

La neurociencia en la Educación Superior, perspectivas en la enseñanza, comportamiento y desarrollo de la creatividad

Neuroscience in Higher Education, perspectives on teaching, behavior and the development of creativity

María Fernanda Soto Ayala

Licenciada en Diseño Gráfico, Master en Diseño y Gestión de Marca, Docente Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Informática y Electrónica.
maria.soto@epoch.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-3754-7427>

Jorge Antonio Vasco Vasco

Docente Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Administración de Empresas, Carrera de Mercadotecnia, Grupo de Investigación Innova MKT Ecuador.
jvasco@epoch.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-4198-3459>

Rosa Belén Ramos Jiménez

Docente Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Informática y Electrónica. rosa.ramos@epoch.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-5080-6123>

Mónica Patricia Soto Ayala

Licenciada en Enfermería, Magíster en Gerencia en Salud para el desarrollo local, Investigador independiente.
monicapatriciasoto@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-8754-6038>



Imaginario Social
Entidad editora
REDICME (reg-red-18-0061)

e-ISSN: 2737-6362
enero – junio 2022 Vol. 5-1-2022
<http://revista-imaginariosocial.com/index.php/es/index>

Recepción: 10 de noviembre 2021
Aceptación: 12 de diciembre 2021

23-45

Atribución/Reconocimiento-NoComercial- CompartirIgual 4.0 Licencia Pública Internacional — CC

BY-NC-SA 4.0
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.es>

Resumen

Los modelos de educación superior en la actualidad dejan de lado particularidades de la neurociencia, siendo precisas para dar respuestas científicas a comportamientos de los estudiantes universitarios, también entender que la neurociencia es multidisciplinaria, en el caso particular aplicado a la educación, analizando los procesos cerebrales de los individuos orientándose en el aprendizaje. Las universidades con especialidades de tercer nivel específicamente donde se utiliza la creatividad e innovación evoluciona, perfeccionando la tecnología en las aulas, mejorando competencias y saberes en torno a la resolución de problemáticas de la comunicación sensorial o el manejo de la información. Además, la enseñanza de estas disciplinas creativas consiste en la transmisión de mensajes para transformar destrezas a partir de la conciencia y experiencia personal en los estudiantes. La investigación pretende destacar la vinculación de la neurociencia con la educación de especialidades creativas. Además, hay que tener en cuenta, que se espera fortalecer las herramientas de enseñanza con bases neurobiológicas, sobre todo, hacer énfasis como la profesión creativa está al servicio de comunicar contenidos, potenciando el uso eficaz del mismo. El enfoque de la investigación es mixto, con alcance descriptivo que permita comprender la relación que existe entre la neuroeducación y el desarrollo de la creatividad, se obtuvo como conclusión que la enseñanza de pregrado consiste en despertar la atención hacia el conocimiento e involucrar a los estudiantes de manera efectiva dentro del aula de clases.

Palabras clave: Neuroeducación, Enseñanza, Emociones, Diseño.

Abstract

Currently higher education models ignore the particularities of neuroscience, being precise to give scientific answers to the behaviors of university students, also to understand that neuroscience is multidisciplinary, in the particular case applied to education, analyzing brain processes of individuals orienting themselves in learning. Universities with third-level specialties specifically where creativity and innovation

are used evolve, perfecting technology in the classrooms, improving skills and knowledge around solving problems of sensory communication or information management. In addition, the teaching of these creative disciplines consists of the transmission of messages to transform skills from the consciousness and personal experience in the students. The research aims to highlight the link between neuroscience and the education of creative specialties. In addition, it must be taken into account that it is expected to strengthen teaching tools with neurobiological bases, above all, to emphasize how the creative profession is at the service of communicating content, promoting the effective use of it. The research approach is mixed, with a descriptive scope that allows understanding the relationship between neuroeducation and the development of creativity, it was concluded that undergraduate teaching consists of awakening attention to knowledge and involving students effectively within the classroom.

Keywords: Neuroeducation, Teaching, Emotions, Design.

Introducción

La educación superior en un contexto general es el proceso de preparación académica y profesional para ejercer actividades específicas o de investigación. Organizaciones mundiales UNESCO y la OCDE indican que la superación o estabilidad en el mercado laboral radica en una enseñanza sistemática que se enfoque en destrezas educativas (Fragoso, 2015).

La educación dinámica basada en la comprensión del comportamiento humano establece bases de la neurociencia, además se establece como el nuevo camino de una educación que gobierne la importancia emocional en el proceso de enseñanza. Es decir, el fortalecimiento de la educación de pregrado con modelos educativos y contribuciones equilibradas en conjunto con el estudio del cerebro, integran la nueva era en la educación vinculada con la neurociencia.

La educación en general con bases en la neurociencia evoluciona a nivel mundial y múltiples son los hallazgos que sustentan investigaciones de estrategias educativas compatibles con el cerebro. En realidad, la educación requiere de un esquema que incorpore niveles de estudio cerebral, emocional, mental, cultural que establezcan

pensamientos complejos para la construcción de conocimientos educativos para generar nuevos saberes ineludibles para una sociedad con exigencias comunicativas. Ciertamente, las emociones en los procesos educativos, comprende el responsable manejo en diferentes contextos fisiológicos y del comportamiento del estudiante. Por lo tanto, conviene decir que un alumno es un mundo de sucesos con diferentes pensamientos, requiere que el profesor analice las emociones, pues bien, es su obligación docente buscar alternativas de respuesta para potencializar el aprendizaje y cambios que permitan una adaptación transformadora con conducta y personalidad. Para el desarrollo y ejecución del objetivo se estructura con cuatro apartados: el primero corresponde a una visión general de la neurociencia con implicaciones de estructuras del cerebro en un contexto anatómico y emocional; el segundo considera fundamentaciones necesarias para entender al cerebro en áreas específicas enfocadas en la creatividad; el tercero describe la enseñanza de las ciencias que generan creatividad, orientada a los tres sistemas de representacionales.

Se puntualiza, a la Neurociencia educativa a la acción permanente creada a partir de la interacción del estudiante con experiencias socioculturales por la intervención de los procesos mentales que permiten llevar a cabo operaciones básicas de aceptación, elección, recuperación, producción, entre otras estableciendo en el cerebro y definidas por la genética (Calvano y Rozo, 2016). Justamente, la neurociencia manifiesta como el cerebro humano asimila la información, por este motivo conecta la parte comunicacional y emocional en cada proceso de aprendizaje en el transcurso de la vida.

Por otra parte, el mismo autor también centraliza a la Neurociencia como una rama de especialidad libre y disponible, simplemente demanda interés del sistema nervioso, funcionamiento cerebral y la relación con la educación. En consecuencia, el estudio y explicación anatómica del cerebro radica en conceptos claves para la comprensión diferenciada de áreas cerebrales. Pues bien, el cerebro procesa la información, coordina respuestas de forma sistémica, y todo esto es factible por algunas estructuras que lo conforman; dando respuestas a una serie de acciones superiores como para aprendizaje, trabajo lógico, creativo, abstracto, aspectos emocionales o de la toma de las decisiones.

Anatómicamente el cerebro al que Sherrington (1940), relaciona como un telar encantado que consigue entretejer un tapiz mágico para arrebatarnos y transportarnos (Sacks, 2016, p.164). Está compuesto de dos hemisferios, derecho e izquierdo, separados por una cisura longitudinal; a la vez unida por el cuerpo caloso que comunica ambos hemisferios (Vicente, 2009, p.35). Se hallan relacionados con áreas diferentes con una función complementaria. Sperry Mclean en su modelo estudia la especialización del cerebro y divergencia del hemisferio izquierdo con el hemisferio derecho frente al aprendizaje convergente y divergente, respectivamente. (Campos y González, 2015).

Cisneros (2012), alude la relación precisa entre percepción y funcionalidad cercana de ambos hemisferios; describe qué hemisferio izquierdo es responsable de diferentes maneras de pensamiento: lógico, secuencial, racional, analítico, lingüístico, objetivo, coherentes, es un procesador algorítmico que maneja información detallada, exacta, puntual, lo cual permite realizar análisis, aplicaciones y cálculos matemáticos entre otras acciones. En cambio, el cerebro derecho tiene como funcionalidad dar detalles de todo lo percibir, este hemisferio es sensorial, intrínseco y es fuente primaria de la percepción creativa (p.237).

Cada persona tiene particularidades de conexiones neuronales interconectadas y complementarias, formado por un sistema estructural denominado cerebro triuno de Paul MacLean. El cerebro triuno constituye la columna vertebral de la neurociencia moderna, pues categorizar zonas específicas e independientes del pensamiento, razonamiento y del comportamiento emocional; a continuación, se detalla los cerebros y sus implicaciones:

El cerebro Reptil o Básico, formado por el tronco encefálico y el cerebelo, se encarga de la conducta, como también del pensamiento instintivo, manifestándose como *“la sede de la inteligencia biológica”* (p.40). Se especifica por estructura tales como: ganglios basales, sistema reticular y tallo cerebral, este cerebro operativo radica en las conductas estereotipadas y permite ejecutar acciones de atención y la consciencia (Braidot, 2014, p.67).

El cerebro límbico, consta del hipocampo, la amígdala y otras estructuras base de los estados de ánimos afectividad y la motivación. Entre otras funciones como supervivencia, memoria creativa, y acciones relacionadas con el aprendizaje (Uribe,

2009). Finalmente, el cerebro Neocortex o cerebro pensante es el resultado más reciente de la evolución del cerebro; ha añadido al cerebro todo lo que nos hace verdaderamente humanos: la elaboración del yo, la conciencia de nosotros mismos, de nuestras emociones y de nuestro entorno (Braidot, 2014, p.67).

La estructura del cerebro y funciones específicas y necesarias para el aprendizaje. Destacan la información a través de la sinapsis (Ha & Champion, 2019), transferencia química a través del mínimo espacio intersináptico. Las neuronas generan activaciones dependiendo del neurotransmisor activado (Fustinoni, 2016).

Ciertamente, existen neurotransmisores específicos para la felicidad y el aprendizaje; se les cataloga como las hormonas de los estados emocionales y de la salud mental; para especificar de mejor manera lo mencionado, se muestra la investigación taxonómica del amor humano y la motivación de Teo, C. (2010), quien define a los neurotransmisores (dopamina, serotonina y norepinefrina.) como las bases biológicas de la personalidad y en un panorama de la enseñanza Teo, recalca que los docentes a través del estudio de los neurotransmisores, transmiten información más humana y alcanzarían la autorregulación es decir enfocarse en las fortalezas, aceptando sus propias debilidades de manera consciente.

De esta manera, un cerebro es capaz de gestionar emociones, recuerdos positivos y la elección de decisiones, en un contexto de educación superior se basa el entrenamiento perenne, radica en agentes internos (atención, motivación y memoria), agentes externos (ambiente del aula, estímulos sensoriales, actitudes docente - alumno, modelos de educación superior) para contribuir al progreso profesional del estudiante y para reforzar lo dicho se cita a Mesulam y su aporte a la neurociencia: *“el secreto del cerebro humano es la búsqueda de la diversidad. Sentimos una urgencia intrínseca de buscar lo novedoso...lo peor para el cerebro humano es el aburrimiento”* (De la Barrera y Donolo, 2009).

Ahora bien, para confirmar datos conceptuales, existen aportaciones científicas relacionadas con el aprendizaje, que residen en los modelos de aplicación computacionales aplicados en estudios del funcionamiento interno del cerebro que especifican cómo las múltiples conexiones en distintas zonas cerebrales pueden cambiar con el aprendizaje o cambiar con la edad (Charlotte Hsu, 2019). Pues bien, cuando existe más conocimiento, acción en puntos cardinales específicos del cerebro

se desarrolla la inteligencia, emociones positivas, comportamientos, competencias en constante evolución positiva.

Del mismo modo, la investigación de Velásquez y otros (2009), afirman con lo antes puntualizado, sus análisis se basaron en los cuatro cuadrantes cerebrales con bases teóricas del Cerebro Total de Ned Hermann; especializado en las descripciones de particularidades del pensamiento (lógico, organizador, interpersonal, artístico); y los análisis connotan como el conocimiento constante beneficia la activación de la sinapsis y con los conceptos teórico de Ned Herman se identifica lo conceptual, condiciones del pensamiento y la interrelación respectiva. Finalmente, aluden que *“El cerebro tiene una admirable capacidad para reorganizarse, y aunque en un momento determinado lo utilicemos en su totalidad, siempre se puede aprender más”* (p.336).

El cerebro emocional

Se han realizado representaciones teóricas, investigativas y de observación en un contexto general del cerebro e importancia en el campo educativo. Por consiguiente, para explicar el cerebro emocional, es imprescindible detallar que significa las emociones desde un punto de vista de la neurociencia. Feldman y Blanco (citado en Mújica-Johnso y otros, 2017), define a las emociones como las respuestas fisiológicas, conductuales y subjetivas, Velásquez y otros (2009), las emociones conceptúan estados mente-cuerpo.

Un componente conductual que indaga los estados emocionales para determinar el grado de comportamiento y comunicación mencionan los siguientes: Lenguaje no verbal, movimientos del cuerpo o faciales, la tonalidad de voz. Finalmente, el componente de cognición se refiere directamente a la experiencia subjetiva (Mújica, Johnson y otros, 2017).

Resulta también interesante exponer una estructura subcortical especializada en aprendizaje emocional. Un acopio de los recuerdos emocionales, lo constituye la amígdala cerebral, estructura límbica ligada a dos acciones: el aprendizaje y la memoria (2019, D. 1996). En gran medida, la amígdala cerebral se asocia con otras estructuras del sistema nervioso central y es imprescindible la comprensión frente al manejo cognoscitivo en el aula, así sugiere Padilla (2005), en ocasiones la emociones en el proceso de aprendizaje presenta dificultades, constituyéndose datos relevantes

para la comprensión del comportamiento emocional en el aula y cómo esta afecta a la atención, la asimilación de contenido y el rendimiento académico.

González y otros (2017), establecen la importancia y atención de las emociones en las universidades, evidencian la importancia en el desempeño académico del alumno, así como también del bienestar en los ámbitos profesionales o sociales. Otra investigación de (Oriol, 2017), concierne la comprobación de dos variables: el clima de autonomía y las emociones positivas experimentadas en el aula frente al rendimiento académico en estudiantes universitarios, y acertaron con una relación significativa en ambas variables expresando la relación de las emociones académicas y apoyo de la autonomía del docente promueven la autoeficacia, constituyendo el recurso cognitivo que confabula el compromiso del estudiante.

Estudios como los de (Dubinsky, 2019) identifican la aplicación de conocimientos de neurociencia por parte del docente, radica en la representación pedagógica, también explican que un cambio necesario en la práctica docente incluye el modelado, experiencia, discusión, observación y recapitulación, acrecentando el compromiso cognitivo en el aula y su participación.

Las emociones tienen que ir en forma conjunta con acciones representativas del pensamiento, creatividad, aplicaciones prácticas, exploración, comunicación del docente y estudiante, para el desarrollo formativo con altos niveles de compromiso académico para el desempeño creativo, que integren soluciones en un contexto empresarial, investigativo y humanitario.

El cerebro de la persona creativa

En el proceso de enseñanza en especialidades que necesiten creatividad e innovación, se involucran el análisis de las conexiones neuronales, la estimulación de neurotransmisores en las clases, acciones que conlleva a la creatividad y desenvolvimiento educativo.

La comprensión de las conexiones neuronales, en la actualidad es posible, pues no solo involucra la anatomía cerebral funcional, sino más bien el análisis genético, sináptico o ambiental. Así pues, percibir también que desde los primeros días de vida es un constante aprendizaje que confluye en esquemas mentales; responsables del control del comportamiento adaptativo con el entorno, es decir que satisfaga requerimientos, expectativas de forma equilibrada y productiva (Zaccagnini, 2018). Por lo tanto, en la

enseñanza de materias creativas el camino viable de adaptación es el análisis consciente de los patrones de comportamiento que tienen los alumnos; en donde el docente es el sujeto idóneo para la determinación de talentos innatos que ubique al alumno en un contexto profesional, competente o diferenciador.

El proceso de enseñanza aprendizaje el cerebro de una persona creativa genera conexiones neuronales, con bases nuevas de conocimiento adquiridos o con asimilación de experiencias diferentes por lo tanto, la constante acción, trabajo o aplicación de la información de forma reiterada; entonces lo dicho por Velásquez y otros (2006), especifica las funciones del cerebro como cada proceso energético o dinámico, siendo tan distante a las acciones fijas, concerniente directamente al cuerpo y al cerebro como la energía en movimiento continuo a través de neurotransmisores. Haines, D. E. (2015), define a los neurotransmisores desde una perspectiva anatómica estructural con tres instancias, la primera hace hincapié a la localización de cuerpos celulares neuronales, encargados de contener un transmisor específico denominado glutamato; interviene en una serie de acciones, entre las que destacan la regulación de la atención o de las emociones. La segunda instancia, se refiere a la trayectoria de las fibras corticoespinales; responsable de la actividad motora y regulación de vías sensoriales espinales. Finalmente hace alusión a los terminales glutamatérgicos de las fibras corticoespinales ubicados en la médula espinal; que contienen neurotransmisores específicos (Medina y Escobar, 2002, p.189).

Según Ashton (citado en Teo, 2010). *“Los neurotransmisores sirven como una base biológica de la personalidad entre muchos otros como physiques, hormonas y estructuras cerebrales”* (p.4). El mismo autor relaciona conceptos de neurotransmisores direccionados a la educación; tal es el caso de la dopamina; neurotransmisor multifuncional permite la comunicación de señales de recompensa, placer y emoción; también recalca que la activación de dopamina en alumnos implica la motivación que reside en el resultado de actividades con aprendizaje divertido y novedoso.

El segundo tipo de neurotransmisor que Teo (2010), especifica es la serotonina, actúa como un escudo protector de respuesta a emociones peligrosas y desagradables, también incrementa la plasticidad cerebral, así mismo Velásquez (2009), establece que la producción de serotonina tiene una cercana relación con estímulos en el aula de

clases tales como música, proyectos en equipo, contacto sensorial, entre otros. (p.339). Es así como estimular el proceso de enseñanza de diseño se asemeja a un anclaje entre dos aspectos claves el primero los estímulos exteriores (actividades en el dentro y fuera del aula) y el proceso neurológico de la motivación, que consiste en la liberación de sustancias químicas para la transmisión de señales neuronales que beneficien el aprovechamiento del bienestar, autoestima y concentración.

Así mismo la norepinefrina y el trabajo conjunto con la adrenalina y la epinefrina dota de energía al cuerpo humano en momentos de estrés, también menciona la acción motivacional de docentes para que el proceso de enseñanza aprendizaje regularice los estados de ánimo que conlleven a la emoción, ganas de aprender o estimulen la curiosidad y sobre todo se identifiquen amando lo que hacen. Con esto se explica que el estudio del cerebro muestra aspectos necesarios para asociar el corazón, lo consciente y lo inconsciente del humano debido a que mensajeros químicos (neurotransmisores) que incluyen *“acetilcolina y varios aminoácidos, aminos biógenas y neuropéptidos”* (Bremer y Steves, 2019).

La creatividad

Rodríguez (1985), define a la creatividad como la niña mimada de áreas relacionadas al aprendizaje tal que psicología, pedagogía y administración; además denota que la creatividad no se refiere netamente a la inteligencia humana, sino más bien, tiene una cercana relación a factores físicos, emocionales, volitivos, sociales y prácticos. Así mismo, el autor hace hincapié que la creatividad no es sinónimo de inteligencia sino es adquirir un comportamiento inquieto y ambicioso con una única motivación romper paradigmas tradicionales y culturales que se ha adquirido desde la infancia

En un contexto de las neurociencias investigaciones de Vally et al., (2019) a estudiantes de pregrado de carreras de ciencias, se efectuaron 3 pruebas. La primera de producción creativa de Torrance (1987), seguida de la prueba de interferencia de color-palabra del Sistema de función ejecutiva Delis-Kaplan y la última se desarrolló un inventario de autoeficacia creativa de Abbott (2010).

Por consiguiente, los instrumentos mencionados permitieron determinar el nivel de creatividad del alumno, favorecieron a la categorización de respuestas que denotan los niveles de originalidad, fluidez y elaboración del alumno. También los resultados altamente correlacionados de pruebas de color-palabra delimitaron el funcionamiento

neuro-ejecutivo. Finalmente, el inventario de autoeficacia facilitó el análisis de dominio, campo, personalidad del alumno.

Ahora bien, el análisis de la investigación mencionada facilita enlistar las siguientes evidencias útiles para nuestra revisión y aplicabilidad futura en la enseñanza de materias relacionadas con la creatividad:

- Si se entrena la creatividad desde las aulas se obtienen transformaciones no únicamente en destrezas educativas, sino más bien en la conciencia creativa y experiencias personales.
- El entrenamiento enfocado en la autoestima del alumno genera efectos de alta productividad creativa, entre ellos: La búsqueda inmediata de soluciones, constancia frente a retos propuestos y la capacidad de reivindicarse frente a fracasos.
- La capacidad de controlar los impulsos es la conducta directa que influye en la comprensión, fundamentada como herramienta cognitiva que direcciona al control y precisión de las tareas en procesos de aprendizaje.

Otro estudio de la creatividad, que coinciden con resultados antes mencionados con parámetros de originalidad, fluidez y elaboración por parte del alumno es el de Ku & Yang (2019), con una muestra de 45 participantes universitarios de Taiwán de 22 a 24 años, con carreras de ingeniería y diseño a través del empleo metodológico mixto con encuestas pre-post y entrevista a grupos focales y con el propósito de estudiar la motivación y creatividad,

Se determina primero, la fluidez para aumentar la sofisticación de proyectos demostrado en el aumento de detalles, mostrando diferentes interpretaciones o nuevas ideas para ponerlas en práctica.

Seguido de la flexibilidad, para establecer nuevas conexiones, adquiriendo posibilidades con gran variedad de ideas. Para (Pérez, 2005), define la fluidez como *“la capacidad de cambiar modos de pensar, dar respuestas variadas, modificar las ideas y superar la rigidez, lo cual lleva a evitar la aplicación de procedimientos convencionales para la solución de problemas”* (p. 37).

Entre las acciones que conlleva a mecanismos de plasticidad neuronal y sináptica radica en el desenvolvimiento educativo, por tanto, el cerebro es un órgano diseñado para aprender todos los días, en consecuencia, los aprendizajes en su mayoría son

decisiones pedagógicas que implican técnicas conscientes e inconscientes que permiten el enriquecimiento o comprensión de la transformación intelectual, emocional o profesional del estudiante.

Marina (citado en Rigo y otros 2017), plantea cuatro metas de cumplimientos sistemáticos: la primera hace mención a la comunicación de procesos educativos a profesores, el siguiente objetivo se enfoca en dar solución a trastornos de aprendizaje de origen neurológico, el tercer objetivo se refiere a la mejora de técnicas de aprendizajes a través de métodos pedagógicos que desarrolle la inteligencia y el último planteamiento representa a la interacción entre la tecnología y el cerebro con progresos pedagógicos enlazado con bases teóricas de la neurociencia; siendo aspectos claves que favorecen el pensamiento estratégico del desenvolvimiento educativo.

Sistemas de representaciones en el aula

Los avances científicos que los docentes universitarios transmiten a una sociedad de exigencias en el conocimiento profesional implican evidencias en el aula a través de sistema de representación que pueden ser testeados, comprobados o aplicados a continuación desarrollaremos tres sistemas precisos para el desarrollo de habilidades en estudiantes universitarios mediante contribuciones de autores con sus respectivos resultados positivos para la neurociencia educativa. Por lo tanto, el alumno domina desde sistemas de representación.

Se apunta el sistema de representación visual, manifestado en la capacidad de visualizar conceptos e información; relacionado directamente con la medida de abstracción y planificación. Este tipo de representación tiene una cercana relación con el comportamiento humana y de comunicación, según estudios reconocen el 87,5% son visuales en el instante de asimilar nuevos conocimientos, además explica que el empleo constante de operaciones de estímulo-respuesta a través de recursos tecnológicos, favorece a la subsistencia de la información en la memoria a largo plazo y al desarrollar la imaginación (Pullas, P. 2017).

El sistema de representación visual radica en la creación del mensaje con intenciones determinadas. De ahí que, las implicaciones visuales de los estudiantes, al desarrollar proyectos, son puerta a un universo creativo, que determina la construcción del mensaje que trasfiere la idea específica, siempre cuando tenga un previo análisis significativo que implican elementos de relación, conceptuales y prácticos.

En segundo lugar, es el sistema de representación auditiva. Si hablamos del sentido de la audición constituye el camino seguro para la adquisición del lenguaje a través de los estímulos que recibe el oído. Según Contreras & Sánchez (2008), el proceso perceptivo inicia a partir de las funciones específicas del oído y lo receptado sigue por el área cerebral que desarrolla dos efectos el primero es el fisiológico, en donde el órgano de Corti reacciona y emite un mensaje sonoro hacia el centro auditivo y la corteza dando lugar a la segunda acción psíquico cortical que implica cada sonido recibido, lo retiene y lo analiza.

Los estímulos emocionales sonoros en los procesos cognitivos de la enseñanza desencadenan nuevas experiencias positivas, estos estímulos se encuentran en melodías clásicas, tal es el caso de la sinfonía de Mozart, según Ordoñez y otros (2011), describen fundamentos de autores y especifican que la música clásica ayuda a aplacar al cerebro, así como también a la creación de conexiones sinápticas, favoreciendo la rápida deducción de nuevas informaciones, beneficiando a la capacidad intelectual.

Finalmente, el tercer sistema es el de representación kinestésico, radica en las sensaciones y movimientos corporales; se caracteriza por ser pausado y no se le atribuye a la inteligencia, sino a las distintas formas de aprendizaje. También, este sistema se enfoca más en la experiencia a través de la experimentación, por ejemplo, acciones como moverse, bailar, trabajos de campo o laboratorio, buscar reparación en objetos y las tareas inmediatas al estudio de Diseño; pintar y dibujar.

Del mismo modo, Ayala y otros (2013), se refieren al sistema kinestésico como la *“capacidad de aprender con actividad en lugar de escuchar o mirar”*. Por lo tanto, si hablamos de una educación intuitiva, se describe que la información es asimilada de mejor manera cuando ésta es manipulada e interactuar a través del cuerpo para su futuro recuerdo. En un campo de diseño gráfico las educaciones con parámetros kinestésicos se refieren a la habilidad en la manipulación de objetos por ejemplo familiarizarse con un entorno de un estudio fotográfico, manipular un nuevo sistema operativo en un computador.

Incorporado, a lo anterior los estudiantes no son seres estáticos, el dinámico comportamiento de un universitario conlleva a una educación kinestésica, con experimentación a través del cuerpo y su adaptación frente a las actividades

relacionadas al arte tal es el caso del dibujo, la ilustración el desenvolvimiento en una exposición.

Además, percibir que los alumnos se relacionan con nuevos contenidos de diferente manera tal es el caso que un grupo de alumnos recordarán información que el docente impartió oralmente, otros recordaran datos escritos en el pizarrón y un tercer grupo no olvidará las emociones que tuvo del tema.

Enseñanza en la educación superior

Cuando se habla de enseñanza en la educación superior dentro de los conceptos más frecuentes que se abordan en la carrera profesional son: La creatividad, diseño e innovación. Al parecer los tres aspectos presentan una relación unificada, pero explicaremos que no es lo mismo crear, que diseñar y al mismo tiempo innovar.

Flaherty (citado en Klimenko, 2017) y Rojas y Fernández (2018), en sus investigaciones coinciden con la descripción de la esencia neuropsicológica de la creatividad implica acciones coordinadas de lóbulos frontales y temporales, así como de la activación de neurotransmisores. Entender también que interviene la red cerebral asociada a la generación espontánea de nuevas ideas, la intervención de actividades mentales y las acciones de recuerdo y memoria para la recuperación de lo aprendido. Por lo tanto, la creatividad en la educación superior contribuye a la formación integral y el desempeño para el progreso en un entorno social y sus aplicaciones profesionales a futuro.

Así mismo, la manera de enseñar es un reto creativo en la educación superior, donde las acciones en docentes no solo consisten en impartir nuevos temas y conocimientos prácticos; sino más bien enfocarse en problemas, para que el alumno logre encontrar recursos que satisfaga la problemática a través de posibilidades o iniciativas.

Pues bien, las educaciones creativas deben contar con cuatro ejes claves: El primero implica al docente y su papel de guía más que expositor. El segundo eje se refiere a la instrucción. El educador debe manejar material multimedia, soportes bibliográficos que faciliten la comprensión. Como tercer punto los estudiantes interactúan en un clima amigable, comprensible y moderno. Finalmente, el último eje describe la vinculación funcional de lo aprendido con las experiencias y con la futura aplicación de la vida profesional del estudiante (Horn y otros citado en De La Barrera, 2009).

Resulta, también interesante lo dicho por Caballero, A & Caballero (2017) *“La educación artística es fundamental para la educación de todas las personas, permitiéndoles expandir y diversificar su creatividad, desplegar su sensibilidad y expandir sus posibilidades comunicativas expresivas”*. Dicho de esta manera aprender el arte conlleva a la generación de conexiones neuronales y activa el lado creativo del cerebro; produciendo en el alumno resultados positivos para generar nuevas ideas que beneficien a la resolución de problemas sociales y de comunicación.

Materiales y Métodos

Se utilizó un tipo de investigación descriptiva que permite representar las características de una población en este caso específico sobre el estudio de la neuroeducación y la lateralización cerebral para lograr un aprendizaje significativo.

Se ha empleado la revisión descriptiva manejando lectura crítica, y revisiones para organizar y construir los planteamientos a vincular. Además, las técnicas de análisis se han organizado sistemáticamente por anotaciones, conceptos claves. Por otra parte, para ordenar resultados de autores para el análisis de la validez y fiabilidad de los artículos se ha categorizado las palabras claves con subcategorías de: autor y año, propósito, muestra, medición, intervención, resultados y hallazgos.

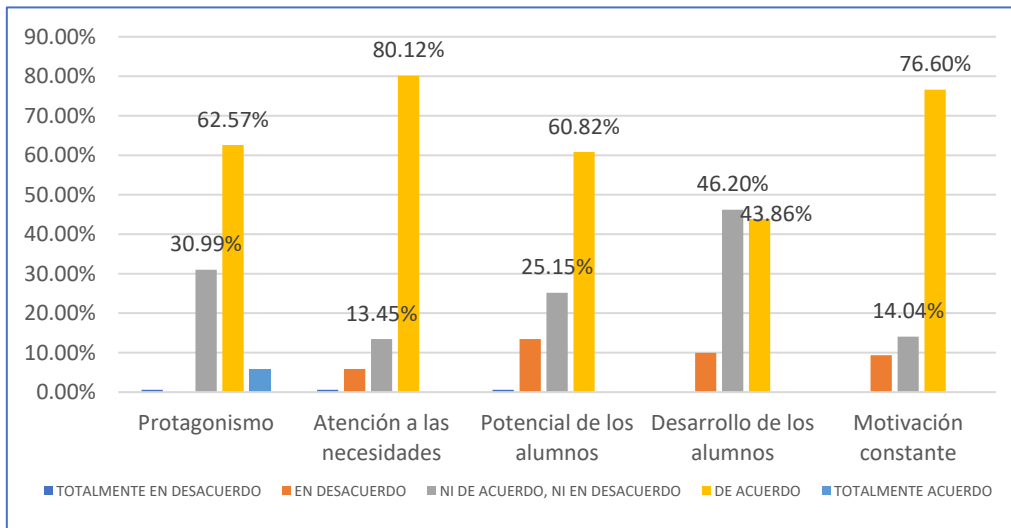
Se utilizó un instrumento para la recolección de datos relacionado con indicadores de creatividad generadas en el aula como: protagonismo de los estudiantes, cuando la interacción entre estudiantes y facilitador desarrollan las clases a través de metodologías participativas – reflexivas, atención a las necesidades de los estudiantes, observar el potencial de los estudiantes, desarrollo de las habilidades específicas y motivar constantemente.

Además, se realizó un análisis del aprendizaje cinámico con aspectos como: los métodos de aprendizaje utilizados, como es la forma de enseñanza, la originalidad de criterios en el desarrollo de cada clase, en conjunto con ideas originales, en este contexto se genera armonía y recursos para el estudiante.

El enfoque de la investigación es mixto porque representa un conjunto de procesos sistemáticos tanto del método cuantitativo como cualitativo y lograr un alto más elevado de entendimiento del estudio a realizarse.

Resultados

Gráfico 1: Indicadores de creatividad – Actividades generadas en el aula



Fuente: Tabla 1

Se determina que las actividades generadas en el aula están relacionadas al proceso de enseñanza aprendizaje en relación al cerebro de una persona creativa que genera conexiones neuronales, en base a nuevos conocimientos adquiridos, experiencias diferentes y la constante acción de trabajo a la aplicación de la información de forma reiterada; por lo tanto, se ha podido determinar que los estudiantes en el 80% están de acuerdo en la atención a las necesidades impartidas de parte de estos con el docente lo que ha permitido que el proceso de enseñanza aprendizaje mantenga la conexión directa y así determinar las personas creativas que ayudarán a generar conexiones neuronales, con bases a nuevas de conocimiento adquiridos con la constante acción, trabajo o aplicación de la información de forma reiterada.

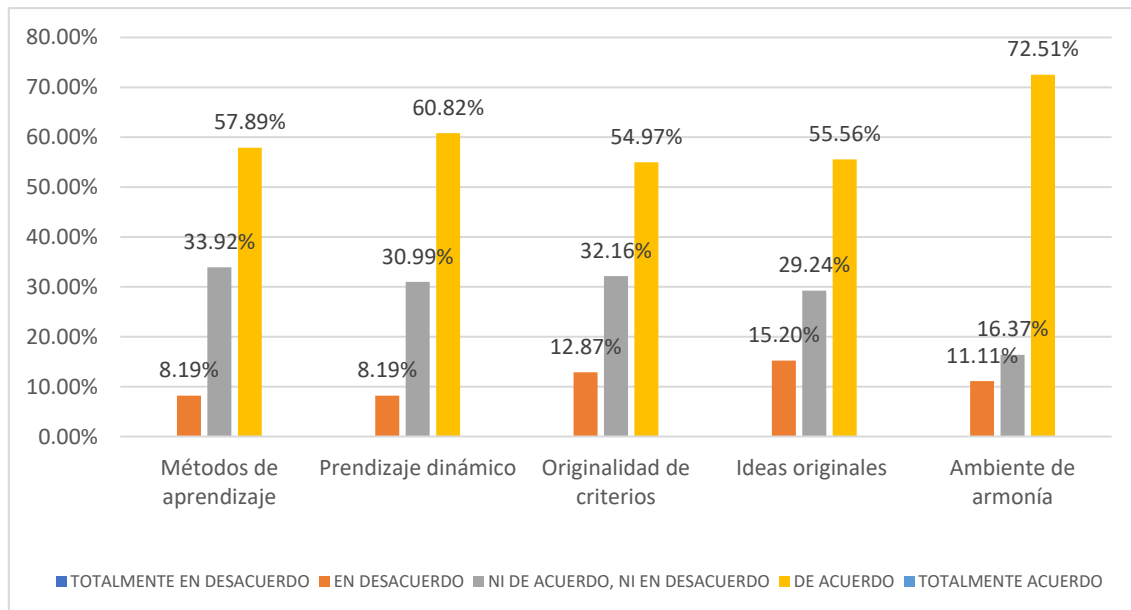
El protagonismo generado en el aula mediante indicadores de creatividad en esta investigación alcanzó un 62.57 % condición que favorece el interés en el aprendizaje y va tomando referencia en un ámbito determinado de conocimientos.

El potencial de los alumnos según los indicadores de creatividad en las actividades generales en el aula alcanzó el 60.82% lo que ha determinado que los alumnos tienen las fortalezas para tratar de hacer o alcanzar su objetivo planteado, con una motivación constante mediante las destrezas necesarias para la interpretación de nuevos conocimientos basados en el énfasis emocional en relación a las buenas prácticas en la familia, la institución educativa, el trabajo o la vida social cotidiana, en esta

investigación se alcanzó el 76.60%. que está de acuerdo a las actividades generadas en el aula para conocer un indicador de la creatividad.

Tabla 2

Indicadores de creatividad – aprendizaje dinámico

Gráfico 2: Indicadores de creatividad – aprendizaje dinámico

Fuente: Tabla 2

El protagonismo generado en el aula mediante indicadores de creatividad en esta investigación alcanzó un 62.57 % condición que favorece el interés en el aprendizaje y va tomando referencia en un ámbito determinado de conocimientos.

El potencial de los alumnos según los indicadores de creatividad en las actividades generales en el aula alcanzó el 60.82% lo que ha determinado que los alumnos tienen las fortalezas para tratar de hacer o alcanzar su objetivo planteado, con una motivación constante mediante las destrezas necesarias para la interpretación de nuevos conocimientos basados en el énfasis emocional en relación a las buenas prácticas en la familia, la institución educativa, el trabajo o la vida social cotidiana, en esta investigación se alcanzó el 76.60%. que está de acuerdo a las actividades generadas en el aula para conocer un indicador de la creatividad.

El aprendizaje dinámico en este estudio alcanzó el 60.82% se caracterizó por los cambios constantes, la actividad y el progreso de generar un dinamismo en donde se vive, se crece, se conecta y se extiende más allá de los límites de la clase, de la ubicación física, y del uso de herramientas como sustitutos digitales, mediante la originalidad de

criterios en un 54.97% de cada uno de los estudiantes quienes con su aporte individual y creativo han ocasionado un pensamiento independiente en todo lo ejecutado, con ideas originales propias en cada estudiante en esta investigación se alcanzó el 55.56% esto determina que el cerebro asocia ideas para crear otras, con un ambiente de armonía que determina que el 72.51% se lo cumple en la creatividad que cuando se observa algo, se percibe un olor o se escucha una determinada canción, las neuronas asocian esas percepciones con alguna circunstancia previa que conforman una idea; llevando a conocer métodos de aprendizaje así como funciona la memoria, la imaginación y la creatividad.

Tabla 3: Correlación de variables

		Necesidades	Motivación	Métodos	Aprendizaje	Creatividad	Armonía
Necesidades	Coeficiente de correlación	1,000	,398**	,027	,207**	,086	,142
	Sig. (bilateral)		,000	,729	,007	,262	,064
Métodos	Coeficiente de correlación	,027	,038	1,000	,207**	,069	,114
	Sig. (bilateral)	,729	,626		,007	,370	,137
Creatividad	Coeficiente de correlación	,086	,130	,069	,175*	1,000	,241**
	Sig. (bilateral)	,262	,091	,370	,022		,002

Fuente: Autores

Hallazgos

Se confirma que el estudio de la neurociencia en la educación superior direcciona al óptimo proceso de aprendizaje en personas que han decidido optar por carreras creativas revelado en los resultados estadísticos con indicadores que han permitido determinar el protagonismo en el aula, el potencial, desarrollo y motivación en el aula son factores necesarios y al mismo tiempo coincidiendo con los aportes científicos de Fragoso(2015), menciona que la estabilidad en el mercado laboral radica en una enseñanza sistemática que se enfoque en acciones mentales para desarrollar un proceso educativo que apuntale a la formación de profesionales más preparados para solventar los desafíos comunicacionales.

De la misma forma, se comprueba con el análisis de los resultados obtenidos en los indicadores de desarrollo y potencial de los alumnos lo dicho por Charlotte (2019), al revelar que el funcionamiento de partes específicas del cerebro y la generación de nuevas conexiones están atribuidas con el aprendizaje, pues bien, el cerebro es un sistema de constante aprendizaje. En tal sentido se establece que cuando el aprendizaje es dinámico se refleja en la motivación, en los pensamientos positivos y en especial en el comportamiento del estudiante, esto está atribuido a la integración de la neurociencia y la educación.

Aunado a lo anterior, entender al cerebro optimiza la comprensión de las necesidades de los estudiantes así lo reflejan los resultados de la investigación, de la misma forma que las emociones en los procesos de enseñanza están relacionadas con la formación integral en diferentes entornos y contextos fisiológicos. Tal es el caso de la motivación; un estudiante con energía, la predisposición de asimilar nuevos contenidos y la pasión por su avance profesional en educación superior facilitan la acción docente.

Así mismo, del aporte anterior se concuerda con Bremer y Steves (2019), quien delimita que conocer del cerebro permite encontrar el camino de asociación del corazón con lo consciente e inconsciente del humano para que la adaptación transformadora de la personalidad se regularice con los mensajeros químicos encargados de los estados de ánimo y estimulación para aprender. Es por esta razón que las disciplinas creativas implican la estimulación neuronal direccionando a uno de los puntos primordiales en desenvolvimiento innovador que es la creatividad.

Si bien es cierto en las deducciones estadísticas obtenidas en el indicador de la creatividad se evidencia como la construcción del pensamiento y el control de las acciones favorecen la adaptación de las circunstancias a las necesidades, favoreciendo la respuesta inmediata con originalidad o fluidez. De manera semejante lo proyecta Vally et al., (2019) en las evidencias de prueba aplicada, demostrando cómo la creatividad emerge de un funcionamiento neuro-ejecutivo, estimulado por aplicación de metodologías educativas y el manejo de ambientes en armonía; favoreciendo de esta manera el cumplimiento de competencias educativas en ámbitos universitarios.

Discusión

En el caso de la educación superior con bases en la neurociencia, tras un profundo análisis bibliográfico de la relación de cerebro-educación, autores contribuyen avances de cómo el cerebro aprende o funcional, que favorece el conocimiento, mejoras e interacciones en docentes y alumnos. Se atribuye a la acción evolutiva que va más allá de un proceso mental, debido a que los implicados educativos se enfrentan a un mundo profesional de cambios constantes y requieren del involucramiento activo.

La enseñanza a nivel de pregrado consiste en despertar la curiosidad y la creatividad, pues bien, el cerebro no asimila nuevos conocimientos por memorización más bien, involucra trabajo por proyectos, salir del aula a la una realidad práctica; proyectando mayores logros de aprendizaje que priorice las emociones, memoria y la toma de decisiones.

El cerebro es adaptativo y requiere de estimulación constante por parte de los docentes y a través de imágenes visuales, lecturas, experiencias prácticas y juegos de roles, el estudiante se desenvuelve en procesos analíticos y profesionales.

Referencias

- Ayala, N. A. R., Mendivil, E. G., Salinas, P., & Rios, H. (2013). Kinesthetic learning applied to mathematics using kinect. *Procedia Computer Science*, 25, 131-135.
- Braidot, N. P. (2006). *Neuromarketing: neuroeconomía y negocios*. Nestor Braidot.
- De La Barrera, M. (2009). Neurociencias, Creatividad y Universidad: algunas consideraciones generales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 50(3), 1-5.
- Caballero, A. O., Casares, J. A. V., & Caballero, M. O. (2017). Visual perception in art education. Gender and intercultural study. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 237, 588-593.
- Campos Perales, V., & González Hernández, I. M. (2015). Sistematización de posiciones teóricas sobre la caracterización de los estilos de aprendizaje. *Revista Cubana de Educación Superior*, 34(3), 13-28.

- Caballero, A. O., Casares, J. A. V., & Caballero, M. O. (2017). Visual perception in art education. Gender and intercultural study. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 237, 588-593.
- Contreras, L. A. L., & Sánchez, G. (2008). Estímulos auditivos para la generación de PEAAe. *Tecnura*, 12(23), 81-88.
- Cisneros, A. (2012). *Neuromarketing y Neuroeconomía*. Bogota : Ecoe.
- De la Barrera, M. L., & Donolo, D. (2009). Neurociencias y su importancia en contextos de aprendizaje. *Revista digital universitaria*, 10(4), 1-18.
- Dubinsky, J. M., Guzey, S. S., Schwartz, M. S., Roehrig, G., MacNabb, C., Schmied, A., ... & Ellingson, C. (2019). Contributions of Neuroscience Knowledge to Teachers and Their Practice. *The Neuroscientist*, 1073858419835447.
- Fragoso-Luzuriaga, R. (2015). Inteligencia emocional y competencias emocionales en educación superior, ¿un mismo concepto?. *Revista iberoamericana de educación superior*, 6(16), 110-125.
- Fustinoni, O. (2016). La música: química, emoción y cerebro. *Química Viva*, 15(1), 4-6.
- Ha, J. C., & Champion, T. L. (2019). *Mapping the mind: Brain structure and development*. *Dog Behavior*, 63-78. doi:10.1016/b978-0-12-816498-3.00003-1
- Haines, D. E. (2015). *Neuroanatomy in Clinical Context: An Atlas of Structures, Sections, and Systems and Syndromes*. Wolters Kluwer.
- Kaplan, C. V. (Ed.). (2019). *Emociones, sentimientos y afectos: Las marcas subjetivas de la educación* (Vol. 31). Miño y Dávila.
- Klimenko, O. (2017). Bases neuroanatómicas de la creatividad. *Katharsis: Revista de Ciencias Sociales*, (24), 207-238.

- Mújica-Johnson, F. N., del Carmen Orellana-Arduiz, N., & Concha-López, R. F. (2017). Emociones en la clase de Educación Física: revisión narrativa (2010-2016). *Ágora para la Educación Física y el Deporte*, 19(1), 119-134.
- Ordoñez Morales, E., Sánchez Reinoso, J. S., Sánchez Maldonado, M. M., Romero Haro, C. E., & Bernal Iñiguez, J. D. (2011). Análisis del Efecto Mozart en el desarrollo intelectual de las personas adultas y niños.
- Oriol. (2017). Emociones positivas, apoyo a la autonomía y rendimiento de estudiantes universitarios: el papel mediador del compromiso académico y la autoeficacia. *Revista de Psicodidáctica*, 22(1), 45-53.
- Padilla Magaña, R. A. (2005). La comprensión del cerebro: Hacia una nueva ciencia del aprendizaje. *Perfiles educativos*, 27(109-110), 224-227.
- Pullas, P. S. (2017). Estilo de Aprendizaje Visual: una estrategia educativa para el desarrollo de la memoria a largo plazo. *Journal of Learning Styles*, 10(20).
- Pérez, M. C. L. (2005). La evaluación de la creatividad. *Liberabit*, (11), 35-39.
- Rojas, I. D., & Fernández, V. L. (2018). Relación entre la creatividad y las funciones ejecutivas en alumnos de Educación Infantil. *RELAdEI. Revista Latinoamericana de Educación Infantil*, 5(1), 65-73.
- Rodríguez Estrada, M. (1985). *Manual de creatividad: los procesos psíquicos y el desarrollo* (No. Sirsi) i9789682472701).
- Sacks, O. *El hombre que confundió a su mujer con un sombrero* mujer con un sombrero.
- Teo, C. (2010). Understanding student motivation through love, volition and neurotransmitters. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 9, 1926-1932.
- Uribe, M. (2009). Creatividad y cerebro: bases neurológicas de la creatividad. *Aula*, 15, 117-135.

-
- Vally, Z., Salloum, L., AlQedra, D., El Shazly, S., Albloshi, M., Alsheraifi, S., & Alkaabi, A. (2019). Examining the effects of creativity training on creative production, creative self-efficacy, and neuro-executive functioning. *Thinking Skills and Creativity*, *31*, 70-78.
- Velásquez Burgos, B. M., Calle, M. G., & Remolina De Cleves, N. (2006). Teorías neurocientíficas del aprendizaje y su implicación en la construcción de conocimiento de los estudiantes universitarios. *Tabula Rasa*, (5).
- Vicente, M. (2009). *Marketing y competitividad: Nuevos enfoques para nuevas realidades*. Buenos Aire: Pearson.
- Zaccagnini, J. L. (2018). Un marco para la enseñanza de la Psicología: el Modelo de Bucle del Comportamiento Adaptativo (ABeL). *Escritos de Psicología (Internet)*, *11*(3), 124-143.