

**LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR:  
APORTACIONES DESDE LA NEURODIDÁCTICA**ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR DESDE LA  
NEURODIDÁCTICAAUTORES: Emma Yolanda Mendoza Vargas<sup>1</sup>Guadalupe Murillo Campuzano<sup>2</sup>Alexandra Morales Sornoza<sup>3</sup>DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: [emendoza@uteq.edu.ec](mailto:emendoza@uteq.edu.ec)

Fecha de recepción: 19 - 03 - 2019

Fecha de aceptación: 14 - 05 - 2019

**RESUMEN**

“La enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior: aportaciones desde Neurodidáctica” constituye una investigación dirigida a describir cómo los avances de las neurociencias pueden aplicarse favorablemente al proceso de enseñanza-aprendizaje de las Universidades. Para ello, el artículo se basa en el Método Bibliográfico Documental, la revisión y sistematización de investigaciones teóricas y empíricas permitieron concluir que la Neurodidáctica constituye una herramienta de gran utilidad para el profesorado que debe enfrentar el aula en un mundo globalizado, donde las tecnologías de la información y las comunicaciones cada vez influyen más en cómo se construye el conocimiento y se elabora el pensamiento. El aprendizaje activo es posible si los docentes comienzan por conocer las particularidades del estudiantado, cuáles son las metodologías y estilos de aprendizaje que más frecuentemente emplean; qué actividades motivan su atención y concentración, y cuáles no. Es importante la planeación de las clases en base a los talentos y potencialidades diferenciados de los estudiantes, y también teniendo en cuenta los objetivos cognitivos que pretende alcanzar, a partir de la estimulación de las emociones. Resulta imprescindible evitar el estrés en el aula y fomentar el trabajo en equipo, pues ello genera mayor confianza en el alumnado sobre sus fortalezas cognitivas. Por último, la sistematicidad de las evaluaciones proveerá a los docentes de información, mediante la cual rediseñar las actividades que mejor estimulen el aprendizaje significativo de los estudiantes.

PALABRAS CLAVE: Neurociencia; enseñanza; aprendizaje; educación superior.

**TEACHING-LEARNING IN HIGHER EDUCATION: CONTRIBUTIONS FROM  
NEURODYDACTIC**

---

<sup>1</sup> Magister. Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador.

<sup>2</sup> Magister. Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador. E-mail: [gmurillo@uteq.edu.ec](mailto:gmurillo@uteq.edu.ec)

<sup>3</sup> Magister. Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador. E-mail: [amorales@uteq.edu.ec](mailto:amorales@uteq.edu.ec)

## ABSTRACT

"The teaching-learning in Higher Education: contributions from Neurodidactics" is a research aimed at describing how the advances of neurosciences can be favorably applied to the teaching-learning process of Universities. For this, the article is based on the Documentary Bibliographic Method, the review and systematization of theoretical and empirical investigations allowed to conclude that Neurodidactics is a very useful tool for teachers that must face the classroom in a globalized world, where the technologies of Information and communications increasingly influence how knowledge is constructed and thought is elaborated. Active learning is possible if teachers start by knowing the particularities of the student body, which are the methodologies and learning styles that they most frequently use; which activities motivate your attention and concentration, and which do not. It is important to plan the classes based on the talents and differentiated potential of the students, and also taking into account the cognitive objectives that they intend to achieve, based on the stimulation of the emotions. It is essential to avoid stress in the classroom and encourage teamwork, as this generates greater confidence in students about their cognitive strengths. Finally, the systematic nature of the evaluations will provide teachers with information, through which to redesign the activities that best stimulate students' meaningful learning.

**KEYWORDS:** Neuroscience; teaching; learning; higher education.

## INTRODUCCIÓN

El proceso enseñanza-aprendizaje desde la Neurodidáctica, se centra como una nueva visión educativa en donde las diferentes cualidades se decretan como propio de cada ser humano al no existir dos personas que tengan las mismas experiencias o vivan las mismas sensaciones.

Las Neurociencias comienzan a incidir en diversas dimensiones de la vida humana desde hace más de dos décadas. Si se tiene en cuenta esa temporalidad se podría afirmar que constituyen investigaciones relativamente novedosas, sin embargo, el impacto que logran en cada una de las experiencias en las cuales se aplica, demuestra lo útil que puede llegar a ser para la modernidad, en cualquiera de las lógicas en las que ésta pretenda encomendarse.

Las neurociencias se definen como aquellas investigaciones dirigidas a dilucidar la estructura y las funciones del sistema nervioso y el cerebro. Los adelantos de las tecnologías de la información propician una búsqueda científica que permite conocer con mayor profundidad funciones cerebrales superiores y complejas, como el lenguaje, la memoria y la atención; y cómo estos procesos se perfeccionan en las diferentes etapas de la vida. Asimismo, posibilita apreciar las causas que, desde el punto de vista genético o del medio ambiente, provocan un adecuado desarrollo humano, o no. No es de extrañar que así como las neurociencias pueden implementarse en sectores como la

medicina y el deporte, encuentre también aplicaciones en el ámbito educativo. De modo que se demuestra cómo desde que el niño se encuentra en el útero de la madre, el cerebro refuerza las funciones que irán progresando de acuerdo a las necesidades y aspiraciones de los individuos, y también en base a los estímulos que recibe desde su entorno.

La Neuroeducación trata, con la ayuda de la neurociencia, de encontrar vías a través de las cuales poder aplicar en el aula los conocimientos que van apareciendo sobre el cerebro en relación con la emoción, la curiosidad y la atención y la lectura, la escritura y las matemáticas. Todo esto lleva a crear métodos y recursos capaces de despertar la curiosidad en los alumnos por aquello que se les explica, adecuándolos al periodo en el que se encuentre. En definitiva, la Neuroeducación es ese camino que nos lleva a obtener y aplicar nuevos conocimientos acerca de cómo el cerebro aprende y memoriza de una forma cambiante, mes tras mes, año tras año (Cortina & Serra, 2016).

Las emociones, sentimientos y pasiones desempeñan un papel importante en nuestras vidas, están arraigadas biológicamente a nuestra naturaleza. Para que el estudiante aprenda, debe hacerlo en un ambiente cálido, donde se sienta respetado, apoyado y considerado como persona y no sentirse amenazado o maltratado. Por tal razón es transcendental que el docente logre unas adecuadas relaciones interpersonales con los alumnos, donde exista un clima de mutua confianza, en la cual el maestro, muestre accesibilidad y amabilidad, y además haga explícitas sus expectativas acerca del logro de los alumnos y sobre todo el asesore y guíe en su proceso de aprendizaje y consecución de logros (Mendoza, Tachong, Ballesteros, & Álvarez, 2017).

Las primeras experiencias de este tipo se perciben en algunos colegios de Europa, con mayor asertividad en ciudades de España, cuyos investigadores implementan proyectos pioneros dirigidos fundamentalmente a los periodos de la infancia. Los resultados resultan exitosos, en tanto, se logra potenciar capacidades relacionadas con la atención, la imaginación, la comprensión, la curiosidad en clases. Se alcanza además un mejor uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones para lograr un aprendizaje significativo, a partir de dinámicas que potencian el aprendizaje cooperativo, el juego, el aprendizaje por proyectos o el enseñar para comprender.

No obstante este panorama, aun la información respecto a las utilidades de la neurociencia para el proceso educativo en cualquiera de los niveles de enseñanza, resulta muy reciente. De modo que la generalización y socialización de los resultados de estos proyectos y experiencias no encuentran terreno fértil en los centros escolares, mucho menos en instituciones de la Educación Superior. A pesar de que las universidades constituyen un reservorio para la productividad científica, los avances de las neurociencias son de muy escaso conocimiento para el profesorado y directivos. De ahí la pertinencia del presente artículo, que pone en el mapa de la Educación los avances que se tienen sobre el cerebro humano, y cómo este conocimiento puede ser aplicado en el proceso de enseñanza aprendizaje de forma práctica.

El bajo rendimiento académico; la falta de atención, concentración y comprensión de las clases; los inadecuados resultados de las evaluaciones; metodologías didácticas inapropiadas; deficiencias en la formación del perfil profesional de los docentes, constituyen algunas de las problemáticas más frecuentemente identificadas en los centros educativos universitarios. Este constituye otra de las justificaciones de un estudio que pretende ofrecer al sistema educativo herramientas de la biología humana que pueden ser utilizadas para lograr un aprendizaje que pueda ser empleado por los estudiantes no solo en el entorno académico sino también para la vida cotidiana.

El diagnóstico del estudiantado constituye una de las primeras fases en las que el docente descubre las potencialidades y necesidades de aprendizaje de los alumnos; este procedimiento, visto desde la lógica de las neurociencias, favorecerían diseñar o redireccionar las metodologías y técnicas didácticas en base a lo que el estudiante está necesitado de aprender y no en lo que el profesor supone desde su experiencia empírica como necesidad de aprendizaje. Por ello, resulta de interés para el investigador socializar un conocimiento que puede ser útil para todos los sujetos que intervienen en el proceso; sobre todo en el escenario universitario, del cual emergen los profesionales que pasarán a ocupar los puestos de trabajo del futuro.

La trascendencia de este tipo de sistematización teórica también se dirige a fomentar la innovación de la práctica pedagógica, no basados en los mitos que devienen de los análisis científicos en ocasiones, sino sustentados en experiencias empíricas probadas en contextos escolares para resolver los problemas de aprendizaje o de la calidad de la educación.

En este sentido, se ofrece un papel protagónico a los docentes que imparten clases en el sistema de Educación Superior, pues este actor tiene como principal objetivo seleccionar las metodologías más adecuadas para ejercer su profesión de manera exitosa. En el momento que se vive la sociedad del conocimiento y un acceso a las herramientas tecnológicas como Internet, el profesorado tiene acceso a una inmensa cantidad de información pero tiene que saber establecer cuál resulta válida, para sobre todo en la Universidad, incidir en un mayor rendimiento académico de los alumnos, que se reflejara en los sectores de desarrollo del país.

### *Presupuestos metodológicos*

Describir los aportes de la Neurodidáctica al proceso de enseñanza aprendizaje del alumnado universitario requiere de una perspectiva de investigación cualitativa y un estudio de tipo descriptivo, que posibilite determinar los rasgos y características de un fenómeno que influye en la asertividad del proceso pedagógico de las instituciones de la Educación Superior, con el objetivo fundamental de ofrecerle a los docentes herramientas y conocimientos proclives a la innovación pedagógica, para incidir en el rendimiento académico del alumnado.

Como constituye un tema escasamente explorado en el contexto académico latinoamericano, y específicamente ecuatoriano, resulta imprescindible la implementación del Método Bibliográfico Documental mediante la técnica de la revisión de revistas y libros, dedicados a experiencias y propuestas de investigación, que permitan el análisis de los resultados de los estudios desarrollados, así como los conceptos y perspectivas que acumulan los expertos en el asunto.

## DESARROLLO

### *Neurodidáctica: nueva perspectiva educativa*

La Neurodidáctica constituye una de las líneas más contemporáneas del trabajo de los neurocientíficos, encargados de los estudios de los procesos neurológicos, es decir, las dinámicas encargadas de la transmisión de la información en el cerebro y que suceden cada vez que el organismo humano invierte algún tipo de esfuerzo mental y físico. La Neurodidáctica devino específicamente de los resultados obtenidos en los estudios del conocimiento neurológico.

Los pioneros de esta línea investigativa fueron Friedrich y Preiss (2003), quienes a finales de la década de 1980 demostraron las transformaciones que percibía el cerebro humano a medida que el individuo aprendía los contenidos impartidos en las clases. Según expresan estos investigadores, la Educación no puede contentarse únicamente con las aportaciones de la ciencia psicológica o sociológica, sino que puede comenzar a utilizar los resultados provenientes de las investigaciones de las ciencias exactas como la medicina, la biología, la propia neurociencia.

Ibarrola (2015) insiste en que son los aportes de la Psicología y de las Neurociencias los que permiten al conocimiento pedagógico emplear maneras creativas que permitan optimizar las respuestas que pudiesen dar los estudiantes, tras ser estimulados con métodos y técnicas que activan cada parte de su inteligencia, y rebasar las dificultades académicas a los cuales los estudiantes se deben enfrentar. Por ello algunos investigadores como Guirado (2017), relacionan esta nueva tendencia de la Pedagogía con los estudios realizados por Vigotsky (1989) relacionados con la Zona de Desarrollo Próximo, que demuestran cómo el conocimiento previo del individuo puede transformarse a partir de los mensajes y conceptos que parecen en el contexto externo. De igual manera, el aprendizaje significativo que alcanzan las personas determina una resignificación de los conceptos ya aprehendidos por los sujetos y que implican igualmente que se formulen nuevas conexiones neuronales, y secreten componentes químicos (Landivar, 2013).

El cometido de la universidad de hoy requiere incorporar prácticas educativas y criterios pedagógicos capaces de sustentar su desarrollo, brindando especial atención a las relaciones afectivas que se producen en el aula, entendiendo que éste es más que un espacio neutro donde se relacionan conocimientos e intelecto, es un espacio donde además se entretienen vínculos y alianzas que

sostienen la interrelación del estudiante y el docente y a la interrelación de ambos con el conocimiento y la práctica profesional (Mendoza, Tachong, Ballesteros, & Álvarez, 2017).

El cerebro, de acuerdo con Campos (2010), resulta el único órgano del cuerpo humano que tiene la capacidad de aprender y a la vez enseñarse a sí mismo. Su plasticidad permite reorganizar la información previa que contiene y combinarla con los contenidos novedosos que le llegan a partir del contacto con el medio externo, para llegar a construir un conocimiento sujeto a cambios continuamente. El cerebro basa su aprendizaje en las experiencias que experimenta el sujeto: “Este gran sistema de comunicación entre las neuronas, llamado sinapsis, es lo que permite que el cerebro aprenda segundo tras segundo” (p. 12).

Ningún cerebro es igual a otro, por ello los individuos no aprenden de forma semejante, sino que los seres humanos emplean diferentes mecanismos y recursos para acceder y llegar al conocimiento, ello depende de cuánto se lleguen a conocer y de los estímulos y experiencias que les ofrece el entorno. Siguiendo esta idea, la Neurodidáctica indica que son las circunstancias que proporciona el contexto exterior las que pueden mejorar o perjudicar el proceso enseñanza-aprendizaje, lo cierto es que mientras más naturalmente se propicie la impartición del conocimiento en el aula, mayores oportunidades para aprender tendrá el estudiante.

El cerebro aprende a través de patrones (Muchiut, Zapata, Comba, & Mari, 2018), que es capaz de identificar, aprehender y dar sentido para emplearlos en dependencia de que necesite uno u otro conocimiento. Para procesar la información contenida, el cerebro humano es capaz de utilizar medios conscientes y no conscientes. Todo ello ha de tenerse en cuenta por el maestro para enfatizar en aquellos contenidos que resultan más útiles para los estudiantes.

Una de las concepciones más recientes basadas en las investigaciones de Mora (2017), permiten definir a la Neuroeducación como una novedosa perspectiva con la cual se puede encausar el proceso de enseñanza aprendizaje, teniendo como presupuestos aquellos conocimientos del funcionamiento del cerebro humano. Es una lógica que le permite a los profesores enseñar mejor y a los estudiantes aprender más.

Existen contradicciones acerca de lo que implica la aplicación de la Neurodidáctica como metodología educativa o como perspectiva pedagógica (Mora, 2017). En cualquiera de los dos casos estas herramientas permiten potenciar las capacidades de los estudiantes para el aprendizaje a partir de la información que se tienen sobre el cerebro humano; por ello el eslabón principal de este proceso continúa siendo el profesor, encargado de conocer las circunstancias que propician un mejor aprendizaje basado en métodos innovadores y en la búsqueda continua de experiencias significativas mediante las cuales el estudiante se sienta motivado al estudio:

Aunque crear un método de enseñanza no es el aporte de la Neurodidáctica, sin duda alguna, gracias a ella podemos llegar a este mismo camino pues nos aporta el conocimiento sobre cómo sucede el aprendizaje y, por tanto, qué condiciones son las que lo florecen, cuestiones que trataremos más adelante (Guirado, 2017, p. 34).

En el otro extremo del proceso educativo, las neurociencias también proporcionan utilidades, pues a medida que el estudiante comprende cómo funciona su cerebro, puede emplear recursos que le proporcionan establecer las lógicas de entendimiento de forma ágil y efectiva. Una vez que el alumno se conoce mejor, puede implementar sus propias metodologías para construir un conocimiento significativo, amén de lo que el maestro o el currículo orienta; con ello se evita la desatención o desmotivación por los contenidos de la clase, así como los fracasos escolares que dan al traste con el rezago académico y con el abandono escolar.

Según explica Campos (2010), el aprendizaje no depende solamente de las habilidades y capacidad cognitiva del estudiantado, sino además de las potencialidades emocionales, sociales, morales, físicas y espirituales que desarrolla durante la edad escolar; todos estos procesos internos tienen lugar en el cerebro, por tanto, solo a este órgano corresponde la estimulación por parte del docente y del sujeto que aprende.

El proceso de enseñanza-aprendizaje en tiempos de la sociedad del conocimiento

A medida que evolucionan los resultados científico-técnicos, la infraestructura de los centros educativos universitarios se perfecciona para facilitar los medios y recursos mediante los cuales el profesorado imparta el currículo y los estudiantes retengan los contenidos. Sin embargo, la vorágine de la sociedad moderna y la rapidez con que las tecnologías avanzan, requieren una preparación más exhaustiva de los sujetos de ambas partes del proceso educativo. Si bien con anterioridad, el docente solo requería dominar la materia para calar en los saberes de los alumnos, en la actualidad debe emplear técnicas más sofisticadas para, en primer lugar, ganar la atención del aula, y en última instancia lograr un aprendizaje significativo que no solo pueda ser empleado para pasar de grado sino además para enfrentar la vida profesional y cotidiana.

Con la anterior idea coincide Perkins (2006), cuyo paradigma de la Educación del siglo XXI es que los alumnos aprendan a utilizar los conocimientos adquiridos en clase, de forma autónoma, independiente y flexible; de ahí la importancia de estimular la capacidad plástica del cerebro humano. Este fundamento proviene de la pedagogía de la complejidad, la cual plantea la necesidad de que el maestro estimule las funciones mentales superiores a través de los dominios específicos de los tres cerebros: cerebro emocional, cerebro cognitivo y cerebro ejecutivo.

Es importante que existan prácticas educativas adecuadas que sean resultado de la preparación de los docentes, la modificación de los currículos, la presencia de un enfoque interdisciplinario en la planificación y a la hora de impartir los contenidos. Las transformaciones más actualizadas exigen de la aplicación de los postulados de la neurociencia, ya que sus hallazgos ofrecen directrices para determinar las condiciones que permiten la ocurrencia de un proceso de aprendizaje más efectivo (Mendoza & Racines, 2018).

En base a esta idea y los resultados de los estudios neurocientíficos, la escuela de la actualidad exige la potenciación y diversificación de los contextos escolares, a favor de cada una de las particularidades del alumnado (Fores, 2008), es decir, que el maestro debe trabajar en base a las diferencias de los estudiantes y a las necesidades de aprendizaje de cada cual, sin embargo, “el carácter de las propuestas educativas de hoy y sus énfasis se oponen diametralmente a lo que nuestros cerebros necesitan” (Guirado, 2017, p. 35).

De ahí la trascendencia de la propuesta realizada por Ocampo (2015) sobre las habilidades que se pueden estimular a partir de los conocimientos de la Neurodidáctica. En este sentido, la primera en la cual enfatiza el autor es en la observación del estudiante, es decir, en la capacidad de activar los canales de la percepción del alumno que lo conducirán hacia el análisis del objeto de aprendizaje. El maestro deberá estimular procesos como la anticipación, predicción, flexibilidad, que permiten al alumno plantear hipótesis sobre los conocimientos que le son propuestos y estar sujetos a su corroboración en el plano académico y de la vida real. Con posterioridad, el estudiante podrá organizar la información y seleccionar la más relevante, de acuerdo a criterios que le son necesarios.

Otras de las habilidades que deberá potenciar el docente en sus educandos es la resolución de problemas (Ocampo, 2015), por ello, algunos autores enfatizan en la necesidad de que las actividades didácticas se asemejen a las dinámicas de la vida cotidiana, de manera que las soluciones a las que arribe el estudiante, en primer lugar, logren un mayor significado para el sujeto que aprende, y en segundo lugar, pueda aplicarlas a otras dimensiones de su vida presente y futura. Este tipo de habilidades fortalece otras muy relacionadas, como es la toma de decisiones, que consiste en elegir entre las distintas soluciones posibles la que mejor responda a las condiciones dadas (Fores, 2008). También se fortifica la comunicación asertiva, empleada casi siempre para justificar y convencer sobre las decisiones tomadas.

Cada persona posee distintas potencialidades cognitivas y contrasta diversos estilos cognitivos (Gardner, 2011, p. 24). La Neurodidáctica demuestra a qué niveles puede llegar la Educación del siglo XXI basado en los descubrimientos de la neurociencia, pues esta información puede ser empleada por los educadores para fortalecer los conocimientos impartidos, y los estudiantes pueden llegar a conocer cuáles son sus debilidades y fortalezas a la hora de enfrentar el estudio, de modo que sea más responsable de construir un



conocimiento que pueda aplicar de mejor manera en su carrera profesional. En ese sentido, la Universidad debe estar abierta a este tipo de descubrimientos, pues constituye la institución responsable de la preparación del capital humano que puede incidir en el desarrollo de la sociedad. Directivos y docentes, por su parte, deberán implementar las herramientas mediante las cuales sean capaces de escoger de entre toda la información proveniente de la ciencia, la que mejor se adapta y necesita el estudiantado.

### *Neurociencias en función de la Educación Superior*

En la actualidad, la Universidad tiene el reto de repercutir favorablemente en las necesidades de los distintos sectores de la sociedad, a disposición de estos centros de la Educación Superior se ponen los conocimientos de las neurociencias; que demuestran cómo se puede formar y fomentar un profesorado preparado para enfrentar las exigencias del mundo contemporáneo, sujeto a la globalización y a relaciones humanas cada vez más influenciadas por las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Una escuela centrada en el individuo tendría que ser rica en la evaluación de las capacidades y de las tendencias individuales. Intentaría asociar individuos, no sólo con áreas curriculares, sino también con formas particulares de impartir esas materias. Y después de los primeros cursos, la escuela intentaría también emparejar individuos con diversos modelos de vida y opciones de trabajo que están disponibles en su medio cultural (Gardner, 2011: p. 27).

Para lograr este objetivo, Armstrong (2012a) sugiere como fases fundamentales que debe cumplimentar los docentes, estudiar las tendencias que siguen los estudiantes, a qué actividades dedican su tiempo y cómo lo hacen; determinar los aspectos que disocian a los alumnos durante el proceso de enseñanza; así como las acciones que motivan su atención y concentración. Por su parte, Ocampo (2015) enfatiza en el reconocimiento de las inteligencias múltiples, pues ello permite tanto a profesores como a estudiantes, reconocer el nivel de competencia que pueden mostrar en diferentes áreas o disciplinas del conocimiento.

De acuerdo con el estudio de este autor, sólo el 10% de los alumnos aprende de forma tradicional, es decir, a través de actividades pasivas propiciadas por los educadores, el otro porcentaje requiere de metodologías innovadoras mediante las cuales el aprendizaje se suscite de forma natural: “El desarrollo de prácticas educativas basadas en las inteligencias múltiples permite reconocer de qué manera podemos gestionar la diversificación el currículo y del repertorio de estrategias didácticas” (Ocampo, 2015, p. 10).

Cada individuo posee diversos metodologías de aprendizaje (Muchiut, Zapata, Comba, & Mari, 2018), de manera que el educador no debe actuar con el rol de la persona que todo lo sabe, sino que debe orientar a la búsqueda comprometida del conocimiento, con actividades que desafíen las lógicas del estudiante, que cada vez supere sus expectativas y motive su curiosidad. Para

ello, es necesario dejar atrás las metodologías didácticas tradicionales (Perkins, 2006).

El principal objetivo de la Neurodidáctica es propiciar que las personas aprendan de acuerdo a la estimulación de sus talentos y potencialidades (Perkins, 2006). Según Friedrich y Preiss (2003), el sistema educativo tradicional siempre diseña los planes de estudios sobre la base de una aplicación generalizada de los contenidos, teniendo en cuenta similares condiciones previas al aprendizaje, pero no por ello, deben implementarse semejantes metodologías y medios de enseñanza, pues “cada niño posee su propio repertorio de posibilidades de desarrollo, tiene sus talentos peculiares, pero también sus limitaciones” (p. 45).

Siguiendo el sentido de la idea anterior, Armstrong (2012a) ofrece algunos aspectos que pueden ayudar al docente a planificar la manera de abordar las diferentes clases, sin atentar con el plan curricular que debe cumplimentar. En primer lugar, es importante que el profesor se concentre en un tema específico y a partir de ello plantee preguntas claves de Inteligencias Múltiples, al mismo tiempo formular de forma clara esos contenidos y tener previamente identificadas las posibles respuestas que pueden tener el alumnado. En segundo lugar, el docente deberá seleccionar las actividades adecuadas, partiendo de las habilidades cognitivas que pretende desarrollar en el alumnado, puede incluso analizar las sesiones de clases y evaluar las respuestas que ofrecen los estudiantes ante determinado método o técnica de aprendizaje.

Respondiendo a los aportes realizados por Armstrong (2012b), Ocampo (2015) establece por cada una de las capacidades cognitivas a desarrollar, las actividades que resultarían más oportunas a realizar: por ejemplo, la lingüística se estimula con clases de debates, juegos con palabras, narración de cuentos, lectura coral, escribir diarios; la lógica matemática se fomenta con la aplicación de problemas de ingenio, resolución de problemas, experimentos de ciencia, cálculos mentales, juegos con números, pensamiento crítico; para la ubicación espacial, es importante propiciar presentaciones visuales, actividades artísticas juegos de imaginación, mapas mentales, metáforas, visualizaciones. Los aportes de la Neurodidáctica demuestran que el desarrollo corporal se puede lograr con actividades prácticas manuales, teatro, danza, deportes, actividades táctiles, ejercicios de relajación.

Algunos autores preferirían que los estudiantes enfrentaran este tipo de Educación antes de arribar a la Universidad, pues la enseñanza del siglo XXI enfrenta desafíos que deben comenzar a aplicarse en el cerebro humano desde la etapa infantil y adolescente, en la cual este órgano se encuentra en mejores condiciones para atender y retener información útil y significativa para todas las dimensiones de la vida humana, incluyendo la personal.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que las emociones regulan y dirigen en gran medida el funcionamiento cerebral (Campos, 2010), pues estas ponen en

funcionamiento a la amígdala y el hipocampo, que suelen etiquetar a las experiencias y guardarlas en la memoria de largo plazo de acuerdo a su significatividad. Las emociones participan de forma directa en el proceso de aprendizaje, por ello, algunas de las deficiencias del rendimiento académico van de la mano con problemas de la atención y concentración del alumno. De ahí que los maestros deben proporcionar escenarios y experiencias que el cerebro adopte como positivas para evitar una reacción opuesta a la que se persigue con la actividad didáctica (Guirado, 2017).

El sentimiento de estrés e inseguridad suele provocar el bloqueo del estudiante durante el proceso de aprendizaje, lo cual es apreciable en la realización de las actividades en el aula, las tareas independientes, las evaluaciones sistemáticas, los exámenes (Ibarrola, 2015); en ese momento pocas veces los alumnos encuentran una solución al problema dado o a la situaciones problemáticas (Guillén, 2017). En cambio, las experiencias positivas suelen despertar las emociones de manera tal que en el futuro el recuerdo se reproduce reviviendo la emoción (Mora, 2017).

La curiosidad y la motivación constituyen otro de los procesos que estimulan las emociones, y al mismo tiempo, inciden en el proceso cognitivo humano. Según explica Guillén (2017), la gratificación humana genera dopamina en el cerebro, y ello conduce a que los sujetos que aprenden se concentren en las actividades de aprendizaje que están llevando a cabo. La imaginación también interviene en el momento de retención de los contenidos de los educandos (López-Martínez & Navarro-Lozano, 2010); potenciados por la anterior surgen la creatividad y la intuición como herramientas fundamentales para propiciar el aprendizaje (Gamo, 2016); basados en ellos, el cerebro encuentra las respuestas o soluciones que el mundo exterior demanda.

Entre las actividades que más activan el aprendizaje se encuentran las que se desarrollan de forma cooperativa, pues logran activar las neuronas espejo que estimulan el aprendizaje por imitación (Campos, 2010). Esta estrategia de fomentar el trabajo en equipo comienza a posicionarse como una de las principales tendencias de la Educación Superior, pues antecede a las prácticas profesionales que experimentara el estudiante durante su carrera profesional (Gamo, 2016): “El aula no es el lugar para transmitir conocimientos, sino para aprender a descubrirlos de manera compartida con los demás y en este aprendizaje compartido y convivencial se adquieren los valores” (López, 2004, p. 102). De manera general,

El diseño de toda experiencia de aprendizaje debe imprimir accesibilidad a través de la integración/gestión de los tres neurotransmisores implicados en el proceso de aprender como son: a) la dopamina (encargada de dar el impulso), b) la norepinefrina (encargada de situar la motivación) y c) la serotonina (encargada de activar la sensación de paz o realización una vez concluida la tarea) (Guirado, 2017, p. 45).

Todas las experiencias que recibe el estudiante en clase debe motivar vivencias que no separen tanto el contexto académico del escenario real, de manera que el conocimiento elaborado por el alumnado resulte significativo y flexible, que el futuro profesional aúne las habilidades y capacidades que le permitan ser competitivo en el mercado laboral y le posibilite ascender en la carrera del éxito. Todo ello puede ser resuelto en la Universidad.

La Neuroeducación va mucho más allá de una nueva forma de educación y, su aplicación en las universidades ofrece la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje; tomando en cuenta que el alumnado aprende mejor cuando su entorno le brinda seguridad física y mental, respeto, libertad intelectual y cuando el almacenamiento de información se realiza a través de experiencias de aprendizaje.

## CONCLUSIONES

Los estudios de las neurociencias son relativamente recientes, sin embargo, los resultados ya comienzan a aplicarse en terrenos tan diversos como la Educación Superior. Una de las vertientes de las neurociencias lo constituye la Neurodidáctica, que si bien no constituye en sí una metodología aplicable, arroja información útil acerca del funcionamiento del cerebro humano por la cual puede guiarse el docente para mejorar la planeación de las clases y lograr un aprendizaje significativo.

Entre las principales sugerencias que ofrecen estos estudios para la Pedagogía es la importancia de propiciar al estudiantado experiencias adecuadas que estimulen la atención, concentración, creatividad, la imaginación, la flexibilidad del pensamiento, y no actividades que estresen al estudiante y paralicen su exposición al conocimiento.

Las prácticas educativas deben tener en cuenta la influencia que tienen las emociones en los procesos cognitivos, sobre todo porque la estimulación favorable de las emociones ayuda a evitar las dificultades del aprendizaje. Los autores también enfatizan en que la comprensión de los contenidos dados en clase constituye un proceso mucho más complejo que depende de los mecanismos cerebrales anteriores y que actúa como un proceso de integración final. Lo más importante en este sentido, es propiciar el cerebro emocional, donde se ofrece coherencia entre el proceso formativo y las evaluaciones.

La Universidad comprende como principal reto propiciar en cada una de las aulas, actividades placenteras, que bajo la guía del profesorado ofrezcan al estudiante la oportunidad y las herramientas necesarias para construir un conocimiento significativo, útil para la vida académica y cotidiana.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Armstrong, T. (2012a). *El poder de la neurodiversidad*. Buenos Aires: Paidós.

Armstrong, T. (2012b). *Las inteligencias múltiples en el aula*. Buenos Aires: Manantial.

- Cortina, A; Serra, M. (2016). Humanidad Desafíos éticos de las tecnologías emergentes. Ediciones Internacionales Universitarias & Ediciones teconte. Versión digital. Primera edición. España.
- Campos, A. (2010). NEUROEDUCACIÓN: UNIENDO LAS NEUROCIENCIAS Y LA EDUCACIÓN EN LA búsqueda del desarrollo humano. *La Educacion*, 1-14.
- Fores, A. (2008). *Descubrir la Neurodidáctica*. Barcelona: Ediciones UOC.
- Friedrich, G., & Preiss, G. (2003). Neurodidáctica. *Revista Mente y Cerebro*, 4, 39-91.
- Gamo, R. (2016). *Neurodidáctica: Las escuelas del siglo XXI*. Obtenido de Conferencia en la Universidad Rey Juan Carlos, organizada por TEDx: <https://www.youtube.com/watch?v=ZBhUfVVktYw>
- Gardner, H. (2011). *Inteligencias Múltiples. La teoría en la práctica*. Buenos Aires: Paidós.
- Guillén, J. C. (2017). *Una escuela con cerebro y corazón*. Obtenido de Conferencia en Vigo organizada por Faro de Vigo: <https://www.youtube.com/watch?v=dTTV7ZYvBjk>
- Guirado, I. (2017). *La Neurodidáctica: Una nueva perspectiva de los procesos de Enseñanza-Aprendizaje*. Málaga: Universidad de .
- Ibarrola, B. (2015). *Aprendizaje emocionante. Neurociencia para el aula*. Estados Unidos.
- Landivar, A. (2013). *Neuroeducación. Educación para jóvenes bajo la lupa de María Montessori*. Córdoba: Brujas.
- López, M. (2004). *Construyendo una Escuela sin Exclusiones: Una forma de trabajar en el aula con proyectos de investigación*. Málaga: Aljibe.
- López-Martínez, O., & Navarro-Lozano, J. (2010). Influencia de una metodología creativa en el aula de primaria. *European Journal of Education and Psychology*, 3(1), 89-102. Obtenido de <http://www.redalyc.org/html/1293/12>
- Mendoza, E., & Racines, R. (2018). Competencia emprendedora y neuromarketing en la formación del carácter innovador de los estudiantes universitarios. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, Artículo No:12*(Ed. Especial). doi:2007-7890
- Mendoza, E., Tachong, L., Ballesteros, E., & Álvarez, G. (2017). El impacto de la afectividad docente en el desempeño académico del estudiante universitario. *Didasc@lia*, 8(2).
- Mora, F. (2017). *Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid: Alianza Editorial.
- Muchiut, Á. F., Zapata, R. B., Comba, A., & Mari, M. (2018). Neurodidáctica en el aula: transformando la educación. *Revista Iberoamericana*, 78(1).
- Not, L. (1983). *Pedagogías del conocimiento*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Ocampo, A. (2015). De la Neurodiversidad a la: algunas evidencias para comprender cómo diversificar la enseñanza de forma más oportuna. *Revista Repsi*(139), 2-25.
- Perkins, D. (2006). *La escuela inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*. Barcelona: Gedisa.

