



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

“EL APORTE DE LA NEUROCIENCIA  
AL PROCESO DEL APRENDIZAJE EN  
LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN  
LATINOAMÉRICA”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA  
OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN  
EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN  
DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EN  
EDUCACIÓN SUPERIOR

AUGUSTO CAM ROJAS

YESSENIA IBETH SALAS DUEÑAS

LIMA - PERÚ

2024



**ASESOR**

Mg. Mauricio Zeballos Velarde

**JURADO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

DRA. OLGA TERESA GONZALEZ SARMIENTO

PRESIDENTE

MG. PERLA GIULIANA NIQUEN MIRANDA

VOCAL

MG. JAMINE AMANDA POZU FRANCO

SECRETARIO

## **DEDICATORIA**

A nuestras familias, por darnos la fortaleza para seguir adelante.

A nuestros alumnos, por inspirarnos a ser mejores.

## **AGRADECIMIENTOS**

A todos nuestros amigos y profesores que nos apoyaron durante el desarrollo de  
este trabajo.

## **FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

Trabajo de investigación autofinanciado

<b>DECLARACIÓN DE AUTOR</b>			
<b>FECHA</b>	<b>18</b>	<b>ENERO</b>	<b>2024</b>
<b>APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO</b>	<b>CAM ROJAS AUGUSTO</b>		
	<b>SALAS DUEÑAS YESSENIA IBETH</b>		
<b>PROGRAMA DE POSGRADO</b>	<b>MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN SUPERIOR</b>		
<b>AÑO DE INICIO DE LOS ESTUDIOS</b>	<b>2020</b>		
<b>TITULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE GRADO</b>	<b>El aporte de la neurociencia al proceso del aprendizaje en la educación superior en Latinoamérica</b>		
<b>MODALIDAD DE TRABAJO DE GRADO</b>	<b>Trabajo de Investigación</b>		
<b>Declaración del Autor</b>			
El presente Trabajo de Grado es original y no es el resultado de un trabajo en colaboración con otros, excepto cuando así está citado explícitamente en el texto. No ha sido ni enviado ni sometido a evaluación para la obtención de otro grado o diploma que no sea el presente.			
<b>Teléfono de contacto (fijo / móvil)</b>	<b>945771888, 975698264</b>		
<b>E-mail</b>	<a href="mailto:augusto.cam@upch.pe">augusto.cam@upch.pe</a> <a href="mailto:yessenia.salas.d@upch.pe">yessenia.salas.d@upch.pe</a>		



Firma del Egresado  
DNI 43646875



Firma del Egresado  
DNI 43071041

## EL APORTE DE LA NEUROCIENCIA AL PROCESO DEL APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN LATINOAMÉRICA

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>www.scielo.cl</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>2</b>	<b>vbook.pub</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>pse.elsevier.es</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>docplayer.es</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>www.ems.sld.cu</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>Submitted to Universidad Peruana Cayetano Heredia</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>posgrado.cayetano.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>renati.sunedu.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>

## **TABLA DE CONTENIDOS**

**RESUMEN**

**ABSTRACT**

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>8</b>
<b>III.</b>	<b>DESARROLLO DEL ESTUDIO.....</b>	<b>9</b>
<b>IV.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>38</b>
<b>V.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>40</b>
<b>VI.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>42</b>
<b>VII.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	



## **RESUMEN**

El objetivo del presente trabajo es describir el aporte de la neurociencia en los procesos de aprendizaje en la educación superior. La investigación será de enfoque cualitativo, de tipo análisis documental como revisión del estado del arte, para lo que se ha considerado la revisión de artículos científicos nacionales e internacionales y tesis en repositorios de universidades en Latinoamérica, se buscará los conceptos, estrategias o herramientas de la neurociencia que ayuden a facilitar el proceso de aprendizaje. No existe mucha información en nuestro medio sobre el uso de la neurociencia en la educación, donde solo existen dos corrientes actuales de neurociencia en Perú, la de la Universidad Peruana Cayetano Heredia y la de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, la información obtenida podría ser de utilidad para la mejora de la práctica docente en el proceso de enseñanza aprendizaje usando algunas herramientas que nos brinda la neurociencia, para así mejorar el desempeño estudiantil y demostrar la importancia de la relación de la neurociencia y el proceso de aprendizaje. Como resultado de la revisión de los artículos, esperamos encontrar una clara relación entre la neurociencia y el proceso de aprendizaje, así como describir el aporte de la neurociencia en la educación superior.

**PALABRAS CLAVE: NEUROCIENCIA, PROCESO DE APRENDIZAJE, EDUCACIÓN SUPERIOR, LATINOAMÉRICA.**

**ABSTRACT:**

The main objective of this paper is to describe the contribution of neuroscience in learning processes in higher education. To this end, the research will have a qualitative approach and a documentary analysis type as a review of the state of the art, for which the review of national and international scientific articles and theses in university repositories in Latin America has been considered, in which the concepts, strategies or tools of neuroscience that help facilitate the learning process will be sought. There is not much information in our country about the use of neuroscience in education, where there are only two current currents of neuroscience in Peru, one of them is Universidad Peruana Cayetano Heredia and the other the Universidad Nacional Mayor de San Marcos, the information obtained could be useful for the improvement of teaching practice in the teaching-learning process using some tools provided by neuroscience, in order to improve student performance and demonstrate the importance of the relationship between neuroscience and the learning process. As a result of the review of the articles, we hope to find a clear relationship between neuroscience and the learning process, as well as to describe the contribution of neuroscience in higher education.

**KEYWORDS: NEUROSCIENCE, LEARNING PROCESS, HIGHER EDUCATION, LATIN AMERICA.**

## **I. INTRODUCCIÓN:**

En 1990, durante la Conferencia mundial de educación para todos realizada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), se dieron a conocer 6 objetivos fundamentales, de los cuales uno de ellos fue dar una educación de calidad. Posteriormente, en el 2020 en el Perú se propone el Proyecto Educativo Nacional (PEN) 2036 el cual tiene como uno de sus objetivos asegurar una educación de calidad para todos los peruanos, a través del Reto de la ciudadanía plena. Para esto, se destaca el uso de los hallazgos de la neurociencia para el desarrollo de políticas y programas relacionados a educación, recalcando que deberíamos darle particular atención a la neurociencia y los aportes que nos podrían brindar en la educación, así como la necesidad de generar evidencia del beneficio de su aplicación en la educación.

Según la UNESCO, en la década del 2000 inició el auge de las neurociencias pedagógicas lo cual generó expectativas en el ámbito educativo. A pesar de esto, han pasado más de 20 años y aún no se tiene claro cuál es su rol en la educación superior.

Por otro lado, la Encuesta Nacional de Estudiantes Universitarios (ENEU) del 2013 reflejó que el 42% de estudiantes no se encontraba satisfecho con la calidad de la educación o el desempeño académico de los docentes, y que sólo el 56% se sintió satisfecho con el desarrollo de las asignaturas respecto a la enseñanza, siendo porcentajes bajos respecto a la satisfacción del estudiante en términos de calidad de enseñanza. Posteriormente, en la ENEU del 2019 se observó una percepción de los estudiantes sobre la calidad del desempeño docente muy buena/buena, siendo un 80% a 76% para las carreras de Educación y Ciencias de

la Salud, no obstante, los estudiantes de otras carreras como Ingeniería, Industria y Construcción, Ciencias naturales exactas y Computación, Humanidades y Arte, tuvieron una menor percepción de la calidad del desempeño docente, alcanzando un 68% de muy bueno/bueno, 25% a 26% de regular y el 5% consideró la calidad del desempeño docente como mala.

En este sentido, la política nacional de educación superior informa que no existe un sistema integrado de la Educación Superior y Técnico-Productiva (ESTP), lo cual limita la evaluación y la vigilancia de los procesos, así mismo no existe un sistema de calificación de la ESTP. Es por eso que para el 2030 se planteó mejorar la calidad del desempeño de los docentes en la educación superior del país.

Por otro lado, en el 2013, se formó la Federación de Asociaciones Latinoamericanas y del Caribe de Neurociencias (FALAN), organización que busca la interacción entre los diferentes grupos de estudio en Neurociencias de América Latina y el Caribe, para promover la investigación en esta rama. La organización está conformada por las sociedades de Chile, Argentina, Brasil, Colombia, Cuba, México, Uruguay, y como socios adherentes se encuentra el Programa de Investigación en Neurociencias de Costa Rica y la Sociedad para la Neurociencia del Perú (SONEP), la cual existe desde el 2003 y busca impulsar el desarrollo del estudio del sistema nervioso y su respuesta hacia el medio externo. A pesar de esto, la neurociencia aplicada en la educación es una línea de investigación aún poco explorada en nuestro país. En consecuencia, se percibe el poco uso de la neurociencia en nuestro ámbito educativo, esto también debido a que el docente universitario no ha sido formado en base a la neurociencia, a pesar de que según los estudios evaluados se sabe que la neurociencia puede mejorar el proceso de

aprendizaje conjuntamente para el docente como para el estudiante. En el repositorio del Ministerio de Educación de Perú existen sólo 17 artículos relacionados a la neurociencia y ninguno de ellos habla sobre la relación de ésta con la educación superior.

Durante mucho tiempo se ha realizado la enseñanza tradicional memorística, la cual básicamente es la presentación de un tema, sin mayor interacción del docente con el estudiante. Por otro lado, Jiménez et al. (2019) en *La neurociencia en la formación inicial del docente* refiere que: el docente en la actualidad más que memorizar la información y presentarla, debería incorporar las herramientas neurocientíficas aplicables a su área de expertise para que así pueda innovar en su actividad pedagógica y logre alcanzar efectos positivos en sus estudiantes.

Recientemente con los avances que estudian la funcionalidad cerebral, sus conexiones nerviosas y la liberación de neurotransmisores que ayudan al aprendizaje del estudiante, podemos tener una nueva visión para la enseñanza. Por ejemplo, Aparicio (como se citó en Jiménez, 2019) en su trabajo *La neurociencia en la formación inicial del docente* infiere que si entendemos y conocemos cómo funciona el cerebro, los docentes tendrían el beneficio de estar mejor preparados para guiar y ayudar a los alumnos en su proceso de aprendizaje. Así mismo, Valerio et al. (2016), en *Principios de neurociencia aplicados en la educación universitaria* explican que con los nuevos avances de los estudios basados en la neurociencia se va creando un interés en relacionar las bases neurocientíficas con la educación, al tratar de entender cómo el cerebro funciona durante el aprendizaje.

Actualmente, existe una mayor información en el área de la educación y una mayor especialización de las carreras universitarias, lo cual demanda un nuevo

enfoque de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Estas innovaciones deben dar soluciones a diferentes aspectos como la deficiencia en la motivación y atención de los estudiantes ya que en muchos casos se evidencia un atiborramiento de contenidos, lo cual no favorece al proceso de aprendizaje, ya que muchas veces no se logra almacenar de forma adecuada el conocimiento que se quiere obtener por tener mucha información.

En Perú existen pocos estudios sobre la neurociencia y educación superior, existen maestrías y diplomados en diferentes universidades, una de las más importantes es la Universidad Peruana Cayetano Heredia, donde la neurociencia está más enfocada en la parte médica, mas no en la rama de la docencia y pedagogía. Por otro lado tenemos la Universidad Nacional Mayor de San Marcos donde también se enfoca más en la parte médica.

Resulta interesante contrastar el nivel de conocimientos referentes a la neurociencia de docentes de países desarrollados con los de docentes de países en vías de desarrollo. Por ejemplo, en un estudio realizado por Martín-Aragoneses et al. (2021) a docentes en España mediante encuestas, se vio que, entre el 75.5% y el 95.4% de respuestas obtenidas se encontraban en las esferas más altas de conocimiento sobre aspectos relacionados a la neurociencia. Por otro lado, Nizama (2015) realizó un estudio similar con docentes de la región Piura de nuestro país, encontrando que los niveles de conocimiento y aplicación de la neurociencia son intermedios a bajos, con un 43% y 48% respectivamente.

Estos datos deberían llamarnos la atención debido a la gran diferencia de conocimiento y aplicación de la neurociencia. Es importante que nuestro país y todo

Latinoamérica esté a la vanguardia del conocimiento y nuevas herramientas que puede ofrecer la neurociencia.

Finalmente, a pesar de que ya se cuenta con la Ley N.º 30220, Ley Universitaria, y la Ley N.º 30512, Ley de Institutos y Escuelas de Educación Superior y de la Carrera Pública de sus Docentes, la implementación de la carrera docente no se ha concretado debido a dificultades que impactan directamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Según la Política Nacional De Educación Superior y técnico productiva, el objetivo prioritario 3, es el de mejorar la calidad del desempeño de los docentes de Educación Superior y técnico productiva, ya que como se señaló previamente la satisfacción del desempeño académico del docente reflejada por los egresados era baja, se plantean ciertos lineamientos que los docentes deben mejorar y fomentar una mejora continua y excelencia, donde fortalecen y mejoran sus competencias.

Entonces nos podríamos preguntar: ¿La neurociencia aporta en los procesos de aprendizaje y enseñanza, y por ende mejora la calidad educativa o el desempeño académico?

Este trabajo aporta al desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que al conocer la importancia de la neurociencia en nuestra práctica docente podemos explorar maneras de enriquecer la didáctica para mejorar el desempeño del estudiante. Además, sirve como punto de partida para investigaciones futuras sobre la neurociencia en el ámbito de la educación superior, ya que, como hemos visto, en el Perú existen pocas investigaciones que exploren este tema.

Nuestro análisis además de ser beneficioso para el estudiante, también es beneficioso para el docente y las instituciones educativas, ya que al mejorar el

proceso de enseñanza-aprendizaje, mejorará también la calidad educativa y el nivel de satisfacción de los estudiantes. La calidad educativa tiene varios factores dependientes, uno de ellos es el conocimiento que tienen los actores educativos, es decir, los docentes y demás responsables de la educación deberán de tomar en cuenta los diferentes procesos cerebrales para poder realizar un aprendizaje exitoso o significativo. Como mencionamos previamente es una prioridad mejorar la calidad educativa y el Ministerio de Educación pone énfasis en este acápite, es por eso que es importante un análisis significativo de lo que puede aportar la neurociencia a la educación.

Actualmente se da mayor énfasis a la relación entre la neurociencia y la educación superior, siendo un tema muy amplio para explorar, es importante saber cómo funciona el proceso del aprendizaje para enfocarnos y tratar de identificar cómo los alumnos se pueden beneficiar de esto con el fin de desarrollar su potencial y buscar la mejor manera del aprendizaje de manera individual. Además, la investigación desde la neurociencia va a ayudar a diseñar mejores métodos de enseñanza y no solo para la docencia sino también para los procesos institucionales, como el cambio en el currículo.

Por lo tanto, con el presente estudio contribuiremos a identificar la importancia de la neurociencia y los aportes que ella brinda en la educación superior, a fin de poder crear un análisis constructivo de las experiencias de los autores para reconocer las herramientas y estrategias con base en la neurociencia para obtener mejores resultados en el proceso de enseñanza y aprendizaje en el contexto de la educación superior.



Finalmente, hemos considerado pertinente recopilar los aportes realizados por las neurociencias en la educación superior en Latinoamérica buscando extrapolarlos a nuestra realidad. Se espera que la información obtenida, organizada y presentada sea de fácil comprensión para los educadores, de tal manera que puedan contar con una herramienta que contribuya en sus prácticas educativas y quizás también en la evaluación y diseño del currículo.

## **II. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Analizar el aporte de la neurociencia en los procesos de aprendizaje en Latinoamérica en la educación superior.

### **Objetivos específicos**

- Describir los avances de la aplicación de la neurociencia en la educación superior de Latinoamérica.
- Indagar el beneficio de usar la neurociencia en la Educación Superior
- Valorar la importancia de la neurociencia para el aprendizaje en el contexto de la Educación superior
- Identificar estrategias de la neurociencia que ayudan a los procesos de aprendizaje en la Educación Superior.

### **III. DESARROLLO DEL ESTUDIO**

El tema a investigar ha sido seleccionado entre múltiples tópicos relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje debido a que consideramos a la neurociencia un tema relativamente nuevo con un enfoque novedoso cuando se relaciona a la educación, y que podría aportar mucha información relevante y aplicable a la educación superior de nuestro país, contribuyendo así a mejorar el proceso del aprendizaje de los estudiantes universitarios. Posteriormente, consideramos que un análisis más profundo del tema puede generar cambios más grandes, como por ejemplo en el syllabus o currículo universitario.

Esta investigación es de tipo fenomenológico hermenéutico con el formato de un estudio de Estado del Arte. Según Rojas (Tal como menciona Londoño (2016), el estado del arte es un análisis hermenéutico de documentos relevantes que permite obtener una visión global del suceso a investigar, ya que el enfoque hermenéutico hace referencia al análisis, comprensión e interpretación de textos, para lo cual, como menciona Quintana (2019), será importante el conocimiento previo del tema o fenómeno de estudio para realizar el análisis de un texto, buscando lograr su comprensión a profundidad y reflexionar al respecto.

Se empleó un diseño bibliográfico con enfoque cualitativo, que busca explorar el tema de interés mediante la recopilación y análisis de bibliografía actualizada y novedosa. Las unidades de análisis para la presente investigación serán artículos científicos de revistas indexadas, documentos científicos, tesis y otros. La búsqueda se realizó en las siguientes bases de datos: PubMed, Scielo, ERIC, Proquest, LILACS, Ebsco, Redalyc y RENATI. Los artículos seleccionados han tenido una antigüedad no mayor a 10 años, es decir, un horizonte temporal entre

los años 2013 y 2023. Se incluyeron artículos en español, inglés y portugués; nacionales e internacionales. Para la recolección de datos se hizo uso de una base de datos (anexo 1) que permitió seleccionar los documentos tomando en consideración el año de publicación, país de origen, tema central y subtemas desarrollados, con la finalidad de poder agruparlos en ejes temáticos.

En esta investigación se realizó la búsqueda y análisis hermenéutico de documentos, sin la participación de sujetos de estudio, por lo que no es aplicable el uso de consentimiento informado.

Con la finalidad de realizar una investigación con valor social, se tuvo en cuenta el tipo de documentos seleccionados y la veracidad de los mismos. Además, se respetó la propiedad intelectual de los autores consultados haciendo uso de las referencias bibliográficas pertinentes en el formato APA. Se tomaron en cuenta los estándares reconocidos para la ética en la investigación.

Referente al análisis, primero se realizó la búsqueda de documentos empleando las siguientes palabras claves: neurociencia, aprendizaje, proceso de aprendizaje, neurociencia cognitiva, educación superior, aplicando los criterios de inclusión. Luego, se realizó una preselección de textos teniendo en cuenta aquellos con título y resumen relacionados al tema interés. En segundo lugar, se realizó una lectura a profundidad de los documentos preseleccionados, para elegir aquellos que ayudarían a desarrollar los objetivos del presente trabajo. Como resultado de este proceso, fueron seleccionados 21 artículos, los cuales fueron agrupados según los temas determinados para orientar la investigación de los objetivos.

Finalmente, se realizó el análisis hermenéutico de los artículos seleccionados. Este análisis se desarrolló en dos niveles:

- Lectura analítica: con la cual buscamos identificar y hacer una síntesis de los puntos más relevantes de cada documento, por ejemplo, los objetivos, el tema central, subtemas desarrollados, el tipo de metodología empleada, los resultados observados, las conclusiones y los comentarios que tuvimos de cada uno. La síntesis de cada punto fue colocada en la base de datos (anexo 1) para facilitar el siguiente paso.
- Lectura comparativa: luego de tener los documentos seleccionados, buscamos agruparlos y ordenarlos de manera secuencial para presentarlos de manera coherente.

- **Marco teórico referencial y contextual:**

**Antecedentes:**

Según diversos estudios, existiría una relación de la neurociencia con el proceso de aprendizaje, específicamente en los múltiples factores que influyen en dicho proceso. En ese sentido, si el docente conoce las funciones cerebrales o algunas variables que involucran el proceso de aprendizaje, podría verse una mejoría en el rendimiento del estudiante.

Un ejemplo de esto, es lo observado por Colon (2019), en *Bridge to neuroscience workshop: An effective educational tool to introduce principles of neuroscience to Hispanics students*, donde su objetivo principal fue identificar alumnos sobresalientes para el programa puente a la neurociencia, e incrementar conciencia para el uso de la neurociencia como disciplina o una carrera. Para esto realizó talleres con 129 alumnos de secundaria y 303 universitarios de pregrado, además de la aplicación de un pre y post test, donde se notó que, los alumnos de

colegio obtuvieron significativamente más preguntas incorrectas en la prueba previa ( $54,3 \pm 2,8\%$ ) que correctas ( $31,8 \pm 7,2\%$ ;  $p = 0,0002$ ). Al contrario, los alumnos de pregrado contestaron correctamente ( $58,4 \pm 6,3\%$ ) e incorrectas ( $41,0 \pm 2,2\%$ ;  $p = 0,005$ ). Queriendo decir que los alumnos de colegio y pregrado tienen poco conocimiento previo de la neurociencia, pero que la participación ayuda al entendimiento y entusiasmo de conocer esta disciplina.

Valerio et al (2016), en México, realizaron el estudio “*Principios de la neurociencia aplicados en docencia universitaria*”. Dicho estudio quería averiguar si había mejoría en la atención, la motivación y el desempeño académico de los estudiantes cuando se realizan sesiones de clases en un ambiente con principios de neurociencia. El estudio tuvo un diseño de metodología mixta y dos grupos definidos: uno experimental, donde las clases eran enriquecidas por la neurociencia y en el otro, un modelo tradicional. Entre las acciones implementadas están aquellas que buscan la atención del alumno, por ejemplo, hacer preguntas enfocadas en la importancia del tema y cómo es que lo estudiado será de utilidad en su aplicación posterior; diseñar la clase tomando en cuenta cómo presentar un tema nuevo, ya sea como un problema o como una anécdota con la que los alumnos puedan identificarse. Las acciones destinadas a mejorar la memoria se basaron en evitar tomar notas durante la clase quedando diferido para 5 a 10 minutos terminada la sesión; así como no permitir el uso de computadoras para tomar notas, solamente los celulares. Entre las acciones destinadas a favorecer la motivación del alumno, se menciona el uso actividades breves con refuerzo positivo que reten al intelecto del alumno, así como actividades para desarrollo en equipos; la modificación del entorno cambiando muebles o llevando objetos llamativos; finalmente, brindar una

retroalimentación sobre el desempeño del estudiante y el esfuerzo para realizar las tareas. Los resultados nos muestran que las variables dependientes evaluadas (atención, motivación y desempeño académico) fueron superiores en el grupo experimental. Dichos resultados hacen suponer que se debería incluir los principios de la neurociencia en la agenda de investigación educativa.

Resultados similares observaron Colpas et al. (2018) en un curso de Química General de la Universidad de Cartagena en Colombia, ante la problemática de un alto número de desaprobados y desde un enfoque en la neurociencia, realizaron un estudio para evaluar de qué manera influye el ambiente en el aprendizaje y la atención. Es así que, en un primer grupo, emplearon un entorno educativo convencional, con métodos de evaluación y acompañamiento docente tradicional; mientras que, en un segundo grupo se emplearon estrategias y formas de evaluación con bases neurocientíficas, prestando atención a los ambientes motivacionales y la práctica docente, que contrastan con las clases tradicionales. Los datos obtenidos mostraron una diferencia significativa entre los resultados de aprendizaje de ambos grupos, lo que se vio reflejado en un mejor rendimiento académico.

Otro estudio de Letelier M, en Chile, (2020), relacionado con las funciones cognitivas y otros aspectos como el ambiente de aprendizaje, la memoria y recuerdo, motivación y emociones, ansiedad y estrés, sistema atencional y organización del espacio relacionado con la educación, concluyó que para poder entender y avanzar en las funciones del cerebro se requiere una visión interdisciplinaria que relacione las ciencias biológicas con los avances de la psicología y sociología incorporando la perspectiva de las reflexiones de los educadores.

Foster et al. (2016), en Toronto, realizaron un estudio exploratorio *Abrazando su 'guía interior' en el costado: usando la neurociencia para cambiar el enfoque de la enseñanza al aprendizaje*. El método fue descriptivo de corte transversal. La población estuvo conformada por 139 estudiantes universitarios de la carrera de Marketing. La técnica fue una clase piloto con características que buscaron promover el aprendizaje mediante los principios de la neurociencia. Los autores observaron que, cuando se incorporan las bases de la neurociencia y la psicología cognitiva en el diseño y desarrollo de clases, existe un mejor rendimiento de los estudiantes de cualquier curso.

Goset (2019), en Chile, realizó un estudio, *Aporte de la neurociencia a los docentes de medicina*, donde el objetivo era encontrar ciertas preguntas específicas para evaluar el trabajo docente desde la base de la neurociencia. En este estudio cualitativo de análisis crítico, las categorías relevantes encontradas fueron “clima”, “actividades” y “evaluación”, para obtener una mejor claridad de las preguntas se realizó una encuesta al universo de docentes responsables de las materias que tenían asignadas ( $n = 12$ ), las cuales fueron un total de 28 preguntas. Respecto a la relevancia, la suficiencia, la coherencia y la claridad de las preguntas en dicho estudio se encontró un Alpha de Cronbach de 0,93, la cual resultó significativa para la valoración de los jueces. Para la encuesta que se realizó al universo de docentes responsables de asignaturas de la carrera de Medicina, arrojó un nivel alto, con un Alpha de Cronbach de 0,92, esto para la valoración de la claridad de las preguntas.

Otro estudio de Edelenbosch et al. (2015), en Países Bajos, sobre el aprendizaje basado en el cerebro y neurociencia educativa, cuyo objetivo fue evaluar cómo se construye la investigación en neurociencia en la práctica educativa



con un enfoque en el aprendizaje basado en el cerebro. Fue un estudio cualitativo cuya población fueron neurocientíficos y educadores involucrados en el estudio del cerebro, donde aplicaron la entrevista estructurada para recolectar los datos. En este estudio, los autores encontraron que no existe una cooperación estructurada y a largo plazo entre científicos y educadores.

En Perú existen algunos estudios sobre neurociencias realizados en el área de educación, pero no necesariamente en educación superior. Según Sarmiento (2023), en su tesis “Efecto de un programa de capacitación basado en neurociencia educativa en la autoeficacia de los docentes de una universidad pública”, demostró que el programa de Capacitación Docente basado en Neurociencia Educativa incrementa los niveles de autoeficacia de los docentes.

Según lo que se mencionó previamente en los estudios presentados existe la recomendación de incorporar la neurociencia en la enseñanza de los alumnos, esta incorporación señala un reto para el proceso debido a que no hay una buena relación entre científicos y educadores, pero al realizar esto podríamos generar cambios positivos en la enseñanza y el aprendizaje. En este sentido, Clemente et al. (2014) realizan un trabajo de revisión para identificar técnicas que permitan mejorar el reconocimiento visual de las palabras y con esto potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Posteriormente, Varela de Moya y García-González (2023) reconocieron la influencia de la neurociencia en la didáctica para el diseño de actividades y estrategias que podrían ayudar a un mejor entendimiento y rendimiento del estudiante universitario para materias complejas, y nos comparten su experiencia

de cuatro años en un curso de Análisis Químico de Alimentos en una universidad cubana mediante una investigación longitudinal retrospectiva. Los autores realizaron acciones tanto en estrategias de enseñanza como en estrategias de aprendizaje, desde la perspectiva de que ambas se complementan entre sí. Dentro de las modificaciones en las estrategias de enseñanza aprendizaje resalta el uso de estímulos visuales, como por ejemplo diapositivas con colores que transmitan serenidad y confianza (azul), vitalidad y actividad (rojo), concentración (amarillo). Así mismo, destacan la importancia del diseño algorítmico de las diapositivas, buscando reemplazar diapositivas repletas de texto, lo cual complementan con animaciones e hipervínculos que hacen a la diapositiva una herramienta dinámica para que el estudiante revise siempre que lo necesite. Finalmente, agregaron música agradable a las diapositivas para generar un estímulo auditivo que favorezca la relajación y el aprendizaje. Con estas implementaciones, los autores observaron que el 85% de los estudiantes lograron un rendimiento muy bueno en el último curso, mejorando sus habilidades para realizar cálculos y habilidades en el laboratorio, lo que respalda la importancia de conocer y aprovechar los fundamentos de la neurociencia en la preparación de un curso para mejorar la atención, el clima educativo y la motivación.

También, Cuevas (2017) observó en base a una revisión y análisis de literatura disponible, que todo parte desde el entendimiento del cómo aprendemos y de qué manera potenciar el aprendizaje en las personas. Además, observa que en Paraguay no existe un curso para la formación de los educadores en conceptos y aplicaciones de la neurociencia a nivel de posgrado en Paraguay. Además, resalta la necesidad de incluir técnicas que estimulen las funciones superiores cerebrales

en la práctica docente, proponiendo la renovación del currículum y las prácticas educativas. Así mismo, Cuevas considera que, agregar al currículum de las carreras de pedagogía cursos relacionados a la neurociencia educativa ayudaría a los nuevos docentes a comprender de qué manera se da el aprendizaje de sus alumnos, además de construir los espacios y estrategias óptimas para que se dé este aprendizaje.

### **Bases Teóricas**

**Neurociencia:** Es una disciplina relativamente nueva que engloba diferentes carreras como la neurología, fisiología y biología, y recientemente se ha estado estudiando la relación entre la neurociencia y la educación superior, según Zadina (2015), relación que no se creía posible, como hemos visto anteriormente los estudios están tratando de generar un nexo o puente entre estas variables, ya que podríamos tener a contribución de un neurocientífico educativo al desarrollo profesional de los educadores, para que este último pueda impulsar de manera más eficiente el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Esta disciplina investiga el proceso neurofisiológico a nivel celular y molecular del sistema nervioso central por el cual el cerebro aprende y recuerda. Según Goswami (2004), entender el mecanismo fisiológico es importante para entender el aprendizaje, ya que se estudia la sinapsis neuronal, pero también es importante comprender las funciones de otras estructuras del cerebro como el hipocampo: área del cerebro que se encarga del proceso de la memoria.

La memoria y el recuerdo para el proceso de aprendizaje son muy importantes. Los estudios permiten ver a la memoria como una especie de creación de un cambio persistente en el cerebro mediante un estímulo, podríamos decir, un proceso. Podemos ver que esto es el resultado de un complejo grupo de

interacciones entre diferentes sistemas y funciones cerebrales dependiente de la estimulación generada. Esto también tiene que ver con la activación emocional que puede ser reflejada por los efectos que provoca en la memoria.

Se están realizando múltiples estudios en estos últimos 20 años donde se estudia la relación entre la neurociencia y la educación superior. Para Dubinsky (2019) en la educación superior es necesario que los docentes y estudiantes conozcan sus estilos de aprendizaje, la forma de aprender y su manera de estudiar, esta relación logra que el aprendizaje sea más eficaz y además se logra individualizar el proceso. Se considera que un buen sistema de enseñanza debe enfocarse en la individualidad de cada estudiante, tratar de encontrar su estilo de aprendizaje e intentar moldear la formación a lo que mejor le encaje de manera individual. Esto justamente con el fin de generar su máximo potencial del alumno y del proceso del aprendizaje.

**Educación Superior:** Según UNESCO, 1997. La educación superior está conformada por los programas posteriores a la enseñanza secundaria, impartidos por universidades u otros establecimientos que están habilitados como instituciones de enseñanza superior por la autoridad competente del país reconocidos de homologación.

Para Figallo en *Cognición, Neurociencia y Aprendizaje* (Pease, 2015), la universidad peruana se comporta como una de masas según los conceptos de Trow, lo que corresponde a una tasa de matrícula entre el 15% y 50% de la población en edad. Además, en las últimas décadas se han evidenciado cambios en el currículo y en la forma de enseñanza, siendo la tendencia actual el uso de métodos buscando la reflexión y desarrollo de habilidades de los estudiantes.

**Educación superior en Latinoamérica:** En la actualidad, Costa Rica, Bolivia y República Dominicana constituyen los países que desarrollaron planes de educación superior en los que presentan los lineamientos que estructuran la política educativa. Así presentan sus objetivos estratégicos y el conjunto articulado de acciones a través de las cuales buscan garantizar una trayectoria educativa sostenida a lo largo del tiempo. El resto de los países plantea sus objetivos estratégicos en distintos instrumentos de planificación, como el plan de educación, el plan de gobierno y/o desarrollo y el plan de ciencia y técnica. Según el documento CRES 2018, la tasa bruta promedio de matrícula en la región para el período 2000-2013 ascendió a 43%. En 2015, la matrícula en educación terciaria de América Latina y el Caribe era casi de 24 millones de estudiantes. Dentro de los lineamientos de las acciones en Latinoamérica está la calidad de los aprendizajes. Es por eso que los países buscan lograr óptimos estándares de calidad, por medio de la formación continua y permanente de los docentes de la educación superior. Sumado a esto, como menciona Claux en Cognición, Neurociencia y Aprendizaje (Pease, 2015), resulta importante tener en cuenta que la edad de egreso promedio de la secundaria en nuestro país es 17 años, es decir, individuos en la adolescencia tardía o inicio de la adultez emergente, quienes a pesar de haber alcanzado en su mayoría a la madurez sexual, aún se encuentran experimentando el desarrollo y maduración cerebral, y son justamente estos jóvenes quienes encontramos en los primeros años de universidad. Es por esto que, algunas estrategias pueden tener mejor resultado que otras en esta población.

La educación es una disciplina que involucra el aprendizaje y la neurociencia está vinculada al entendimiento del proceso mental que involucra el

aprendizaje. Al tener una conexión se puede implementar algunas prácticas dentro del salón de clases basadas en la neurociencia para que el aprendizaje del alumno mejore. Algunos estudios propician el uso de pausas activas en los niveles de atención, esto es debido a que después de cada nueva experiencia de aprendizaje se necesita un tiempo para “imprimir” lo que se aprendió, esta práctica ayudaría para mejorar la atención del estudiante.

Según lo mencionado en los estudios al mejorar ciertas funciones superiores como la motivación, atención o memoria tendríamos una mejora en los resultados del proceso de aprendizaje del estudiante.

**Motivación:** Como menciona Miguez (2005), la palabra motivación proviene de movere, que en español significa mover, dirigirse hacia algo, o cómo el autor lo interpreta, emplear energía para vencer la inercia. En la educación, la motivación se ha catalogado como intrínseca y extrínseca; siendo la primera aquella de un interés propio que se ve reflejada en el aprendizaje propiamente dicho, y la segunda asociado a recompensas secundarias, por ejemplo, en las calificaciones obtenidas. En este sentido, las tareas ejecutadas con motivación intrínseca pensando en un logro futuro, alcanzan un aprendizaje significativo.

Entonces, la motivación está relacionada con las emociones, y según la neurociencia, las emociones forman parte donde el cerebro evalúa si actuar o no sobre determinado accionar (realizarlas si son placenteras o evitarlas si son desagradables). Por lo que podríamos decir que los sistemas emocionales crean motivación en un estudiante universitario.

Para la motivación, se busca en el alumno liberar más dopamina a nivel cerebral, ya que este neurotransmisor reduce el estrés, motiva la perseverancia, la curiosidad y la sensación de placer. Según Willis (2008) “reír, ayudar a alguien, expresar gratitud, ser optimista, escuchar música, bailar, hacer ejercicio, predecir y superar un reto, son actividades que ayudan a disparar la hormona del placer” (p. 247) y muchas de las mencionadas actividades pueden ser practicadas en el salón de clases.

**Atención:** Según Londoño (2019) la atención es un proceso complejo psicológico que sirve para el procesamiento de la información, el cual tiene su base en un sistema neuronal que se encarga del control de la actividad mental. El cual ocurre simultáneamente con otros procesos, como es la memoria. No es un proceso cognoscitivo en sí, ya que no tiene información; pero facilita y participa de toda la actividad cognoscitiva.

Como función tiene seleccionar del ambiente los estímulos importantes para el estado cognitivo en curso de la persona y que sirven para realizar una acción y alcanzar los objetivos.

Es por eso que para la educación es muy importante la atención ya que necesitamos un enlace para los procesos cognitivos que nos garantice un aprendizaje significativo.

Como mencionamos anteriormente mejorando la atención podríamos ver una mejora en el proceso de aprendizaje. Por ejemplo, Valerio et al (2016), en *“Principios de la neurociencia aplicados en docencia universitaria”* menciona que mejorando la atención de los estudiantes realizando sesiones de clases enriquecidos por bases de la neurociencia mejora el rendimiento académico.

**Memoria:** Tenemos otro ejemplo que recomiendan algunos autores de la neurociencia, que mientras estudias, luego descansas y vuelves a repasar, va a ser más fácil que lo estudiado se quede en tu memoria, por ello muchos recomiendan tomar notas después de las clases y no durante la clase.

Asimismo, De Winstanley y Bjork (2002) encuentran a la repetición en distintos escenarios, como una forma de optimizar la memorización duradera y evocar los conocimientos previos, de tal manera que conecten con el nuevo conocimiento. Esto en cuanto a la memoria.

Vallejo (2016) en “Neurociencia en la educación superior” nos da un visión de cómo el alumno puede potenciar su aprendizaje, esto podría ser posible de acuerdo a la neuroeducación y un balance de factores internos y externos , ya que las funciones ejecutivas, que tiene la función cognitiva de pensar, el cerebro lógico, se correlaciona con la mente que siente (cerebro emocional) que tiene relación con la motivación, su estado emocional, autocontrol y la mente que huye, es decir, el cerebro instintivo; lastimosamente la función cerebral se puede alterar debido a acciones que se inician en el aula; así tenemos: el estrés, la falta de motivación, la limitada felicidad; falta de sueño, mala dieta, drogas o falta de ejercicio, todos factores que influyen negativamente el aprendizaje.

Un punto importante es la ansiedad y el estrés, que sería definido como una respuesta biológica, fisiológica y conductual del organismo frente a una posible amenaza, la cual puede limitar el procesamiento de la información. Lo cual como se mencionó perturba el aprendizaje.

En el aprendizaje también existen nuevos alcances de cómo funciona y aprende el cerebro, esto apoyado por la neurociencia haría que lleguemos a



conocernos, comprendernos y mejorarnos, y es importante reconocer esta información en las instituciones educativas de educación superior, discutir sobre la enseñanza tradicional, diseños de implementación no orientadas a la estructura y diferencia cerebral entre géneros, por lo que “enseñar sin saber cómo funciona el cerebro es como querer diseñar un guante sin haber conocido una mano”. Esta analogía fue descrita por Leslie Hart, pionera autora de “Brain-compatible learning” en 1980.

**Proceso de aprendizaje:** Según el Ministerio de Educación, el proceso de aprendizaje es una actividad compleja individual que se desarrolla en diferentes contextos, como el social y cultural. Es el resultado de procesos cerebrales mediante los cuales se asimilan e interiorizan nuevas informaciones, se construyen nuevos conocimientos, que luego estos pueden ser aplicados en diferentes situaciones dependiendo del contexto donde fueron aprendidas. Aprender no es simplemente memorizar sino también comprender, analizar, aplicar y sintetizar, siendo también influenciado por experiencias que generan cambios estructurales en el cerebro.

La neurociencia en la educación enlaza las emociones con el aprendizaje, lo que a nivel neurofisiológico corresponde a la activación del hipocampo, ayudando a perdurar los conocimientos aprendidos. Es así que, al recordar la emoción se logra evocar lo aprendido (Araya-Pizarro, 2020). Esta conexión entre la memoria y las emociones es una oportunidad para consolidar los aprendizajes.

El proceso de aprendizaje se puede comprender de una forma integral debido a los avances de las neurociencias. Campos, A. (2015) menciona que, uno de los objetivos más importantes para el educador debe ser entender a la neurociencia como una forma de conocer al cerebro, cómo aprende, cómo procesa,

registra, conserva y evoca una información, entre otras cosas para que a partir de las bases que nos da la neurociencia se pueda mejorar las propuestas y experiencias de aprendizaje.

Un aspecto importante que debemos tener en cuenta es el avance del potencial humano, el cual está directamente relacionado con el complejo proceso de desarrollo y maduración de las diferentes conexiones cerebrales en conjunto con las influencias del exterior. Es por tal motivo que dentro de los hallazgos de la Neurociencia hay aspectos estudiados que deberían aplicarse en la práctica diaria del docente. En el artículo Neurociencias y Educación: una puerta abierta hacia el desarrollo humano, elaborado por la Asociación Educativa para el Desarrollo Humano menciona que el cerebro cambia y evoluciona durante toda la vida, lo que llamamos plasticidad cerebral, hecho posible para que el cerebro se remodele y adapte continuamente a partir de las diferentes experiencias y de lo que aprendemos. Aprendemos continuamente en interacción y cooperación social porque el cerebro está diseñado para relacionarse en sociedad.

Algo perjudicial es un nivel alto de estrés, previamente mencionado por otros autores, que mencionan que genera un impacto negativo sobre el aprendizaje. Es por eso que estudios mencionan que las emociones y el estado de ánimo va a afectar de manera positiva o negativa al cerebro y sus funciones. Las experiencias directas y multisensoriales propician que las personas aprendan mejor. En su libro “Neuroscience and education”, Joldersma (2016) menciona que el docente podría estar generando un estrés en el alumno sin darse cuenta, como, por ejemplo, el exceso de tareas que en muchos casos genera un efecto negativo y no un efecto positivo en el cuerpo y en el rendimiento. Ya que el estrés genera radicales libres y

estas sustancias pueden dañar directamente el hipocampo, alterando el proceso de la memoria y por ende del aprendizaje.

Otros elementos como la dieta, el sueño, el ambiente, los daños cerebrales, la base genética y los aprendizajes previamente consolidados afectan en el cerebro y por ende la manera que aprende. Síntomas negativos como el estrés, la depresión o un mal cuidado de la condición física pueden afectar el buen accionar de la corteza prefrontal del cerebro, responsable de las llamadas funciones ejecutivas (control inhibitorio, memoria y flexibilidad cognitiva), que juegan un rol importante en el desarrollo académico y personal de los estudiantes.

Los estudios e investigaciones realizadas relacionados con la neurociencia nos proporcionan pautas que nos permiten mejorar el estilo de vida y las habilidades de aprendizaje de nuestros estudiantes, mucho más que centrándonos exclusivamente en el contenido académico. Aunque dichos trabajos no son guías estructuradas sobre cómo enseñar, nos da una idea de cómo el cerebro de forma individual puede mejorar el proceso de aprendizaje para cada estudiante.

En cuanto a la memoria, Valerio et al (2016) menciona a Bjork (2012) encuentra en la toma de notas inmediatamente después de las clases una estrategia efectiva para retener los contenidos, ya que asegura que la secuencia de estudiar, hacer una pausa y volver a repasar favorece a la memoria.

Podemos inferir de lo mencionado que, si el docente universitario aplica las teorías de la neurociencia en su práctica, según lo que hemos visto ya sabemos que mejorando la atención, memoria y motivación podemos generar mejores resultados de aprendizaje. Esto generará una contribución tanto para el docente como para el alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En estudios actuales se evidencia que hay un aumento de la atención, la motivación y el desempeño académico, cuando las sesiones de clases se realizan en un ambiente que utiliza las herramientas o prácticas basadas en los principios de las neurociencias.

El proceso del aprendizaje basado en la neurociencia se da en 4 fases o niveles, la primera es la familiarización, significa comprender. Después pasa a la fase de reproducción, que tiene que ver con la memoria y el nivel de ejecución es el hábito. Estos dos primeros niveles o fases son la etapa de aprendizaje.

La tercera es la fase de aplicación, ya no se recurre a la memoria sino pasan a la inteligencia. Una fase de adaptación y destreza. La última fase es la de creación, no se basa en la cualidad de la inteligencia sino en el pensamiento estratégico, el conocimiento no se adapta sino se modifica. Estas dos fases son la etapa de perfeccionamiento del aprendizaje. Y esto es lo que se quiere cuando se basa el aprendizaje en un enfoque basado en la neurociencia.

Zadina (2015) en "El papel emergente de la neurociencia educativa en la reforma de la educación", menciona que es momento que la neurociencia educativa pueda reformar el currículum educativo y proporcionar a los educadores una serie de estrategias basadas en la neurofisiología para que el docente cuando haga el traspaso de conocimiento haya sido formado tanto en ciencia como en educación para poder tender puentes entre la neurociencia y la educación. Las investigaciones de la neurociencia y el cerebro proporcionan herramientas que nos permiten mejorar las habilidades de aprendizaje. Aunque no nos digan cómo enseñar en sí, si son importantes para la docencia y, por tanto, para la elaboración de reformas educativas.

## **Resultados**

Los aportes de la neurociencia en la educación superior encontrados son:

- El autoconocimiento del estilo de aprendizaje por parte del alumno y el docente, mejora el proceso de aprendizaje según Dubinsky (2019) en Contributions of neuroscience knowledge to teachers and their practice.
- Otro estudio de Valerio et al (2016), encontró que la atención, memoria y motivación mejoran cuando se utiliza bases de neurociencia en las sesiones.

Así mismo, en países latinoamericanos como Argentina, Chile, Brasil, México, Cuba, Colombia, los autores notan la importancia que tiene actualmente la neurociencia en la educación superior, por lo cual los educadores están teniendo cada vez más consideración de las bases de la neurociencia para el diseño de las actividades académicas, con lo que han logrado evidenciar una mejora en las funciones cognitivas superiores como la memoria, la atención y la motivación del alumnado, viéndose reflejado en un mejor rendimiento académico y logro de objetivos de aprendizaje, tal como lo observado en la experiencia de Valerio et al. (2016). Así mismo, se ha visto que la aplicación de la neurociencia en la práctica docente tiene un efecto positivo para el aprendizaje de materias difíciles y con un alto número de desaprobados, más aún cuando es desarrollada bajo una metodología tradicional, tal como observaron Colpas et al. (2018) en un curso de Química, y Varela de Moya y García-González (2023) en un curso de Análisis químico de alimentos.

Hemos visto que, el uso y diseño de estrategias didácticas con base neurocientífica contribuyen a un mejor aprendizaje. ya que potencian la atención, memoria y motivación. Por ejemplo, el uso de preguntas relacionadas con el tema

(Valerio et al, 2016) y las modificaciones en el ambiente de aprendizaje (Colpas et al, 2018. Goset, 2019) generan una mayor atención por parte de los alumnos. De igual forma, las pausas activas entre sesiones de aprendizaje (Jensen, 2004) también mejorarían la atención, debido a que el movimiento incrementa la oxigenación cerebral y por ende, el desarrollo de la plasticidad neuronal al estimular la neurogénesis y la memoria a largo plazo, provocando una mejora en el estado de ánimo y disminuir el estrés brindando un clima emocional adecuado. De igual manera, entre las estrategias para mejorar la memoria se ha observado que, el postergar las anotaciones para el final de la clase contribuye de manera positiva para recordar los conceptos con mayor facilidad (Bjork, 2012; Valerio, 2016).

Las acciones destinadas a mejorar la motivación fueron la realización de trabajos grupales, el refuerzo positivo (Valerio et al, 2016). Por ejemplo, Willis (2008) menciona que al realizar acciones que dan placer, tales como reír, cumplir retos, estímulos musicales, entre otras, generarían placer debido a un incremento de dopamina. Por otro lado, Vallejo (2016) reconoce a un cerebro lógico relacionado con la cognición, y un cerebro emocional, relacionado con la motivación; a su vez, ambos se encontrarían conectados entre sí, por lo cual estímulos como estrés, cansancio, falta de motivación, ansiedad, entre otros, afectarían el aprendizaje.

Mejorar el ambiente en que se desarrollan las actividades incrementa la motivación, la atención y el proceso de aprendizaje, como describe Colpas (2018) en *Influencia del ambiente en la motivación y atención de los estudiantes para el aprendizaje de la química*.

En el siguiente cuadro veremos los aportes de la neurociencia en educación superior en Latinoamérica:

<b>País</b>	<b>Estudio</b>	<b>Estrategia de Neurociencia</b>	<b>Resultado</b>
México (2016)	<i>Principios de la neurociencia aplicados en docencia universitaria</i>	Realizar algún tipo de cambio en el patrón: hacer pausas misteriosas. Hacer una pregunta que demuestre un enlace de utilidad entre el curso y plan futuro del estudiante. Hacer una pregunta y explicar la relevancia del tema, pero no dar la respuesta de inmediato. Generar relaciones no intuitivas Cuando la clase es teórica no hacer apuntes. Cuando termine la sesión esperar 5 o 10 minutos para tomar notas.	Las tasas de atención, motivación y rendimiento académico aumentaron al usar las estrategias propuestas por la neurociencia.
Colombia (2018)	<i>Influencia del ambiente en la motivación y atención de los estudiantes para el aprendizaje de la química</i>	Compararon los resultados de aprendizaje obtenidos en dos salones de una misma materia: uno con una enseñanza tradicional, el otro con diseño y estrategias de enseñanza basados en la neurociencia. Buscaron mejorar la motivación y la práctica docente. Se observó una mejora notable del rendimiento en el salón con intervención de la neurociencia.	La incorporación de estrategias con base en la neurociencia a la práctica docente repercute de forma positiva en el aprendizaje. La mejora del ambiente en el que se desarrollan las actividades de enseñanza - aprendizaje, mejora la

			motivación y con esto, la atención y el aprendizaje.
Paraguay (2017)	<i>El curriculum y las prácticas pedagógicas del docente de educación superior desde los aportes de la neurociencia</i>	- Revisión de la literatura. Revela que el modelo educativo actual se basa en la Neurociencia.  - Las principales intervenciones estarían en el diseño curricular y en las prácticas docentes.	Resulta necesario que todo docente sepa cómo aplicar las bases de la neurociencia en el desarrollo de sus actividades.
Puerto Rico (2019)	<i>Bridge to neuroscience workshop: An effective educational tool to introduce principles of neuroscience to Hispanics students</i>	Se realizaron 21 talleres alrededor de todo Puerto Rico desde el 2011.  Fueron realizados en colegios y universidades. Los talleres tenían múltiples actividades donde se quería lograr que los alumnos conozcan sobre la neurociencia y cómo esta puede influenciar en decidir su futuro o su carrera	El aprendizaje activo y la motivación intrínseca durante el taller realizado en 424 estudiantes universitarios genera mayor retención.



<p>Brasil (2021)</p>	<p><i>Applying Neuroscience Concepts to Enhance Learning in an Online Project-Based Learning Centered Course</i></p>	<p>Estudio de caso, donde se hizo el seguimiento a 20 estudiantes graduados en el curso llamado “Aprendizaje basado en proyectos”. El curso estuvo diseñado para maximizar el uso de las estrategias de la neurociencia donde el estudiante conecta el contenido que va aprendiendo con su conocimiento previo.</p>	<p>Se encontraron beneficios del curso en relación al uso de la neurociencia:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.La repetición semanal del cuestionario refuerza el aprendizaje.</li> <li>2.Artículos y videos importantes son la base para la teoría y la práctica.</li> <li>3.El uso del humor a través de historietas genera motivación.</li> <li>4.Las reuniones virtuales ayudan a la oportunidad de compartir conocimiento.</li> <li>5.La retroalimentación semanal mejoró el seguimiento del curso para los estudiantes.</li> </ol>
<p>Argentina (2022)</p>	<p><i>El rol de la motivación en los posgrados de educación</i></p>	<p>Se hizo el muestreo de 2939 carreras de posgrado, haciendo una entrevista a las autoridades, docentes y estudiantes mediante encuestas abiertas y se revisaron contenidos programáticos existentes.</p>	<p>Los posgrados estudiados no consideran la motivación en ningún medio (programas, didácticas y aptitud de los actores). Existe una</p>

	<i>superior en Argentina</i>	Se quería describir las técnicas y formas motivaciones específicas en la admisión y orientación de una carrera.	correlación positiva entre la motivación y egreso la cual es justificada por la motivación, por lo que esta función es de mucha importancia para terminar alguna carrera.
Cuba (2023)	<i>Experiencia pedagógica en la asignatura Análisis Químico Alimento I desde una aproximación a la Neurodidáctica</i>	Realizaron un diseño de actividades y estrategias de enseñanza-aprendizaje basándose en la neurociencia para el desarrollo de materias complejas. Utilizaron colores en sus presentaciones para mejorar la atención mediante estímulos visuales Realizaron un diseño algorítmico en las diapositivas, con animaciones e hipervínculos. Agregaron música agradable a las diapositivas para favorecer la relajación y el aprendizaje.	El diseño de cursos, diseño de actividades y estrategias de enseñanza - aprendizaje con base neurocientífica contribuyen al aprendizaje en cursos de alta complejidad. El generar placer y complacencia durante las actividades académicas, favorece a la memoria. El diseño algorítmico y escalonado ayudaría a crear nuevas redes neuronales, y con esto, un aprendizaje que perdure en el tiempo.

La importancia de la neurociencia es otorgar un nexo o puente a otras disciplinas relacionadas con el aprendizaje, como la psicología cognitiva según Ferreira, R y Gómez, L. (2019) en: ¿Por qué la neurociencia debería ser parte de la formación inicial docente?.

Bruer (2016) en: Neuroeducación: un panorama desde el puente, presentó un análisis bibliométrico de la investigación sobre el aprendizaje en la neurociencia donde encontró solamente 12 artículos relacionados a la neuroeducación.

En el presente trabajo se han encontrado 21 artículos que presentan una argumentación a favor de la importancia y el desarrollo futuro de la neuroeducación; 15 de ellos corresponden a experiencias en la educación superior de Latinoamérica como se especifica a continuación:

<b>País</b>	<b>Categoría</b>	<b>Artículos encontrados</b>
Argentina	Motivación	1
Brasil	Atención	1
Chile	Funciones superiores: Atención, memoria, motivación	2
	Plasticidad neuronal	1
	Ambiente o clima	1
Colombia	Funciones superiores	1
Cuba	Funciones superiores	2
	Ambiente o clima	1

México	Atención y motivación	1
Paraguay	Funciones superiores	1
Peru	Memoria	2
Puerto Rico	Motivación	1

Para poder comprender el rol que tiene la neurociencia en la educación superior, es fundamental identificar el nivel de conocimiento que tienen los alumnos y docentes sobre esta, además de reconocer cómo puede influir en el aprendizaje.

Se encontró que realizando sesiones de clases en base a la neurociencia podemos generar mejoría en las funciones cognitivas y por ende el proceso de aprendizaje, según Valerio et al (2016), en México: “*Principios de la neurociencia aplicados en docencia universitaria*” encontró que la atención, la motivación y el desempeño académico de los estudiantes mejora cuando se realizan sesiones de clases en un ambiente con principios de neurociencia.

Encontramos en diferentes estudios que al mejorar las funciones cognitivas superiores el proceso de aprendizaje mejora, esto también lo podemos observar según Willis (2008) que menciona que al realizar acciones que dan placer, tales como reír, cumplir retos, estímulos musicales, entre otras, generarían placer debido a un incremento de dopamina. Por otro lado, otra de las funciones cognitivas superiores que mejoran con bases de la neurociencia es el sistema atencional.

Vallejo (2016) reconoce a un cerebro lógico relacionado con la cognición, y un cerebro emocional, relacionado con la motivación; a su vez, ambos se

encontrarían conectados entre sí, por lo cual estímulos como estrés, cansancio, falta de motivación, ansiedad, entre otros, afectarían el aprendizaje.

Según Goset en: Aportes de la neurociencia a los docentes de Medicina, menciona que al identificar los factores neuro didácticos relevantes en el aprendizaje, mejoraría el proceso de enseñanza aprendizaje.

Hemos podido observar que un ambiente de aprendizaje en el aula mejora cuando existen ciertos factores que se pueden desarrollar de diferente manera. Por ejemplo, un ambiente propicio tendría que tener una buena iluminación, ventilación y cierta comodidad para el estudiante. Como señala Colpas (2018) en Influencia del ambiente en la motivación y la atención de los estudiantes para el aprendizaje de la química. Estos factores externos no netamente relacionados con la docencia harían que sea parte de las bases de la neurociencia, debido a que en la literatura mencionan que, si estamos cómodos o alegres, liberamos ciertos neurotransmisores que ayudaran a mejorar las conexiones nerviosas y por ende mejorar el proceso de aprendizaje.

Se puede observar que países vecinos tienen similar interés en el uso de la neurociencia, en Chile dentro de sus políticas públicas de educación en los últimos años, se dan cuenta de la importancia de la educación parvularia. Sin embargo, no han hecho vinculación con la neurociencia y menos aún en la educación superior. Existen diferentes trabajos en su ámbito que mencionan la relación de la educación y la neurociencia, que la llaman “Neuroeducación”. La Neuroeducación, no solo implica desarrollar nuevos métodos de aprendizaje que consideren a la neuropsicología, sino, mostrar que dentro de las múltiples cualidades del ser

humano está la predisposición y disposición para aprender. La neuroeducación constituye una nueva dimensión del proceso educativo.

Podemos mencionar que la neurociencia puede ayudar al docente a conocer de manera individual a cada alumno en base como este aprende, y así realizar los proceso de enseñanza aprendizaje de forma más eficaz.

Sin embargo, como mencionan los autores, existen pocos conocimientos y entendimiento de las bases de la neurociencia por parte de los alumnos y docentes en la educación de Latinoamérica, con una marcada diferencia en relación a países desarrollados. A pesar de esto, autores como Foster (2016) y Cuevas (2017) reconocen los cambios que se están originando en la educación superior, sugiriendo la necesidad de cambiar el enfoque de la enseñanza, partiendo desde un mejor entendimiento de los procesos cerebrales, lo cual, como menciona Cuevas, mejoraría con la inclusión de cursos sobre neurociencias en los programas de educación, de igual manera, menciona la importancia de renovar el currículum y las prácticas educativas basándose en estos conceptos.

La neurociencia nos brinda conocimientos respecto a las bases neuronales de la memoria, atención, motivación y proceso de aprendizaje entre otras, que pueden ser estimuladas en el aula.

Como hemos mencionado previamente el cerebro tiene una capacidad de adaptación increíble durante nuestra vida, precisamente la plasticidad cerebral, haciendo que este órgano se adapte y remodele continuamente, a partir de diferentes experiencias y conocimientos previos o conocimientos nuevos.

Podemos ver cómo la neurociencia y su uso influye positivamente en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

En nuestro país aún no se expande el interés por esta disciplina y la relación que tendría con la educación, es por eso que es importante conocer el estudio del cerebro relacionado al proceso de aprendizaje para poder guiar el accionar pedagógico de los actores educativos que intervienen en esta tarea.

Además, al tener de base estos estudios y podemos implementar mejoras en las sesiones de estudios o reformas en el currículo, como parte de una mejora en la calidad de la educación, como se mencionan en estudios de otros países. Así mismo como se menciona en los objetivos y lineamientos del PEN se debería empezar a mejorar la calidad de la educación.

#### **IV. CONCLUSIONES**

1. En el repositorio del Ministerio de Educación de Perú aún no hay estudios sobre neurociencia y educación superior, a diferencia de otros países de Latinoamérica que sí cuentan con algunos estudios, pero aún no se incorporan en los lineamientos o políticas del país. Es por eso que, es importante seguir haciendo estudios relacionados con la neurociencia y educación superior, ya que como se ha visto en los diferentes estudios la calidad educativa podría mejorar usando las bases de la neurociencia. Según los estudios se ha demostrado el aporte de la neurociencia en la educación superior, al mejorar el proceso de aprendizaje vamos a tener una mejora en el resultado final, mejorando la calidad docente y del estudiante.
2. Podemos mencionar que la neurociencia ayuda al docente a conocer de manera individual a cada alumno en base como este aprende, y así realizar los procesos de enseñanza aprendizaje de forma más eficaz, además la neurociencia nos brinda conocimientos respecto a las bases neuronales de la memoria, atención, motivación y proceso de aprendizaje entre otras, que pueden ser estimuladas en el aula.
3. La neurociencia es significativamente importante para la educación superior ya que, al mejorar la atención, memoria y motivación, se observa una mejoría en el desempeño académico reflejado por una mejora en el proceso de aprendizaje. Además, como hemos visto en los trabajos anteriores sesiones enriquecidas por las bases de la neurociencia va a mejorar los procesos cognitivos y por ende tendremos un mejor resultado de aprendizaje en el alumno.
4. Un ambiente de aprendizaje en el aula mejora cuando existe movimiento gracias al incremento de la oxigenación cerebral y, por ende, el desarrollo de la plasticidad neuronal al estimular la neurogénesis y la memoria a largo plazo, provocando una



mejora en el estado de ánimo y disminuir el estrés brindando un clima emocional adecuado. Así mismo un ambiente con buena ventilación y cierta comodidad van a favorecer el mejoramiento de ciertas funciones superiores que finalmente van a hacer que exista un mejor proceso de aprendizaje.

5. Las principales estrategias de la neurociencia usadas en Latinoamérica son:
  - a. Generar ambientes enriquecidos por las bases de las neurociencias, esto aumenta la neurogénesis en el hipocampo. Los docentes deberían incentivar el crear del entorno un espacio grato, con exigencias, pero sin amenazas.
  - b. Utilizar las bases de las neurociencias para individualizar los procesos de aprendizaje.
  - c. Generar cambios en el currículo.
  - d. Desarrollar estudios para mejorar el resultado académico.

## **V. RECOMENDACIONES**

- Incorporar el aporte de la neurociencia en el aprendizaje en la educación superior a partir de técnicas y estrategias con bases en la neurociencia para la práctica docente. El Ministerio de Educación, las instituciones educativas y los mismos docentes deben fomentar el entendimiento de las bases neurocientíficas del proceso de aprendizaje a fin de lograr un desarrollo personal y profesional acorde con el perfil docente esperado, buscando mejorar la competencia y con esto la calidad educativa.
- Generar un mayor desarrollo personal del docente, a partir de la retroalimentación que es enriquecida por la neurociencia para innovar en diferentes métodos de evaluación y quizás cambios en el currículo.
- Efectuar nuevos estudios sobre la neurociencia relacionado a la educación superior y al proceso de aprendizaje aplicados a la práctica, para determinar y documentar la efectividad de las nuevas estrategias con bases neurocientíficas, aportando así a la experiencia nacional y latinoamericana en este campo.
- Se sugiere que las autoridades pertinentes elaboraren un plan de capacitación para los docentes que les permita conocer las bases neurofisiológicas para poder aplicarlas en el ámbito educativo y fortalecer la relación del estudiante y docente, y así mejorar el proceso de aprendizaje.
- Fortalecer la capacitación a los docentes para que tengan el conocimiento del funcionamiento del cerebro y las bases neurofisiológicas para que entiendan individualmente el proceso de aprendizaje de cada estudiante.
- Incluir en los sílabos y currículos contenidos de neurociencia para fortalecer su estudio y aplicación.

- Organizar la información aceptada y reconocida respecto al ámbito de estudio procedente de las bases de datos, lo que conlleva a una interpretación correcta del aporte de la neurociencia.
- Identificar las nuevas investigaciones acerca de las diferentes prácticas educativas que son enriquecidas por los hallazgos de la neurociencia para impulsarlas en el ámbito educativo y favorecer el desarrollo integral del estudiante.
- Debemos incrementar los estudios sobre la neurociencia relacionado a la educación y al proceso de aprendizaje para obtener datos que permitan determinar nuevas estrategias compatibles con el desarrollo del cerebro, además de ampliar el propio desarrollo personal del docente, haciendo que esta retroalimentación haga innovar en diferentes métodos de evaluación.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Arantes, J. Fregni, F. (2021). Applying Neuroscience Concepts to Enhance Learning in an Online Project-Based Learning Centered Course. *Journal of Problem Based Learning in Higher education*, 9(2)142-159. DOI:10.5278/ojs.jpblhe.v9i2.5892.
- Araya-Pizarro, S. Espinoza, L. (2020). Aportes desde las neurociencias para la comprensión de los procesos de aprendizaje en los contextos educativos. Monográfico: Recursos y sistemas educacionales en el rendimiento académico. Vol. 8, N° 1, e312 <http://orcid.org/0000-0002-09470039>.
- Bruer, J. (2016). Neuroeducación: un panorama desde el puente. *Revista propuesta Educativa*, 46(2), 14-25. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=403049783003>.
- Campos, A. (2015). *Neuroeducación: Uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano*. *Revista digital*, 17(73)1-13. <https://hdl.handle.net/11537/25280>.
- Casado, J et al. (2022). El rol de la motivación en los posgrados de educación superior en Argentina. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*. 14(1) 189-190. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9066902#>.

- Castillo Galdo, C. (2015). Neurociencias y su relación en el proceso de enseñanza aprendizaje. Tesis de maestría, Universidad Católica Sedes Sapientiae. RENATI. [https://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14095/180/Castillo\\_Galdo\\_tesis\\_maestria\\_2015.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14095/180/Castillo_Galdo_tesis_maestria_2015.pdf?sequence=5&isAllowed=y).
- Colón-Rodríguez, A., Tiernan, C. T., Rodríguez-Tapia, E. S., & Atchison, W. D. (2019). Bridge to neuroscience workshop: An effective educational tool to introduce principles of neuroscience to hispanics students. *Public Library of Science (PLoS)*,14(12), 1-14. doi:10.1371/journal.pone.0225116.
- Colpas, F., Tarón, A., González, R. (2018). Influencia del ambiente en la motivación y la atención de los estudiantes para el aprendizaje de la química. *Revista U.D.C.A. Actualidad & Divulgación Científica*, 21 (1), 227 - 233. doi: 10.31910/rudca.v21.n1.2018.681
- Cuevas, M. (2017). El curriculum y las prácticas pedagógicas del docente de educación superior desde los aportes de la neurociencia. *Revista Internacional de apoyo a la inclusión, logopedia, sociedad y multiculturalidad*, 3(4), 1-11. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/5746/574660904012/html/>
- DeWinstanley, P. y Bjork, R (2002). Successful lecturing: Presenting information in ways that engage effective processing. *Applying the Science of Learning to University Teaching and Beyond* 2002(89), 19-31, <https://doi.org/10.1002/tl.44>.

Dubinsky, J. M., Guzey, S. S., Schwartz, M. S., Roehrig, G., MacNabb, C. y Schmied, A. (2019). Contributions of neuroscience knowledge to teachers and their practice. *The Neuroscientist (Baltimore, Md.)*, 25(5), 394-407. doi:10.1177/1073858419835447

Edelenbosch, R., Kupper, F., Krabbendam, L., Broerse, J. (2015). Brain-Based Learning and Educational Neuroscience: Boundary Work. *Mid, brain and education*, 9(1), 40-49. doi <https://doi.org/10.1111/mbe.12066>. Recuperado de: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/mbe.12066>.

Ferreira, R y Gómez, L. (2019). ¿Por qué la neurociencia debería ser parte de la formación inicial docente?. *Synergies Chili*, 15, 45-46. Recuperado de: [https://gerflint.fr/Base/Chili15/ferreira\\_gomez.pdf](https://gerflint.fr/Base/Chili15/ferreira_gomez.pdf).

Foster, M., West, B., Bell-Angus, B., (2016) Embracing Your Inner “Guide on the Side”: Using Neuroscience to Shift the Focus from Teaching to Learning. *Marketing Education Review*, 26(2), 78-92, DOI: 10.1080/10528008.2016.1166441  
Recuperado de: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10528008.2016.1166441?scroll=top&needAccess=true>.

Goset Poblete, J. (2019). Aporte de la neurociencia a los docentes de medicina the contribution of neurosciences to medical professors. *Revista cubana Educacion Medica superior*, volumen 33. Recuperado de

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S086421412019000200001  
&lng=es&tlng=es.](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086421412019000200001&lng=es&tlng=es)

Goswami, Usha (2004). Neuroscience and education. *British journal of educational psychology*, 74(1), 1-14, DOI: 10.1348/000709904322848798.

Gruart Massó, A. (2014). The role of neurosciences in education and vice versa. *International Journal of Educational Psychology*, 3(1), 21-48. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=5010466>

Howard-Jones, P. A., Varma, S., Ansari, D., Butterworth, B., De Smedt, B. y Goswami, U (2016). The principles and practices of educational neuroscience: Comment on bowers (2016). *Psychological Review*, 123(5), 620-627. doi:10.1037/rev0000036.

Jamaludin, A., Henik, A., & Hale, J. B. (2019). Educational neuroscience: Bridging theory and practice. *Learning (Abingdon (England))*, 5(2), 93-98. doi:10.1080/23735082.2019.1685027.

Joldersma, Clarence W. (2016). *Neuroscience and Education* (1st ed.). Taylor and Francis. Recuperado de <https://www.perlego.com/book/1635914/neuroscience-and-education-pdf>.

Jiménez Pérez, I. H., López Rodríguez del Rey M. M., & Herrera González, D. (2019). La neurociencia en la formación inicial de docentes. *Revista Conrado*, 15(67), 241-249. Recuperado de <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>

Letelier Gálvez, M.E. (2020). La comprensión del cerebro y la educación de personas jóvenes y adultas. *Estudios pedagógicos*. 156(2), 177-190. DOI: 10.4067/S0718-07052020000200177.

Londoño Ocampo, L. (2009). La atención: un proceso psicológico básico. *Revista de la facultad de Psicología Universidad Cooperativa de Colombia*, 5(8), 91-100.  
Recuperado de <https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/150730/555786.pdf?sequence=1&>.

Londoño Palacio, O, Maldonado Granados, L, Mauricio Zeballos Velarde, L. (2016). Guía para construir estados del arte. Recuperado de <https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25566w/Guia%20estados%20del%20arte.pdf>

Marques R, María de la Luz. (2014). Neurociencia y Educación: una nueva dimensión en el proceso educativo. *Revista Médica De Chile*, 142(6).1.  
<http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872014000600018>.

Martín-Aragoneses, M. Expósito-Casas, E, López-Martín, E., Anaya, D. (2021). Percepciones de educadores sobre el papel de la neurociencia en educación: resultados de un estudio en España. *Revista de pedagogía Bodón*, 73 (3), 81-97.  
Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/BORDON/article/view/89143/66259>



May, T. (2004) Pesquisa Documental: escavações e evidências. In: Pesquisa Social: questões, métodos e processos. Porto Alegre: Artmed.

Miguez, M. (2005). El núcleo de una estrategia didáctica universitaria: motivación y comprensión. Revista ierRed: Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa. Vol.1, nº.3.

Recuperado de <http://revista.iered.org/v1n3/pdf/mmiguez.pdf>

Ministerio de Educación. (2020). Proyecto Educativo Nacional, PEN 2036: el reto de la ciudadanía plena. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/6910>.

Ministerio de Educación (2021). Encuesta Nacional de Estudiantes de Educación Superior Universitaria 2019. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/7745>.

Ministerio de Educación. (2020). Política Nacional de Educación Superior y Técnico-Productiva. Resolución Ministerial N. 271-2019-MINEDU. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1481482/Resumen%20de%20la%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de%20Educaci%C3%B3n%20Superior%20y%20T%C3%A9cnico-Productiva.pdf>.

Ministerio de Educación de Guatemala. (2019). Aprendizaje. <https://www.mineduc.gob.gt/DIGECADE/documents/Telesecundaria/Recursos%20Digitales/3o%20Recursos%20Digitales%20TS%20BY-SA%203.0/PROYECTOS%20INTEGRADOS/U12%20proyecto%2012%20aprendizaje.pdf>.

Nyzama, M. (2015). Niveles de conocimiento sobre neurociencia y su aplicación en los procesos educativos. In *Crescendo* 6 (2), 104-113. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5294091>

Noddings, N. (2016). *Neuroscience and education* (1st ed.). London: Routledge. doi:10.4324/9781315754109 Recuperado de <https://www.taylorfrancis.com/books/e/9781315754109>

Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación [UNESCO]. (2022-1). Las neurociencias en el colegio: ¿Milagro o espejismo?. <https://es.unesco.org/courier/2022-1/neurociencias-colegio-milagro-o-espejismo>.

Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación [UNESCO]. (2019). Educación Superior. [https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit\\_informe\\_pdfs/siteal\\_educacion\\_superior\\_20190525.pdf](https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_informe_pdfs/siteal_educacion_superior_20190525.pdf).

Pease, M. Figallo, F. Ysla, L. (2015). *Cognición, Neurociencia y Aprendizaje*. Fondo editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Prieto Navarro, L. (2020). Neurociencia y educación. *Journal of Parents and Teachers*, (381), 23-28. doi:10.14422/pym.i381.y2020.003.

Quintana, L., Hermida, J. (2019). La hermenéutica como método de interpretación de textos en la investigación psicoanalítica. *Perspectivas en Psicología: Revista de Psicología*

y Ciencias Afines, vol. 16, (2), 73-80. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/4835/483568603007/html/>.

Sarmiento, G., (2023). Efecto de un programa de capacitación basado en neurociencia educativa en la autoeficacia de los docentes de una universidad pública [Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/19870>.

Vallejo Altamirano, Danilo (2016). Neurociencia en la educación superior desde el enfoque de la transdisciplinariedad y estilos de aprendizaje. *Revista Científica Investigar*, (2), 21-32. Recuperado de: [https://www.academia.edu/38997934/NEUROCIENCIA\\_EN\\_LA\\_EDUCACION\\_SUPERIOR\\_DESDE\\_EL\\_ENFOQUE\\_DE\\_LA\\_TRANSDISCIPLINARIEDAD\\_Y\\_ESTILOS\\_DE\\_APRENDIZAJE](https://www.academia.edu/38997934/NEUROCIENCIA_EN_LA_EDUCACION_SUPERIOR_DESDE_EL_ENFOQUE_DE_LA_TRANSDISCIPLINARIEDAD_Y_ESTILOS_DE_APRENDIZAJE) [NEUROSCIENCE\\_IN\\_HIGHER\\_EDUCATION\\_FROM\\_TRANSDISCIPLINE\\_AN\\_THE\\_LEARNING\\_STYLES\\_FOCUS](https://www.academia.edu/38997934/NEUROCIENCIA_EN_LA_EDUCACION_SUPERIOR_DESDE_EL_ENFOQUE_DE_LA_TRANSDISCIPLINARIEDAD_Y_ESTILOS_DE_APRENDIZAJE)

Valerio, G., Jaramillo, J., Caraza, R., & Rodríguez, R. (2016). Principios de Neurociencia aplicados en la Educación Universitaria Centro de Información Tecnológica. doi:10.4067/S0718-50062016000400009 Recuperado de [https://explore.openaire.eu/search/publication?articleId=od\\_\\_\\_\\_\\_3056::e27e65cbab16e4a10d8b9e32c186d740](https://explore.openaire.eu/search/publication?articleId=od_____3056::e27e65cbab16e4a10d8b9e32c186d740)

Varela de Moya, H., García-González, M. (2023). Experiencia pedagógica en la asignación Análisis Químico Alimento I desde una aproximación a la Neurodidáctica. *EduSol*, 22 (78), 69-83. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/4757/475769827006/475769827006.pdf>.

Willis, Judy. (2008). Building a bridge from neuroscience to the classroom. *Phi Delta Kappan*, 89(6), 424-427. doi:10.1177/003172170808900608.

Zadina, J. N. (2015). The emerging role of educational neuroscience in education reform. *Psicología Educativa*, 21(2), 71-77. doi:10.1016/j.pse.2015.08.005.

