consiste, por un lado, en la consideración de las personas como seres iguales, esto es, se asumen que todos aprenden de la misma forma y al mismo tiempo; y por otro lado, la poca o nula utilización de recursos tecnológicos emergentes o innovadores, sin considerar las potencialidades de estas para el aprendizaje de contenidos educativos.

En este sentido, como aporte a la solución de éste problema, la psicología cognitiva estudia los estilos de aprendizaje, los cuales hacen referencia a los rasgos cognitivos, afectivos y

psicológicos del aprendizaje que un estudiante utiliza para percibir, interactuar y responder en un ambiente educativo (Keefe, 1988), se refiere a la característica en la forma que el estudiante, percibe y procesa la información, por ejemplo, algunos estudiantes perciben la información paso a paso, es decir, en forma lineal con una estructura lógica y sistemática y en cambio otros prefieren ver la materia en forma global, los estilos de aprendizaje es un factor importante en el resultado de aprendizaje.

Ahora bien, el docente es el responsable de guiar a sus estudiantes al conocimiento científico, los profesores de aula, más que los directivos o supervisores, son la piedra angular en el éxito de cualquier programa para mejorar la calidad del sistema educativo. Lo que ellos piensen, hagan o sientan en relación con la enseñanza debe ser objeto de consideración de quienes investigan en el campo educativo.

Según un análisis realizado por la investigadora en la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad de Guayaquil, la mayoría del cuerpo docente que son responsables de las actividades académicas, investigación y extensión son “Inmigrantes Digitales”, por lo tanto, el miedo, las dudas y muchas preguntas invaden su mente, es frecuente escuchar comentarios como: ¿Cómo enseñar a estos muchachos que tendrán que enfrentarse a un mundo cambiante y lleno de nuevos retos? ¿Deberíamos incorporar la tecnología en su proceso de aprendizaje? ¿Cómo incorporar la tecnología, de tal forma, que no sea un elemento distractor de los logros que se pretenden alcanzar en las distintas asignaturas? ¿Cómo utilizó la tecnología para ganar tiempo? ¿Será la tecnología una simple “Moda”?

Esto es sólo una muestra muy pequeña de las dudas e interrogantes que presenta nuestro cuerpo docente, debemos enfrentar estos temores y asumir una posición de que todos los ámbitos de la vida humana están relacionados con el uso de la tecnología, la educación no debe escapar de esto, todo lo contrario, ha sido uno de los campos donde más esperanzas se ha cifrado con respecto al uso de la tecnología.

En este contexto emerge la inteligencia artificial como aquella tecnología que emplea una máquina artificial e inteligente desarrollada por medio de una serie de algoritmos que le proporcionan la capacidad de interpretación, decisión y resolución de problemas de forma autónoma ante las señales que recibe (Revista de Robots, 2020). Gracias a esta tecnología se puede añadir información visual a la realidad, y crear todo tipo de experiencias interactivas: Catálogos de productos en 3D, probadores de ropa virtual, video juegos, entre otros que pueden ser accedidos desde diferentes medios como computadores y dispositivos móviles.

Hoy en día, la Inteligencia artificial (IA) es una herramienta informática que ha tenido gran aceptación en la sociedad actual debido a su adaptabilidad en actividades cotidianas, así como su diversificación para visualizar datos e información científica con fines educativos, comerciales e industriales.

La IA puede facilitar a los aprendices entender un concepto, un contenido, un procedimiento. Sin embargo, con toda la importancia que ha adquirido la incorporación de la técnica de IA en educación, la mayoría de los docentes todavía no han innovado en esta área y no han comenzado a incursionar en ella.

En Ecuador por ejemplo, se evidencia una preocupación permanente por parte de los docentes, por una parte debido a que sólo la mitad de los estudiantes logra graduarse en la universidad (Banco Mundial, 2017), y por otra, debido al bajo rendimiento del alumnado, así lo demostró la prueba PISA en el 2019, donde los estudiantes obtuvieron un promedio de calificación por debajo del promedio general de los países participantes que fue de 500 puntos, lo cual indica que se debe mejorar, y una de las maneras de lograrlo es a través del uso de tecnologías prometedoras sustentadas en IA por parte de los docentes, que logren crear una mayor motivación en los estudiantes por el aprendizaje; en definitiva, la IA como herramienta tecnológica aplicada a la educación, puede aportar métodos y formas innovadoras con el uso de las TIC que mejoren el proceso de enseñanza y aprendizaje visto en la posición del estudiante y del docente.

Teoría asociada a estilos de aprendizaje

Definiciones

Los estilos de aprendizaje hacen referencia a los rasgos cognitivos, afectivos y psicológicos del aprendizaje que un estudiante utiliza para percibir, interactuar y responder en un ambiente educativo (Keefe, 1988; Navarro, 2008). Esta es una de las definiciones más divulgadas en la literatura relacionada con la temática. En términos generales, los estilos de aprendizaje están vinculados con las modalidades típicas y relativamente estables que se ponen en juego en el acto de aprender.

Schmeck (1988), presenta dos definiciones, una lo define como los modos característicos por los que un individuo procesa la información, siente y se comporta en determinadas situaciones de aprendizaje; la segunda lo define como el estilo cognitivo que un sujeto manifiesta cuando se enfrenta a una tarea de aprendizaje, y refleja sus estrategias preferidas, habituales y naturales para aprender.

Por su parte, Camarero y col. (2000) destacan que son preferencias y tendencias individualizadas, que influyen en la manera de aprender. La noción de que cada individuo aprende de manera distinta a los demás permite buscar las vías más adecuadas para facilitar el aprendizaje, sin embargo, hay que tener cuidado de no marcar al estudiante una vez identificado su estilo, ya que estos, aunque son relativamente estables, pueden cambiar; en determinadas situaciones; y cuando a los estudiantes se les enseña según su propio estilo de aprendizaje, aprenden con más efectividad (Revilla, 1998).

La consideración del estilo de aprendizaje usado por el estudiante es importante para la práctica educativa. Según Coffield, y col., (2004), él se verá más motivado a aprender cuando el docente identifique su estilo, y le ofrezca la oportunidad de reconocer cuáles son sus fortalezas y debilidades como aprendiz. En el contexto de esta investigación se encuentra según Camarero y col. (2000), que los estilos de aprendizaje inciden en la elección de la carrera que hacen los estudiantes universitarios, en tal sentido, el docente universitario puede direccionar su enseñanza al generalizar un estilo de aprendizaje, según la carrera involucrada.

Se puede afirmar que la noción de estilo actúa como instrumento heurístico que hace posible el análisis significativo de las conductas manifestadas por los aprendices cuando son expuestos a determinadas situaciones de índole académico. También es importante señalar que es fundamental analizar las correlaciones de ciertas estrategias de enseñanza, que permitirían establecer las tendencias de un grupo respecto de un determinado estilo, favoreciendo de esta manera el proceso educativo y mejorando con ello el rendimiento de los estudiantes.

Con base en todos los planteamientos y definiciones dadas por distintos investigadores en el área, la definición de estilo de aprendizaje asumida es la de Keefe (1988), la cual en esta investigación se toma como los elementos cognitivos, motivacionales y conductuales que un aprendiz manifiesta o pone en evidencia cuando interactúa con una determinada situación académica en un contexto educativo, el cual para este caso particular es el universitario.

Teorías de los estilos de aprendizajes

En este apartado se describen a grosso modo las teorías o modelos más conocidos y utilizados en cuanto a los estilos de aprendizaje. A continuación, se describen detalladamente cada uno de ellos, con el propósito de poder identificar posteriormente los estilos de aprendizaje de los alumnos universitarios.

Modelo de los cuadrantes cerebrales de Herrmann

El autor de este modelo fue un investigador psicoanalista alemán de nombre Ned Herrmann, elaboró el modelo inspirado en los conocimientos del funcionamiento cerebral. Él lo describe como una metáfora y hace una analogía entre el cerebro humano y el globo terrestre y sus cuatro puntos cardinales; esto es, representa una esfera dividida en cuatro cuadrantes, que resultan del entrecruzamiento del hemisferio izquierdo y el derecho del modelo Sperry, y de los cerebros cortical y límbico del modelo McLean. Los cuatro cuadrantes representan cuatro formas distintas de operar, de pensar, de crear, de aprender y, en suma, de convivir con el mundo.

Este modelo describe las preferencias del pensamiento asociándolas con algún cuadrante del cerebro lo que permite conocer más sobre las maneras de pensar de los estudiantes, esto ayuda a tener buenos resultados en cuanto a la estimulación de aspectos de las funciones psicológicas superiores. Velásquez y col. (2007) mencionan que este modelo representa las distintas maneras que tiene el sujeto para operar, actuar, pensar, aprender y convivir con el mundo que les rodea, explican además que el modelo de los cuadrantes cerebrales dentro de ámbito educativo ayuda a reconocer características relevantes del cerebro y su utilización para el aprendizaje, por tanto, se asocia a las teorías relacionadas con los estilos de aprendizaje.

La dominancia cerebral está vinculada con la preferencia para aprender, entender y expresar algo, llamado modos preferidos de conocimiento, que es el que se usa con más probabilidad al enfrentarse con la necesidad de resolver un problema o seleccionar una experiencia de aprendizaje (Rojas, 2006). Las características de estos cuatro cuadrantes se pueden ver en la figura 1.

Figura 1. Características de los cuatro cuadrantes del modelo de Herrmann.



Fuente: Gómez (2004:09)

Posteriormente Chalvin (1995), a partir de esta clasificación mostrada en la figura 1, desarrolló la caracterización del estudiante en cuanto a su tipo y estilo de aprendizaje, la cual se describe en el cuadro 1.

Cuadro 1. Caracterización del estudiante en cuanto a su estilo según el modelo de Herrmann

Cuadrantes	Estilo del estudiante	Tipo de aprendizaje
Cortical Izquierdo: Tienen necesidad de hechos. Dan prioridad al contenido	Les gustan las clases argumentadas, apoyadas en los hechos y las pruebas. Va a clase a aprender, toman apuntes, avanzan en el programa para conocerlo bien al final del curso. Estos estudiantes se asocian al estilo teórico	La teoría. Tiene dificultades para integrar conocimientos a partir de experiencias informales. Prefiere conocer la teoría, comprender la ley, el funcionamiento de las cosas antes de pasar a la experimentación. Una buena explicación teórica, abstracta, acompañada por un esquema técnico son para él importantes.
Límbico Izquierdo: Se atienden a la forma y a la organización.	Metódico, organizado, y meticuloso; lo desborda la toma de apuntes porque intenta ser claro y limpio. Llega a copiar los apuntes por encontrarlos confuso o sucios. Le gusta que la clase se desarrolle según una rutina. Los estudiantes con este cuadrante desarrollado tienen un estilo de aprendizaje estructural.	La estructura. Le gustan los avances planificados. No soporta la mala organización ni los errores del profesor. No es capaz de reflexionar y tomar impulso para escuchar cuando la fotocopia es de mala calidad o la escritura difícil de descifrar. Es incapaz de tomar apuntes si no hay un plan estructurado. Necesita una clase estructurada para integrar conocimientos.
Límbico Derecho: Se atienden a la comunicación y a la relación. Funcionan por el sentimiento e instinto. Aprecian las pequeñas astucias de la pedagogía.	Trabaja si el profesor es de su gusto; se bloquea y despista fácilmente si no se consideran sus progresos o dificultades. Le gustan algunas materias, detesta otras y lo demuestra. Aprecia las salidas, videos, juegos y todo aquello que no se parezca a una clase. Los estudiantes con este cuadrante desarrollado tienen un estilo de aprendizaje emocional.	Compartir. Necesita compartir lo que oye para verificar que ha comprendido la lección. Dialoga con su entorno. Suele pedir información a su compañero para asegurarse que él también comprendió lo mismo.
Cortical Derecho: Necesitan apertura y visión de futuro a largo plazo.	Es intuitivo y animoso. Toma pocas notas porque sabe seleccionar lo esencial. A veces impresiona de estar desconectado, pero otras sorprenden con proyectos originales. Los estudiantes con este cuadrante desarrollado tienen un estilo de aprendizaje holístico creativo.	Las ideas. Se moviliza y adquiere conocimientos seleccionando las ideas que emergen de la clase. Aprecia la originalidad, la novedad y los conceptos que hacen pensar. Le gustan en particular los planteamientos experimentales que dan prioridad a la intuición y que implican la búsqueda de ideas para llegar a un resultado.

Fuente: Elaborado por Nivelá (2020), adaptado de Chalvin (1995).

Como puede observarse en el cuadro 1, ninguna persona tiene una corteza cerebral idéntica a otra, porque los procesos de evolución y desarrollo son complejos y diferentes en cada individuo. Esto quiere decir que los seres humanos nacemos con una huella digital en el cerebro, que nos hace únicos e irrepetibles. Según De la Parra (2004), el desarrollo de la corteza cerebral estimula uno de los cuatro cuadrantes de manera predominante, generando que los individuos tiendan a tener gustos, preferencias, procesamiento mental y esquematización de la personalidad particulares.

Este modelo ayuda a comprender de forma sencilla cómo los aprendices son capaces de adquirir un nuevo conocimiento combinando la experiencia con el uso de las habilidades cerebrales para que con ello puedan adaptarse a nuevas situaciones e intervenciones didácticas en el aula.

Otro modelo de estudio de los estilos de aprendizaje lo constituye el de Felder y Silverman (1988), el cual está también vinculado a las funciones cerebrales, pero diferenciado en cinco dimensiones relacionadas con los estímulos y la información recibida, a continuación, se describe.

Modelo de Felder y Silverman

Según Felder y Silverman (1988), este modelo clasifica los estilos de aprendizaje a partir de cinco dimensiones, a saber:

Dimensión relativa al tipo de información: sensitivos-intuitivos.

Dimensión relativa al tipo de estímulos preferenciales: visuales-verbales.

Dimensión relativa a la forma de organizar la información: inductivos-deductivos.

Dimensión relativa a la forma de procesar y comprensión de la información: secuenciales-globales.

Dimensión relativa a la forma de trabajar con la información: activos-reflexivos.

Felder y Silverman (1988), desarrollaron su modelo por dos razones: para capturar las diferencias de estilo de aprendizaje más importantes entre sus estudiantes de ingeniería; y, para proporcionar una buena base para los demás docentes de ingeniería para diseñar un método de enseñanza que aborde las necesidades de aprendizaje de todos los educandos. En el cuadro 2, se presentan las características de los estilos de los estudiantes de acuerdo a estas cinco dimensiones.

Cuadro 2. Características de los estilos de los estudiantes según el Modelo de Felder y Silverman

Dimensión del aprendizaje y estilos	Características
Dimensión relativa al tipo de información: sensitivos-intuitivos	Básicamente, los estudiantes perciben dos tipos de información: información externa o sensitiva a la vista, al oído o a las sensaciones física e información interna o intuitiva a través de memorias, ideas, lecturas, etc.
Dimensión relativa al tipo de estímulos preferenciales: visuales-verbales	Con respecto a la información externa, básicamente la reciben en formatos visuales mediante cuadros, diagramas, gráficos, demostraciones, etc. o en formatos verbales mediante sonidos, expresión oral y escrita, fórmulas, símbolos, etc.
Dimensión relativa a la forma de organizar la información: inductivos-deductivos	Los estudiantes se sienten a gusto y entienden mejor la información si está organizada inductivamente o deductivamente.
Dimensión relativa a la forma de procesar y comprensión de la información: secuenciales-globales	El progreso de los estudiantes sobre el aprendizaje implica un procedimiento secuencial que necesita progresión lógica de pasos incrementales pequeños o entendimiento global que requiere de una visión integral.
Dimensión relativa a la forma de trabajar con la información: activos-reflexivos	La información se puede procesar mediante tareas activas a través de compromisos en actividades físicas o discusiones o a través de la reflexión o introspección.

Fuente: García (2004)

Como puede observarse en el cuadro 2, estas características expresadas en sus cinco dimensiones o estilos de aprendizaje, conllevan categorías opuestas entre sí; además de ser mutuamente excluyentes, esto es un estudiante puede recibir información de forma sensitiva o intuitiva, su estímulo preferencial es visual o verbal, organiza la información inductiva o deductivamente, la procesa de forma secuencial o global y trabaja de manera activa o reflexiva.

Modelo de Kolb

El modelo de estilos de aprendizaje elaborado por Kolb (1984), supone que para aprender algo es necesario trabajar o procesar la información recibida. Kolb (1984), señala que, por un lado, se puede partir de una experiencia directa y concreta cuando el alumno es activo; o bien de una experiencia abstracta, cuando el alumno es teórico. Estas experiencias concretas o abstractas, se transforman en conocimiento cuando son elaboradas de alguna de estas dos formas: a) reflexionando y pensando sobre ellas: para el alumno reflexivo. b) Experimentando de forma activa con la información recibida, para el caso del estudiante pragmático.

En la práctica, según Alonso y col. (2004), la mayoría de las personas tienden a especializarse en una, o como mucho en dos, de esas cuatro fases, por lo que se pueden diferenciar cuatro tipos de aprendices, dependiendo de la fase en la que prefieran trabajar; estas son:

- Activo
- Reflexivo
- Teórico
- Pragmático

En la figura 2 y en el cuadro 3, se presentan de manera resumida las características de cada estilo, presentado en este modelo. Kolb (1984), señala que para que se produzca un posible aprendizaje es necesario examinar un ciclo de acciones que consta de cuatro aspectos concretos los cuales se repiten continuamente conocido como “Ciclo de Kolb”, en el cual según la figura 2, la primera etapa consiste en la experimentación, la segunda es la actuación, la tercera es la reflexión y la cuarta la teorización.

Figura 2. Principales características del modelo de aprendizaje de Kolb.



Fuente: Pallero (2019)

Cuadro3. Características de cada estilo, presentado en el modelo de Kolb

Estilo	Característica
Activo	<ul style="list-style-type: none"> • Se implican plenamente y sin prejuicios en nuevas experiencias y centran su atención en todo. • Crecen ante los desafíos y se aburren con los largos plazos. • Son animadores, entusiastas, improvisadores y arriesgados.
Reflexivo	<ul style="list-style-type: none"> • Aprenden con las nuevas experiencias, pero no les gusta estar implicados directamente en ellas. • Reúnen datos analizándolos con detenimiento antes de llegar a una conclusión. • Disfrutan observando la actuación de los demás, escuchándolos, pero no intervienen hasta que no se han adueñado de la situación. • Son analíticos, observadores, pacientes, previsores e investigadores.
Teórico	<ul style="list-style-type: none"> • Aprenden mejor cuando lo enseñado forman parte de un sistema, modelo, teoría o concepto. • Les gusta analizar y sintetizar. Asumen que, si es lógico es bueno. • Predomina la racionalidad por lo que rechazan lo subjetivo e intuitivo. • Son metódicos, estructurados, disciplinados y perfeccionistas.
Pragmático	<ul style="list-style-type: none"> • Aprenden de la aplicación práctica de las ideas. Descubren aspectos positivos de las nuevas ideas y las experimentan. • Tienden a ser impacientes cuando hay personas que teorizan. • Son directos, eficaces, realistas y buscar la información útil para desarrollar sus tareas.

Fuente: Nivelá (2020). Adaptado de Alonso y col. (2004).

Según este modelo y en función de la fase del aprendizaje o estilo en el cual se identifique el estudiante, el mismo contenido resultará más fácil o más difícil de aprender dependiendo de cómo sea presentado y de cómo sea trabajado dentro y fuera del aula de clase. El sistema educativo ecuatoriano no es neutro. Si se piensa en las cuatro fases del ciclo de Kolb es muy evidente que teorizar es la fase más valorada, sobre todo en el nivel superior, esto es, se favorece a los alumnos teóricos por encima de todos los demás, sin considerar los demás estilos.

Modelo de los Hemisferios Cerebrales

Según De la Parra (2004), cada hemisferio es el responsable de la mitad del cuerpo situada en el lado opuesto: es decir, el hemisferio derecho dirige la parte izquierda del cuerpo, mientras que el hemisferio izquierdo dirige la parte derecha. Cada hemisferio cerebral puede hacerse cargo de tareas específicas, de este modo, la parte izquierda está más especializada en el manejo de los símbolos de cualquier tipo. Es más analítico y lineal, procede de forma lógica.

El hemisferio derecho es más efectivo en la percepción del espacio, es global, sintético e intuitivo, imaginativo y emocional. La utilización diferencial se refleja en la forma de pensar y

actuar de cada persona. Aunque cada persona utiliza permanentemente todo su cerebro, existen interacciones entre los dos hemisferios, y generalmente uno es más activo que el otro. Cada hemisferio procesa la información que recibe de distinta manera, es decir, hay distintas formas de pensamiento asociadas con cada hemisferio.

El proceso del hemisferio izquierdo es también lógico, lineal y secuencial; pasa de un punto al siguiente de forma gradual. Es eficiente para procesar información verbal y para codificar y decodificar el habla. En tanto que el derecho es holístico, se especializa en combinar esas partes para crear un todo, se dedica a la síntesis. Busca y construye relaciones entre partes separadas. Este hemisferio no actúa linealmente, sino que procesa simultáneamente, en paralelo. Es especialmente eficiente en el proceso visual y espacial (imágenes). Su capacidad de lenguaje es extremadamente limitada, y las palabras parecen tener escasa importancia en su funcionamiento.

El hemisferio lógico, forma la imagen del todo a partir de las partes y es el que se ocupa de analizar los detalles, piensa en palabras y en números, es decir contiene la capacidad para la matemática y para leer y escribir. Emplea un tipo de pensamiento convergente obteniendo nueva información al usar datos ya disponibles, formando nuevas ideas o datos convencionalmente aceptables.

El hemisferio holístico, procesa la información de manera global, partiendo del todo para entender las distintas partes que lo componen. Es intuitivo, piensa en imágenes y sentimientos. Este hemisferio emplea un estilo de pensamiento divergente, creando una variedad y cantidad de ideas nuevas, más allá de los patrones convencionales.

Ambos hemisferios son importantes. Para poder realizar cualquier tarea es necesario usar los dos hemisferios cerebrales, especialmente si es una tarea compleja como el aprendizaje, pero la mayoría de las personas tienden a usar uno más que el otro, o prefieren pensar de una cierta manera. Cada manera de pensar está asociada con distintas habilidades (Verlee, 1995). Las características de los estilos de pensamiento de acuerdo a los hemisferios cerebrales se presentan en el cuadro 4.

Cuadro 4. Características de los estilos de pensamiento de acuerdo a los hemisferios cerebrales.

	Hemisferio izquierdo (lógico)	Hemisferio derecho (holístico)
Estilos de Pensamiento	Lógico y analítico	Holístico e intuitivo
	Abstracto	Concreto
	Secuencias (de la parte al todo)	Global (del todo a la parte)
	Lineal	Aleatorio
	Realista	Fantástico
	Verbal	No verbal
	Temporal	Atemporal
	Simbólico	Literal
	Cuantitativo	Cualitativo
	Lógico	Analógico
	Escritura	Relaciones espaciales
	Símbolos	Formas y pautas
	Lenguaje	Cálculos matemáticos
	Lectura	Canto y música
Habilidades Asociadas	Ortografía	Sensibilidad al color
	Oratoria	Expresión artística
	Escucha	Creatividad
	Localización de hechos y detalles	Visualización, mira la totalidad
	Asociaciones auditivas	Emociones y sentimientos
	Procesa una cosa por vez	Procesa todo al mismo tiempo
	Sabe cómo hacer algo	Descubre qué puede hacerse

Fuente: Gómez (2004:36)

Como se puede ver en este cuadro 4, existen dos estilos de aprendizaje básicos, el lógico - analítico y el holístico – intuitivo, donde las habilidades, comportamientos y destrezas asociadas con cada hemisferio del cerebro son opuestas, evidenciando la doble polaridad del mismo. En el contexto educativo esto significa que existen estudiantes que son dominantes en su hemisferio derecho y otros dominantes en su hemisferio izquierdo. La utilización diferencial se refleja en la forma de pensar y actuar; quien sea dominante en el hemisferio izquierdo será más analítico, en cambio quien tenga tendencia hemisférica derecha será más emocional.

Modelo de las Inteligencias Múltiples de Gardner

Gardner (1994) propuso en su libro Estructuras de la mente la existencia de al menos siete inteligencias básicas. Cuestionó el hecho de sacar a un individuo de su ambiente natural de aprendizaje y pedirle que realice ciertas tareas aisladas que nunca había hecho antes y que probablemente nunca realizaría después; esto es, criticó de forma contundente la descontextualización de la enseñanza. En cambio, sugirió que la inteligencia tiene más que ver con la capacidad para resolver problemas y crear productos en un ambiente que represente un rico contexto y de actividad natural.

Al tener esta perspectiva más amplia, el concepto de inteligencia se convirtió en un concepto que funciona de diferentes maneras en la vida de las personas. Gardner (1994) proveyó un medio para determinar la amplia variedad de habilidades que poseen los seres humanos, agrupándolas en siete categorías o “inteligencias”; estas se denominan como lingüística, lógico matemática, corporal-kinética, espacial, musical, interpersonal e intrapersonal; a continuación, en el cuadro 5, se describen las características de cada una de ellas. Estas categorías corresponden a los estilos de aprendizaje.

Cuadro 5. Descripción de las características de las Inteligencias Múltiples de Gardner

Inteligencia	Característica
<p>Lógico-Matemática: Capacidad para usar los números de manera efectiva y de razonar adecuadamente. Incluye la sensibilidad a los esquemas y relaciones lógicas, las afirmaciones y las proposiciones, las funciones y otras abstracciones relacionadas.</p> <p>Se corresponde con el modo de pensamiento del hemisferio lógico y con lo que nuestra cultura ha considerado siempre como la única inteligencia.</p> <p>Alto nivel de esta inteligencia se ve en científicos, matemáticos, contadores, ingenieros y analista de sistemas, entre otros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los aprendices que la han desarrollado analizan con facilidad planteos y problemas. • Se acercan a los cálculos numéricos, estadísticas y presupuestos con entusiasmo. • Es usada para resolver problemas de lógica y matemáticas. • Sensibilidad y capacidad para discernir los esquemas numéricos o lógicos; • Poseen habilidad para manejar cadenas de razonamientos largas.
<p>Lingüístico-Verbal: Capacidad de usar las palabras de manera efectiva, en forma oral o escrita. Incluye la habilidad en el uso de la sintaxis, la fonética, la semántica y los usos pragmáticos del lenguaje (la retórica, la mnemónica, la explicación y el metalenguaje). Utiliza ambos hemisferios cerebrales.</p> <p>Alto nivel de esta inteligencia se ve en escritores, poetas, periodistas y oradores, entre otros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilidad a los sonidos, la estructura, los significados y las funciones de las palabras y el lenguaje. • Está en los sujetos a quienes les encanta redactar historias, leer, jugar con rimas, trabalenguas y en los que aprenden con facilidad otros idiomas. • La tienen los escritores, los poetas, los buenos redactores.
<p>Corporal-kinestésica: Capacidad para usar todo el cuerpo en la expresión de ideas y sentimientos, y la facilidad en el uso de las manos para transformar elementos. Incluye habilidades de coordinación, destreza, equilibrio, flexibilidad, fuerza y velocidad, así como también la capacidad cenestésica y la percepción de medidas y volúmenes. Habilidad para controlar los</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se la aprecia en las personas que se destacan en actividades deportivas, danza, expresión corporal y/o en trabajos de construcciones utilizando diversos materiales concretos. • También en aquellos que son hábiles en la ejecución de instrumentos. • Es la inteligencia de los deportistas, artesanos, cirujanos y bailarines.

<p>movimientos del cuerpo y manejar objetos con destreza.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Está en quienes aprenden mejor con gráficos, esquemas, cuadros. Les gusta hacer mapas conceptuales y mentales. Entienden muy bien planos y croquis.• Es la inteligencia que tienen los marineros, ingenieros, escultores, arquitectos, o decoradores.
<p>Espacial: Capacidad de pesar en tres dimensiones. Permite percibir imágenes externas e internas, recrearlas, transformarlas o modificarlas, recorrer el espacio o hacer que los objetos lo recorran y producir o decodificar información gráfica. Consiste en formar un modelo mental del mundo en tres dimensiones.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Los aprendices que la evidencian se sienten atraídos por los sonidos de la naturaleza y por todo tipo de melodías. Disfrutan siguiendo el compás con el pie, golpeando o sacudiendo algún objeto rítmicamente.• Inteligencia Musical es, naturalmente la de los cantantes, compositores, músicos, bailarines.
<p>Musical: Capacidad de percibir, discriminar, transformar y expresar las formas musicales. Incluye la sensibilidad al ritmo, al tono y al timbre. Está presente en compositores, directores de orquesta, críticos musicales, músicos, y oyentes sensibles entre otros.</p>	<ul style="list-style-type: none">• La tienen los sujetos que disfrutan trabajando en grupo, son convincentes en sus negociaciones con pares y mayores, entienden al compañero.• Tienen capacidad para discernir y responder de manera adecuada a los estados de ánimo, temperamentos, motivaciones y deseos de otras personas• Presente en actores, políticos, buenos vendedores y docentes exitosos, entre otros.
<p>Interpersonal: Capacidad de entender a los demás e interactuar eficazmente con ellos. Incluye la sensibilidad a expresiones faciales, la voz, los gestos y posturas y la habilidad para responder. La inteligencia interpersonal está relacionada con nuestra capacidad de entender a los demás.</p>	<ul style="list-style-type: none">• La evidencian las personas reflexivas, de razonamiento acertado y suelen ser consejeros de sus pares.• Se encuentra muy desarrollada en teólogos, filósofos, psicólogos, entre otros
<p>Intrapersonal: Capacidad para construir una percepción precisa respecto de sí mismo y de organizar y dirigir su propia vida. Incluye la autodisciplina, la auto comprensión y la autoestima. La inteligencia intrapersonal está determinada por la capacidad de entendernos a nosotros mismos.</p>	

Fuente: Nivelá (2020). Adaptado de Gardner (1994)

Como se muestra en el cuadro 5, y en acuerdo con lo expuesto por Gardner en su teoría, todas las personas son dueñas de cada una de las siete clases de inteligencia, aunque cada cual destaca más en unas que en otras, no siendo ninguna más importante que las demás. Además, se puede desarrollar más de una de ellas, es decir, no todas son antagónicas. Generalmente, se requiere

dominar gran parte de ellas para tener éxito en la vida, independientemente de la profesión que se ejerza, o para el caso de este trabajo, de la carrera o asignatura que se estudie.

Modelo de programación neurolingüística de Bandler y Grinder

Este modelo, también llamado visual-auditivo-kinestésico (VAK), por Bandler y Grinder (1982), toma en cuenta que las personas tienen tres grandes sistemas para representar mentalmente la información, el visual, el auditivo y el kinestésico. De esta forma, se utiliza el sistema de representación visual siempre que se recuerden imágenes abstractas (como letras y números) y concretas. El sistema de representación auditivo es el que permite reproducir en la mente sonidos diversos. Por último, cuando se recuerda el sabor, o lo que se siente al escuchar una canción se está utilizando el sistema de representación kinestésico. Cada uno de estos sistemas corresponde a un estilo de aprendizaje de acuerdo a la forma de percibir y procesar la información. Las características de cada uno de estos sistemas se evidencian en el cuadro 6.

Cuadro 6. Características de los sistemas visual-auditivo-kinestésico del Modelo de Programación Neurolingüística de Bandler y Grinder

Sistema	Características
Visual	<p>Estos alumnos aprenden mejor cuando leen o ven la información de alguna manera. En una clase, por ejemplo, preferirán leer las fotocopias o transparencias a seguir la explicación oral, o, en su defecto, tomarán notas para poder tener algo que leer.</p> <p>La capacidad de abstracción y la capacidad de planificar están directamente relacionadas con la capacidad de visualizar.</p>
Auditivo	<p>Los alumnos auditivos aprenden mejor cuando reciben las explicaciones oralmente y cuando pueden hablar y explicar esa información a otra persona. Este aprendiz requiere escuchar su grabación mental paso a paso. Los alumnos que memorizan de forma auditiva no pueden olvidar ni una palabra, porque no saben seguir.</p> <p>El sistema auditivo no permite relacionar conceptos o elaborar conceptos abstractos con la misma facilidad que el sistema visual y no es tan rápido. Pero es fundamental en el aprendizaje de los idiomas, y naturalmente, de la música.</p>
Kinestésico	<p>Aprender utilizando el sistema kinestésico es más lento que con cualquiera de los otros dos sistemas. Los alumnos que utilizan preferentemente el sistema kinestésico necesitan, más tiempo que los demás.</p> <p>Este aprendizaje es profundo. Una vez que sabemos algo con nuestro cuerpo, que lo hemos aprendido con la memoria muscular, es muy difícil que se olvide.</p> <p>Los alumnos kinestésicos aprenden cuando hacen cosas, ellos necesitan moverse. Cuando estudian muchas veces pasean para satisfacer esa necesidad de movimiento. En el aula buscarán cualquier excusa para levantarse o moverse.</p>

Fuente: Nivela (2020). Adaptado de Bandler y Grinder (1982)

Según las características destacadas en el cuadro 6, se tiene que estos estilos no son totalmente opuestos, Así, cada uno percibe el mundo de un modo singular, asimila lo percibido a través de un sistema personal y expresa las experiencias a su manera. En el contexto educativo universitario, los estudiantes captan la información mediante los sentidos, pero ocurre que cada uno prefiere un sistema sensorial determinado y éste puede cambiar según el ambiente exterior y la tarea a la cual es subordinado.

Aprendizaje cognitivista

Las teorías cognitivas enfatizan la adquisición del conocimiento y estructuras mentales internas y, como tales, están más cerca del extremo racionalista del continuum epistemológico (Bower y Hilgard, 1981). El aprendizaje se equipará a cambios discretos entre los estados del conocimiento más que con los cambios en la probabilidad de respuesta.

Las teorías cognitivas se dedican a la conceptualización de los procesos del aprendizaje del estudiante y se ocupan de cómo la información es recibida, organizada, almacenada y localizada. El aprendizaje se vincula, no tanto con lo que los estudiantes hacen, sino con que es lo que saben y cómo lo adquieren.

La adquisición del conocimiento se describe como una actividad mental que implica una codificación interna y una estructuración por parte del estudiante. El aprendiz es visto como un participante muy activo del proceso de aprendizaje. En este sentido, esta teoría apoya la idea de que la adquisición de conocimiento es mediada por los distintos estilos de aprendizaje, lo que marca la individualidad del ser humano.

Teoría asociada a inteligencia artificial

Definición de inteligencia artificial

Por definición, la Inteligencia Artificial (IA), y en inglés Artificial Intelligence o AI, es según Revista de Robots (2020), la capacidad que tiene de pensar por sí sola una máquina. La tecnología que emplea una máquina artificial e inteligente está desarrollada por medio de una serie de algoritmos que le proporcionan la capacidad de interpretación, decisión y resolución de problemas de forma autónoma ante las señales que recibe.

Para Revista de Robots (2020), las tres características que ofrece el uso de la IA para mejorar los sistemas humanos son:

- Mejorar la competitividad
- Ofrecer innovación

- Desarrollar nuevas habilidades.

Ahora bien, así como la IA tiene multitud de posibilidades de uso, también las tiene su forma de ser clasificada, a continuación, se presenta su clasificación.

Tipos de inteligencia artificial

Según Revista de Robots (2020), se clasifican en cuatro tipos: la tecnología que actúa como una persona, la que se comporta y piensa como una persona, la capaz de razonar en situaciones como lo haría un ser humano y la artificial que permite actuar como lo haría una persona; a continuación, se describen.

Tecnología que actúa como una persona.

Son sistemas artificiales capaces de repetir tareas simulando al humano, tal y como realizan en la actualidad los robots. Son los denominados sistemas que actúan como humanos (Revista de Robots, 2020).

Tecnología que se comporta y piensa como una persona.

Es un sistema capaz de tomar decisiones, de aprender y de resolver problemas. Lo hace imitando el comportamiento del sistema nervioso de un humano gracias a las Redes Neuronales Artificiales. Se les llama sistemas que piensan como humanos (Revista de Robots, 2020).

Tecnología capaz de razonar en situaciones como lo haría un ser humano.

Aquí es donde se incluyen los denominados Sistemas Expertos. A ellos se les denomina Sistemas que piensan racionalmente (Revista de Robots, 2020).

Tecnología artificial que permite actuar como lo haría una persona.

Este sistema integra a los Agentes Inteligentes. Este tipo de IA fue identificada como organizaciones de Agente Racional o Sistemas que actúan racionalmente. Con estos softwares se ven los resultados clínicos o los agentes virtuales que analizan patrones en Internet (Revista de Robots, 2020).

Aplicaciones de la Inteligencia artificial a la educación

Mucho se dice sobre las ventajas y desventajas del uso de la IA en los distintos sectores de la vida, debido a que hasta ahora, cualquiera de los avances tecnológicos que se han producido se caracterizaban porque el ser humano poseía un control absoluto del medio. La clave de afrontar los nuevos retos será en qué medidas se adopten para seguir manteniendo el control frente a una tecnología que, más pronto que tarde, nos va a superar en inteligencia. En este sentido, desde el punto de vista humano, el sector educativo complejo por naturaleza, también ha sido permeado por la IA, a continuación, se presentan algunas aplicaciones a este campo.

La principal ventaja de su uso en educación radica en que tendrán la capacidad de adaptar a cada individuo el material educativo en función de sus debilidades y fortalezas, con el fin de que la enseñanza sea más eficiente, esto es, se favorece el aprendizaje de acuerdo al estilo. Con relación al proceso de la educación personalizada se tiene lo siguiente:

“La aplicación de la IA puede, en cierta manera, plantearse como una solución viable, ya que la asistencia automatizada en relación a la ayuda de los estudiantes (independientemente del nivel) permite una nueva y atractiva perspectiva en relación al dinamismo del aprendizaje ya que la interacción virtual, regulada por los parámetros de la IA permite facilitar los aprendizajes, ya que los mecanismos de apoyo se encontrarán disponibles cuando sean necesario independientemente del tiempo y el espacio del usuario. Lo anterior nos conlleva a repensar el proceso de enseñanza aprendizaje cuyos impactos en relación a la tendencia de un panorama de una educación adaptativa, genere un gran impacto en los aprendizajes convencionales, y a medida que se desarrollen nuevas y mejores aplicaciones sustentadas en la IA, será más que probable que los nuevos currículos puedan ser sensibles y versátiles a la adaptación acelerada en relación a las nuevas y parsimoniosas formas de entender el quehacer educacional en el presente siglo” (Ocaña-Fernández y col., 2019: 538)

La revolución causada por la introducción de la IA al sector educativo en las últimas décadas ha generado una serie de impactos importantes y de gran repercusión en lo que respecta a la educación superior, ya que no solo ha permitido la generación de procedimientos sustentados en los modernos procesos de gestión del conocimiento, sino que además ha permitido la generación de novedosos entornos y planteado nuevas modalidades en la formación (Gisbert y Esteve, 2016).

Al respecto, Mariño y Primorac (2016) opinan que en la formación universitaria se pone énfasis en el diseño de perfiles profesionales enmarcados en el trabajo y la generación de conocimiento. En lo que va del presente siglo, la educación superior universitaria ha adoptado un novedoso paradigma socio-cognitivo, donde se asumen el proceso de aprendizaje como constante y en evolución permanente, donde los contenidos y metodologías deben estar acordes a las necesidades propias de cada realidad, con la necesidad de implementar estrategias metacognitivas, el raciocinio de carácter lógico basado en nuevos estilos de comunicación e interactividad digital.

Ahora bien, según Ocaña-Fernández y col., (2019: 544)

“Si la interactividad es el rasgo de las nuevas competencias digitales, mostrándose como su lado más atractivo, la forma de presentación al alcance de las comunidades virtuales; entonces

los sistemas de IA desarrollados bajo la nueva alfabetización es su esencia medular, la escritura del código o programas serían las células madre en constante renovación, con un plus agregado pueden ser mejoradas continuamente”.

Según Vázquez y col. (2018) en el contexto actual se cuenta con la intervención de las redes sociales cuyo impacto ha permeado las instituciones universitarias, debido a que estas se valen de tales tecnologías para aprovecharlas a su favor, tal es caso del empleo de los chatbots (bots) y los agentes inteligentes o virtuales. Un chatbot se define como un robot capaz de interactuar con uno o más usuarios por medio de un programa de chat emulando ser un operador o un individuo que interactúa a tiempo real, generando una excelente optimización de experiencia del usuario, así como las posibles soluciones a sus dudas o inconvenientes. Los robots o sistemas automatizados, han sido durante mucho tiempo dispositivos educativos populares, como por ejemplo el Lego Mindstorms desarrollado por el ITM Media Lab en la década de 1980.

Los sistemas de procesamiento del lenguaje natural humano, combinado con el aprendizaje automatizado, ha impulsado el aprendizaje on line, lo cual ha repercutido positivamente en la labor docente al ampliar significativamente las dimensiones de las aulas y, al mismo tiempo abordar las diversas necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Ocaña-Fernández y col. (2019), opinan que las apps y una gran cantidad de programas gratuitos descargables y sistemas en enseñanza on line proporcionan capacitación mediante las técnicas de PNL (programación neurolingüística). Todo lo anterior es posible a las nuevas herramientas de programación sustentadas en IA, así como como poderosas herramientas de programación basadas en el mismo formato tales como Ruby o Python cuyos algoritmos permiten generar una interfaz más efectiva, así como el costo de verificar y corregir errores del diseño de código se atenúan considerablemente.

Según Abdala y col. (2019) los principales usos de la IA en educación pueden dividirse en cuatro categorías:

- La utilización para asistir a los docentes fuera del aula, en el proceso de corrección de trabajos.
- Para la asistencia pedagógica dentro del aula.
- La predicción y monitoreo de la deserción de estudiantes.
- El monitoreo físico en el aula, que se lleva a cabo con sistemas de cámaras inteligentes, donde se utiliza un sistema basado en reconocimiento facial y herramientas de detección del estado emocional de los estudiantes dentro del aula. El docente obtiene una descripción general

del sentimiento de los estudiantes que le permite cambiar su enseñanza para garantizar la participación de sus estudiantes.

Diseño de la propuesta

El diseño de esta propuesta de carácter instruccional pedagógica, se basa en los principios educativos propios del conectivismo, donde los procesos de aprendizaje del estudiante se relacionan con la manera de cómo la información es recibida, organizada, almacenada y localizada en la mente del aprendiz. Además, se basa en que la educación debe centrarse en enseñar con herramientas de tecnología actual y en ser participe y actor de las tecnologías emergentes. De esta manera, se establecen algunos lineamientos teóricos y metodológicos descritos en una secuencia didáctica estructurada en tres momentos (actividades de inicio, desarrollo y cierre), que relaciona estilos de aprendizaje e inteligencia artificial.

Propuesta de lineamientos teóricos y metodológicos descritos en una secuencia didáctica

Primer momento: Actividades de inicio

-Se debe comenzar con la determinación del estilo de aprendizaje de cada estudiante, para ello se propone el uso del Test de VAK para determinar los estilos de aprendizaje según el modelo de Programación Neurolingüística.

-Socialización de los resultados con los estudiantes, esto se hace con la finalidad de asegurar que ellos hayan respondido el test correctamente y se garantice un resultado confiable.

-Acondicionar el espacio físico del aula de clase y configurar el software y equipamiento a fin de convertirlo en el ambiente inteligente de autodetección por medio de antenas receptoras de identificación por radiofrecuencia (RFDI).

-Definir el control del ambiente inteligente basado en realidad virtual, realidad aumentada e inteligencia artificial, donde esos recursos potencien el desarrollo de todos los estilos de aprendizaje de los estudiantes. La idea es proveer al alumno de herramientas propias acordes con su forma de aprendizaje: Visual, Auditivo, Kinestésico. Esto puede lograrse mediante una tarjeta personalizada que contiene una etiqueta RFDI, que es detectada por antenas receptoras al momento que llega al aula de clases.

-Diseño de un banco de problemas y de materiales de realidad virtual y multimedia con la función de ser usado por el sistema de información, conformado por un conjunto de herramientas Visuales, Kinestésicas y Auditivas que proporcionen al alumno información y

ejercicios sobre la programación orientada a objetos de aprendizaje conformados por: elementos de audio, imagen, video, animación, Modelos 3D.

-Proveer al estudiante de periféricos de inmersión: cabinas, visores, guantes instrumentados, mesas interactivas, pantallas táctiles, entre otros, para favorecer la interacción del alumno con los objetos de aprendizaje.

-Conformación de equipos de trabajo, con la finalidad de realizar trabajo colaborativo. Para ello se debe garantizar que cada grupo tenga integrantes de varios estilos.

Segundo momento: Actividades de desarrollo

-Selección y otorgamiento de actividades para cada equipo relacionado con el contenido a estudiar para ser resuelto de forma grupal. Las actividades a realizar van a depender del estilo de aprendizaje de cada estudiante, de tal forma que el programa basado en IA las seleccionará de la base de datos, para cada estudiante o grupo. Esta puede ser terminada o no en una sesión de clase presencial. La idea es que ellos la resuelvan y la compartan de forma presencial y por las redes sociales o aulas virtuales diseñadas para compartir conocimiento.

-De acuerdo con el estilo de aprendizaje predominante en cada estudiante, el programa basado en IA puede seleccionar algunas estrategias para su aplicación dentro y fuera del aula de clases, las cuales según Gómez (2004), dependen de la percepción del docente respecto al grupo y de la información y contenidos a estudiar; sin embargo, puede establecerse una relación entre las estrategias, los estilos de aprendizaje y la aplicación de cada una de ellas. Estas estrategias son: la metáfora, el pensamiento visual, la fantasía, el aprendizaje multisensorial y la experiencia directa. En el cuadro 7 se presenta la relación entre las estrategias y el contexto de aplicación.

Cuadro 7. Relación entre las estrategias y el contexto de aplicación

Estrategia	Contexto de aplicación
Metáfora	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Presentar un tema nuevo. ✓ Conectar conceptos. ✓ Estimular la imaginación. ✓ Organizar y recordar la información. ✓ Favorecer los procesos de clasificación e integración. ✓ Representar relaciones basadas en la observación. ✓ Recordar información. ✓ Efectuar funciones matemáticas.
Pensamiento visual	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Representar gráficamente conceptos, ampliando la comprensión del mismo. ✓ Resolver problemas que impliquen relaciones espaciales. ✓ Favorecer el desarrollo de capacidades visuales, la clarificación del pensamiento y la comunicación de ideas a otros.

Fantasía	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Resolver problemas. ✓ Tratar temas que requieren conscientización y empatía, como valores, derechos humanos o preservación del medio ambiente. ✓ Promover la experiencia cinestésica y la respuesta emocional. ✓ Estimular el involucramiento y con ello aumentar la motivación por aprender. ✓ Favorecer el desarrollo de la creatividad y el uso de la imaginación. ✓ Ampliar el conocimiento sensorial. ✓ Estimular la habilidad verbal para describir sensaciones, útil en clases de literatura y redacción.
Aprendizaje multisensorial	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Favorecer la memoria. ✓ Desarrollar el pensamiento abstracto. ✓ Proveer un método adicional para comprender un tema. ✓ Liberar energía física. ✓ Favorecer el sentido interno, dirigiendo la atención hacia las sensaciones corporales.
Experiencia directa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estimular un involucramiento más personal. ✓ Fomentar un conocimiento personalizado. ✓ Fomentar habilidades interpersonales. ✓ Favorecer el desarrollo de la empatía. ✓ Favorecer un sentido del todo más que de las partes.

Fuente: Elaborado por Nivelá (2020), adaptado de Gómez (2004)

-Considerando la información del cuadro 7, se tiene que algunas de las estrategias nombradas favorecen un determinado estilo de aprendizaje por sobre los otros, en este sentido, se tiene el cuadro 8, donde se presentan los estilos según el modelo de PNL y la estrategia que más favorece cada uno.

Cuadro 8. Estilos según el modelo de PNL y estrategia favorecedora

Estilo de aprendizaje	Estrategia favorecedora
Visual	Pensamiento visual, aprendizaje multisensorial
Auditivo	Metáfora, aprendizaje multisensorial
Kinestésico	Fantasía, experiencia directa y aprendizaje multisensorial

Fuente: elaboración propia Nivelá (2020)

Es importante resaltar que aunque los estudiantes tengan preferencia por ciertas estrategias, la práctica de todas ellas favorece el desarrollo de distintas habilidades que les ayudarán en su aprendizaje y les permitirán aumentar su eficacia y eficiencia en el rendimiento académico (Gómez, 2004).

Tercer momento: Actividades de cierre

-Socialización del conocimiento por parte de los estudiantes. Para ello el docente organiza actividades presenciales y virtuales para que los estudiantes comuniquen lo aprendido con los otros, virtualmente puede realizarse un foro virtual u otra alternativa, y usar el programa basado en IA para seleccionar algunas estrategias

-Actividades de evaluación. Es importante destacar que el docente debe diseñar un banco de actividades de evaluación para cada estilo de aprendizaje. El programa basado en IA seleccionará de la base de datos las actividades para cada estudiante. Es importante hacer notar que el examen oral o escrito no debe considerarse como la única estrategia, al respecto Gómez (2004) opina que cuando un contenido es sometido a examen tal como fue presentado, se está estimulando solamente la memorización y no el razonamiento ni la capacidad de análisis o crítica. Esto no requiere ningún tipo nuevo de pensamiento, y a menudo ni siquiera exige que los aprendices comprendan la asignatura estudiada. A continuación, se presenta el cuadro 9, en el cual se especifica la estrategia de evaluación, el contexto de aplicación y el estilo favorecido.

Cuadro 9. Relación entre las estrategias de evaluación, el contexto de aplicación y el estilo favorecido.

Estrategia de evaluación	Contexto de aplicación	Estilo favorecido
Metáfora	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Evaluar la comprensión mediante preguntas basadas en metáforas. ✓ Proceso de escritura de exposición, es decir, la presentación de información con claridad. ✓ Visualizar ayudando al oyente a establecer una conexión que sea original e ilustrativa. ✓ Dibujos. ✓ Descripción verbal. 	Auditivo
Pensamiento visual	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Poner en palabras sus observaciones. ✓ Representación gráfica mediante: palabras clave, diagramas, tablas, gráficos, mapas, mapas de agrupamiento o ideogramas, esbozos de ideas, mandalas, historietas y construcciones. 	Visual
Fantasía	Narraciones, escritos y dibujos.	Visual, auditivo y kinestésico
Aprendizaje multisensorial	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Juegos de movimiento, danza, gesto, mímica. ✓ Relacionar situación con olores. ✓ Composición de canciones y música. ✓ El dibujo libre. ✓ Creación artística, elaboración de maquetas. 	Visual, auditivo y kinestésico
Experiencia directa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Experiencias de laboratorio. ✓ Experimentación en general. ✓ La simulación. ✓ Interpretación de roles o papeles. 	kinestésico

-Retroalimentación por parte del docente en caso de ser necesario. Para ello se recomienda tener otros recursos distintos a los utilizados. El programa basado en IA recomendará otras actividades de la base de datos para cada estudiante de acuerdo a su estilo de aprendizaje. De tal forma que este programa de IA cambiará las estrategias usadas por otras que considere pertinente.

Consideraciones finales

Dudas, temores y muchas interrogantes invaden la mente de los docentes frecuentemente, en este mundo cambiante y lleno de nuevos retos es necesario enfrentar estos temores y dudas y asumir una posición de líder con relación al uso de la IA, debido a que la educación no escapa de ello, todo lo contrario, ha sido uno de los campos donde más esperanzas se ha cifrado con respecto a su uso para conseguir resultados más favorables.

Cabe destacar que la construcción de propuestas o actividades pedagógicas deben estar vinculadas a los diversos tipos de inteligencia de percepción dominantes en los estudiantes de educación superior, basados en los estilos de aprendizaje; el uso de la IA desempeña un papel importante en el fomento del desarrollo, potenciación y construcción de conocimientos. El uso de la IA en la educación superior facilita el acceso a la información en distintos formatos de presentación y de forma asíncrona, superando los obstáculos del espacio y el tiempo. Sin embargo, el docente debe conocer adecuada y competentemente la IA, cómo utilizarla eficientemente en su enseñanza, sus beneficios y desventajas para obtener de ella los mejores resultados educativos.

Finalmente es importante recomendar a las instituciones y organismos gubernamentales la dotación de equipos tecnológicos de última generación de forma permanente a las instituciones de educación superior, así como fortalecer los programas de capacitación permanente del personal docente, para reducir de forma drástica la brecha tecnológica que pudieran tener y colocarlo a la par de las tecnologías emergentes.

Referencias

1. Abdala, M.; Lacroix, S. y Soubie, S. (2019). La política de la Inteligencia Artificial: sus usos en el sector público y sus implicancias regulatorias. Documento de trabajo N° 185. Buenos Aires, Argentina: CIPPEC.
2. Alonso, C. y Gallego, D. (2004). Estilos de aprendizaje: teoría y práctica. Madrid: UNED.
3. Alonso, C.; Gallego, D. y Honey P. (2004). Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora. Sexta edición. Bilbao, España: Mensajero.
4. Banco Mundial. (2017). Graduarse: solo la mitad lo logra en América Latina. Disponible en: <https://goo.gl/NbFSnh>. Consultado el 01 de marzo de 2019.
5. Barreno-Freire, S., Haro-Jácome, O. y Freire-Yandún, P. (2019). Relation between academic performance and attendance as factors of student promotion. Revista Cátedra. No. 2. Vol. 1, pp. 44-59.
6. Briones, G. (1996). Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales. Bogotá, Colombia: Instituto colombiano para el fomento de la educación superior, ICFES.
7. Caballero, M. (2010). Fracaso escolar. Una realidad en nuestras aulas. Mérida. Revista de la Educación en Extremadura, pp. 154.
8. Cabero, J. y Barroso, J. (2016). Posibilidades educativas de la Realidad Aumentada. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 6 (1), pp. 44-50. <http://doi.org/10.7821/naer.2016.1.140>
9. Cabrera, J., y Fariñas, G. (2007). El estudio de los estilos de aprendizaje desde una perspectiva vigostkiana: una aproximación conceptual. *Revista Iberoamericana de Educación* No. 37, Vol. 1, pp. 1-8.

10. Camarero, F., Buey, F., & Herrero, J. (2000). Estilos y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios. *Psicothema*, No.12, Vol. 4, pp. 615-622.
11. Chalvin, M. (1995). *Los dos cerebros en el aula*. Madrid: TEA.
12. Coffield, F., Moseley, D., Hall, E. y Ecclestone, K. (2004). Should we be using learning styles? What research has to say to practice. Learning and Skills Research Centre, pp. 1-62.
13. Consejo Universitario de la Universidad de Guayaquil. (2018). Reglamento general de régimen de formación académica y profesional de grado de la Universidad de Guayaquil. Ecuador: Universidad de Guayaquil.
14. De La A Muñoz, G. (2018). Análisis del rendimiento académico en los/as estudiantes de octavo año de educación básica de la Unidad Educativa Fiscal “31 de octubre” del cantón Samborondón, provincia del Guayas, periodo lectivo 2016-2017. Trabajo de grado, Maestría en Gerencia Educativa. Universidad Andina Simón Bolívar. Sede Ecuador. Área de Educación. Disponible en:
15. De la Parra, E. (2004). *Herencia de vida para tus hijos. Crecimiento integral con técnicas PNL*. México: Grijalbo.
16. Edel, R. (2003). Factores asociados al rendimiento escolar. *Revista Iberoamericana de Educación*. No. 1. Vol. 2, pp. 1-15.
17. Felder, R. y Silverman, L. (1988). “Learning and Teaching Styles In Engineering Education”. *JournalEngineeringEducation*. Número 78. Volumen 7. Documento en línea. Disponible en: <http://winbev.pbworks.com/f/LS-1988.pdf>. Consultado el 15 de marzo de 2019. pp. 674-681.
18. Garbanzo, G. (2007). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública. *Revista Educación*. No. 31. Vol. 1, pp. 43-63.

19. Gardner, H. (1994). Estructura de la mente: la teoría de las inteligencias múltiples. México: Fondo de la Cultura Económica.
20. Gisbert, M. y Esteve, F. (2016). Digital Learners: la competencia digital de los estudiantes universitarios. *Revista La cuestión universitaria*, Vol. 7, pp. 48-59.
21. Gil-Madrona, P.; Contreras, O.; Isabel, G.; González, S.; García, L.; De Moya, M. y López, A. (2007). Estilos de aprendizaje de los estudiantes de magisterio: Especial. Profesorado, *Revista de Currículum y formación de profesorado*. No.12. Vol. 2, pp. 1-19.
22. Gómez, L. (2004). Manual Estilos de Aprendizaje. México: Secretaría de Educación Pública.
23. González, E., Valenzuela, G., y González, A. (2015). Diferencias significativas de los estilos de aprendizaje con las características de estudiante universitario en México. *Revista de Estilos de Aprendizaje* No. 8. Vol. 15. pp. 201-221.
24. Grasha, A. (2003). The dynamics of one-on-one teaching. *The Social Studies*. July/August, pp. 179-187.
25. Keefe, J. (1988). Profiling and utilizing learning styles. Virginia: NASS.
26. Kolb, D. (1984). *Experiential Learning: experience as the source of learning and development*. New Jersey, Estados Unidos: Prentice-Hall.
27. Mariño, S. y Primorac, C. (2016). Propuesta metodológica para desarrollo de modelos de redes neuronales artificiales supervisadas. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, Vol. 6, pp. 231-245.
28. Navarro, M. (2008). *Cómo diagnosticar y mejorar los estilos de aprendizaje*. Almería : Asociación Procompal.

29. Núñez, J., y Reyes, C. (2014). La evaluación del aprendizaje de estudiantes: validación española del Assessment Experience Questionnaire (AEQ). ESTUDIOS SOBRE EDUCACIÓN. No. 26, pp. 63-77.
30. Ocaña-Fernández, Y.; Valenzuela-Fernández, L. y Garro-Aburto, L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. Revista Propósitos y Representaciones. Vol. 7, N° 2: pp. 536 – 568.
31. Ortiz, A., y Canto, P. (2013). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de ingeniería en México. Revista de estilos de aprendizaje. No. 6. Vol. 11, pp. 160-177.
32. Palella, S. y Martins, F. (2012). Metodología de la investigación cuantitativa. Caracas, Venezuela: Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (FEDUPEL).
33. Pallero, C. (2019). PNL y educación: Claves para ser el profesor que siempre quisiste tener. Madrid: Editorial Centro de Estudios Ramon Areces SA.
34. Pérez, G.(2004). Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. I. Madrid, España: Métodos.
35. repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/.../T2718-MGE-De%20La%20A-Analisis.pdf
36. Revilla, D. (1998). Estilos de aprendizaje. Disponible en: www.pucp.edu.pe/~temas/estilos.html. Consultado el 20 de marzo de 2019.
37. Revista de Robots. (2020). ¿Qué es la Inteligencia Artificial y para qué sirve la IA? Disponible en: <https://revistaderobots.com/inteligencia-artificial/que-es-la-inteligencia-artificial/> Consultado EL 02 de junio de 2020.
38. Rojas, G. (2006). Estilos de aprendizaje y estilos de pensamiento entre estudiantes universitarios. Estudios pedagógicos. No. XXXII. Vol. 1. pp. 49-75.
39. Román, M. (2013). Factores asociados al abandono y la deserción escolar en América Latina: Una mirada en conjunto. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. Vol. 11. No. 2, pp. 34-54.

40. Rubio, M. (2009). *Nuevas Orientaciones y Metodología para la Educación a Distancia*. Loja - Ecuador: Editorial de la Universidad Técnica Particular de Loja.
41. Schmeck, R. (1988). *Individual Differences and Learning Strategies in Learning and Study Strategies Issues in Assessment, Instruction and Evaluation*. New York. Academic Press.
42. Tejedor, F. y García-Valcárcel, A. (2007). Causas del bajo rendimiento del estudiante universitario (en opinión de los profesores y alumnos). Propuesta de mejora en el marco del EEES. *Revista de Educación*, 342 (31).
43. UNESCO. (2009). *Abandono escolar y políticas de inclusión en la educación secundaria*. Buenos Aires, Argentina: PNUD
44. Velásquez, B; Remolina, C. y Calle, M. (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*. No. 5. Vol. 7, pp. 48-56.
45. Vázquez, M., Jara, R., Riofrio, C., y Teruel, K. (2018). Facebook como herramienta para el aprendizaje colaborativo de la inteligencia artificial. *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*, Vol. 9, No. 1, pp. 27-36.
46. Vélez, A., y Roa, C. (2005). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes de medicina. *Educación Médica*. No. 8. Vol. 2, pp. 74-82.
47. Verlee, L. (1995). *Aprender con todo el cerebro*. España: Ed. Martínez Roca.
48. Vivas-Vivas, R., Cabanilla-Vasconez, E.; Vivas, W. (2019). Relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico del estudiantado de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Central del Ecuador. *Revista Educación*. Vol. 43, No. 1, pp. 1-15.