

**LA TEORÍA DE LA EXPECTANCIA ESCALAR. EL USO DEL TIEMPO GOBERNANTE PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO EDUCATIVO EN ECUADOR**

Scalar Expectancy Theory: Using governing time to improve educational performance in Ecuador

**Johana Katerine Montoya Lunavictoria**

Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador.  
johana.montoya@unach.edu.ec

 <https://orcid.org/0000-0001-9138-0296>

**Zonia del Rocío Chávez Hernández**

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.  
zoniamontoya@esepoch.edu.ec

 <https://orcid.org/0000-0001-5497-2911>

**Willian Geovanny Yanza Chávez**

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.  
willian.yanza@esepoch.edu.ec

 <https://orcid.org/0000-0002-9688-7309>

**Freddy Marco Armijos-Arcos**

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.  
freddym.armijos@esepoch.edu.ec

 <https://orcid.org/0000-0003-2687-3339>

Este trabajo está depositado en Zenodo:

**DOI:** <https://doi.org/10.5281/zenodo.15460838>

**RESUMEN**

Dentro de la limitada investigación sobre cómo implicar la Neurociencia en la didáctica, surge el vacío relativo al uso de la Teoría de la Expectancia Escalar (SET, en inglés), para elevar cualitativamente los procesos de aprendizaje. El propósito del presente estudio es revelar teóricamente la importancia que puede desempeñar la Teoría de la Expectancia Escalar en el aprendizaje a nivel de la educación superior, a partir de su noción de tiempo gobernante. La teoría supone que los almacenamientos de la memoria responden a 3 formas de discretas del tiempo que, cuando no son cónsonas (se alargan mucho los tiempos de expectación entre un entrenamiento original y un nuevo entrenamiento) se produce una importante resistencia al aprendizaje. Esta reflexión conduce a reconocer la importancia del tiempo, no solo como una circunstancia, sino como un atributo de validez del conocimiento, a partir de la neurodidáctica. Se sugiere profundizar el alcance de este enfoque, en investigaciones para contextos rurales, donde las temporalidades sean diversas a las urbano-modernas.

**Palabras claves:** Neurociencia, Teoría de la Expectancia Escalar, Pedagogía, Desempeño educativo, Chimborazo.

**ABSTRACT**

Within the limited research on how to involve Neuroscience in teaching, there is a gap regarding the use of the Scalar Expectancy Theory (SET) to qualitatively elevate learning processes. The purpose of this study is to theoretically reveal the importance that the Scalar Expectancy Theory can play in learning at the higher education level, based on its notion of governing time. The theory assumes that memory storage responds to 3 discrete forms of time that, when they are not consonant (the expectation times between an original training and a new training are greatly extended) produce a significant resistance to learning. This reflection leads to recognizing the importance of time, not only as a circumstance, but as an attribute of knowledge validity, based on neuro-didactics. It is suggested to deepen the scope of this approach, in research for rural contexts, where temporalities are different from urban-modern ones.

**Keywords:** Neuroscience, Scalar Expectancy Theory, Pedagogy, Educational performance, Chimborazo.

## INTRODUCCIÓN

*Es preciso sacudir energicamente el bosque de las neuronas cerebrales adormecidas; es menester hacerlas vibrar con la emoción de lo nuevo e infundirles nobles y elevadas inquietudes*

Santiago Ramón y Cajal

La globalización implica cambios en los relojes del aprendizaje formal e informal. Descubrimientos en las nuevas disciplinas científicas explicarían mejor el papel de la educación dentro de la sociedad del conocimiento de la información con el fin de mejorar los procesos de aprendizaje. A pesar de que muchos de entienden la importancia de los cambios epistémicos en el siglo XXI, la educación en los países periféricos, en el entorno rural y, sobre todo, en zonas de ascendencia cultural indígena, es común recibir diagnósticos en los que persisten metodologías tradicionales, probablemente obsoletas y verticales, acerca de la transmisión de los conocimientos de la modernidad (UNESCO, 2021; 2022; 2023). Esto puede revertirse, no solo con las fórmulas patrimonialistas y participativas que suelen predominar el discurso pedagógico de los organismos internacionales (OECD, 2018; OEI, 2015), sino también a la luz de contribuciones sobre el funcionamiento del cerebro animal y humano en el contexto de aprendizaje moderno.

En este contexto, Chauca (2017) expresa la prevalencia de la educación memorística en la educación tradicional, la cual parece ser ineficiente al nuevo contexto. Pero se trata, no solo de denunciar la inconsistencia de las técnicas pedagógicas obsoletas, sino también de identificar la naturaleza de este nuevo contexto, para ajustar el diagnóstico al contexto local y situacional del aprendizaje local. Den otras palabras, se trata de comprender el nexo y contexto intercultural en el propósito de la educación moderna sobre los educandos reales, esto

es, desde un ángulo antropológico, y no solo instrumental educativo.

No ubicar un buen diagnóstico sobre el problema intercultural, puede conducir, no solo a bajo desempeño, sino al anquilosamiento de errores en el proceso base del aprendizaje, los cuales se graban más profundamente en el cerebro. La frustración crea, pues, desesperanza aprendida, un factor indicado por la psicología social moderna y que, no solo está en la base del bajo desempeño pedagógico sino también de la pobreza (Moreno, 1984; Montero, 2008) Al estudiante le frustra tanto fracasar una y otra vez en el mismo problema, pero también le satisface vivir un éxito. Por tal razón es crucial identificar una diagnóstico suficientemente complejo (Morin, 1990) que conduzca al estudiante, como a la cultura que interdepende de él, al éxito y a la percepción de éxito.

### El factor tiempo: los relojes del olvido

La neurología ha enseñado que el propio cerebro responde cuando resuelve bien una tarea propuesta, aumentando los niveles de dopamina y acetilcolina, siendo estas moléculas neurotransmisoras cuyo incremento produce un sentimiento de satisfacción. Todo esto revela que las emociones, el estímulo, la química y los procesos neuronales son mecanismos imbricados que combaten la resistencia a la desesperanza, y elevan la autoconfianza y la motivación (Meneses Granados, 2020).

Pero, la técnica pedagógica suele conformarse con la visión a portada por la teoría de la comunicación de Palo Alto (Aguado, 2004) por la cual, el aprendizaje es básicamente un sistema de insumos, procesamientos y resultados. Todo el bagaje curricular ecuatoriano se sostiene en la misma idea: Objetivo-contenido-técnica pedagógica (formas)-metas (en relación a recursos)-evaluación. Esta fórmula no aparece la dimensión temporal, sino como solo como un circunstancial

físico sobre el que se debe plasmar la fórmula anterior. La fórmula carece del tiempo como un factor mismo del conocimiento.

Quizás la teoría general más relevante a este problema es la llamada de *Los tres relojes*, la cual explica que el conocimiento implica el tiempo, siendo incluso que el tiempo gobierna sobre la resistencia del aprendizaje y el cambio social, lo cual es relevante para predecir y planificar socialmente (Castro Aniyar, 2023). Al menos tres dimensiones temporales acompañan el aprendizaje humano y sus capacidades para generar cambio o resistencia: el tiempo de las cosas del habla y el lenguaje (llamado *situacional*, y que es la fuente de toda la realidad conocida por el humano), el tiempo del lenguaje institucional formal o informal (llamado *coyuntural*, y que, aunque luce ser dominante, constituye las estabildades creadas por el nexo social, también de base dinámica) y el tiempo de las estructuras lingüísticas (llamado *estructural*, que es mucho más estático y dominante, pero que funciona como una suerte de receptor de fondo de las realidades periféricas y centrífugas que se generan desde el habla, y que se filtran través del nexo coyuntural). De esta teoría se concluye que de las interacciones se puede aprender rápidamente, pero no crear cambios profundos en la norma social, a diferentes niveles. Por lo que el cambio social, en este caso, es normalmente superfluo. El verdadero aprendizaje transformador, surge de las fuerzas del habla pero deberían erodar los niveles más estáticos del conocimiento. Tener conciencia de esto supone que el ejercicio de enseñar no solo supone introducir información que el dicente repite eficientemente, sino que debe incorporar variables temporales importantes, a medir. Por ello, un contexto propicio redundo en aprendizajes más completos y realistas, que los que simplemente se bajan al currículo en tiempo percibidos solo como circunstancias de la transmisión.

La teoría de los tres relojes enseña que el tiempo define la naturaleza del conocimiento y, por ello, en este contexto, ya es posible decir que el tiempo es un principio rector o “gobernante”, y no solo una circunstancia.

### El factor tiempo: El aporte de la Scalar Expectancy Theory

La Teoría de la Expectancia Escalar (SET en inglés) es uno de los aportes fundamentales que hacen la neurología y las neurociencias acerca de cómo se almacena el aprendizaje y el tiempo del aprendizaje, en procesos cónsonos.

Actualmente se denomina Neurociencia aquella que parte del principio de que el cerebro contiene un diseño (que no necesariamente significa que fue diseñado) para aprender a lo largo de toda la vida, a través las estructuras y mecanismos funcionales eléctricos y químicos de la amplia conectividad sináptica y, de manera secundaria, la plasticidad cerebral. A decir de Restrepo (2024), esta novel disciplina señala que estudia la estructura y función química, farmacológica y patología del Sistema nervioso y de cómo los diferentes elementos del sistema nervioso actúan y dan origen a la conducta. En el nivel más alto, la neurociencia se combina, no siempre sin conflicto, con las psicologías, para crear la neurociencia cognitiva, la cual es fundamental para entender la relación entre el cerebro, la conciencia y el aprendizaje, en el contexto epigenético.

Cornejo et al. (2022) establecen que con este tipo de investigaciones se busca describir un mejor desempeño tanto del docente como del estudiante para garantizar éxito en el proceso de aprendizaje, afrontando mejores estrategias y manejando mejor las situaciones y desafíos del quehacer cotidiano en el recinto universitario con bases de la neurociencia aplicada a la educación. De ello se deriva la neuroeducación la cual, a su vez, busca relacionar el aprendizaje al

organismo hace, sumando el ambiente de estudio, y factores esencialmente cognitivos como la motivación, la atención, las emociones, y la memoria.

La SET aporta a este contexto, a partir de la llamada Ley de Weber, desarrollada luego por autores como Gibbon y, más recientemente, Machado, la cual dice que en el cerebro humano se produce una *función de bisección psicométrica* que relaciona de manera discriminante los estímulos de duración intermedia con entrenamientos de duración relativamente corta y y duración relativamente larga. Estas funciones de bisección han sido principalmente encontradas en animales (Church & Deluty, 1977: 216-228) confirman la ley de Weber y también muestran indiferencia entre informes cortos y largos en la media geométrica de las duraciones de entrenamiento.

Tal discriminación sugiere que, en el aprendizaje, interactúan tres escalas de tiempo: una que sirve de simulación biológica del tiempo físico, sobre el que se forman dos otros tipos de tiempo de carácter subjetivo: uno específico al tiempo de entrenamiento, y otro que forma una memoria de base (de fondo) donde se guardan los tiempos del aprendizaje. La bisección se produce fundamentalmente entre estos tres tipos de tiempo neurológicos, que difieren en forma y ubicación, uno considerado objetivos y dos subjetivos que difieren en menor o mayor medida. El cerebro utiliza la discriminación de estos tiempos para crear un patrón de verosimilitud y similitud que hace válido o inválido los siguientes entrenamientos. En la medida en que los tiempos coinciden más la respuesta al entrenamiento es mejor, no así cuando los tiempos se separan más. Estos patrones, en combinación, implican que el cerebro muestra indiferencia (validación) cuando los tiempos aportan un significado armónico entre los estímulos de entrenamiento. Pero cuando hay desarmonía (normalmente, que el tiempo de la primera memoria subjetiva difiere excesivamente

de la segunda memoria subjetiva), el animal considera progresivamente inválido el entrenamiento, lo que significa que le atribuye una diferencia cognitiva a los dos tiempos, como si el tiempo fuera la fuente misma del conocimiento (Gibbon, 1981, pp. 58-87).

Los distintos receptores orgánicos, pareciesen, en la observación común, que despiertan el mismo potencial, solo al contacto de la energía del mismo estímulo. Eso parte se debe que parece no parece haber un órgano que represente el espacio y el tiempo, a parte de sus efectos físicos en el sistema sensorial. Sin embargo, animales y humanas tenemos la habilidad de cronometrar. La neurociencia demuestra que la fragmentación de escenas en secuencia temporal es una actividad del proceso cognitivo que se aloja en el nivel cortical, y lo que resulte ese proceso, se guarda en sistemas de temporalización subjetivos, que permiten a la memoria aportar a la generación de predicciones.

Pero la percepción del tiempo subjetivo supone también que hayan cambios en su velocidad percibida del mismo. Y, al percibir diferencias, varios componentes (como el ritmo cardíaco y la adrenalina) lleva al establecimiento de estas velocidades, pero también a resistencias a éstas (Villate & Buenanotte, 2016). A diferencia de los animales, la atención, o la asignación de focos voluntarios son los que pueden cambiar esta resistencia natural que compartimos con los animales, pero ello implica ir a contracorriente del impulso cerebral. De hecho el consumo persistente de insumos farmacéuticos puede afectar la noción del tiempo e, incluso, se han informado de paroxismos que llevan a la alteración de la noción del tiempo (Staddon & Higa, 1999).

### El factor Tiempo: El SET en la educación

Este aporte de la neurociencia en el campo de la educación (Espina & Guerrero, 2022; Cooper, Ashley &

Brownel, 2017) ha sido relativamente poco explorado: el estudio de los procesos del cerebro a través de los cuales se aprende y recuerda un tiempo gobernante que define lo aprendido e, incluso, la resistencia a lo aprendido, esto es, desde las estructuras neuronales, resaltan la importancia de entender la relación del desarrollo del cerebro con la exploración y optimización de la educación, y cómo a través de los procesos de aprendizaje pueden conducir a una mejor forma de adquirir conocimientos.

En el tiempo postmoderno, hay un cierto consenso en comprender que la relación entre información y objeto de la información ha cambiado a favor del aumento de la cantidad de datos, y la velocidad de transmisión. La velocidad en que sucede la información, impone, más que mecanismos de profundización de las ideas, mecanismos de selección, basados esta vez en la economía del tiempo, y la aparente sensación de satisfacción que produce haber entendido una idea, aparentemente, compleja, en poco tiempo. Esto ha llevado a una disminución del tiempo dedicado al aprendizaje de ideas complejas, así como a la superficialización de los conceptos. La SET ofrece una importante explicación a este proceso: no se trata solamente de la costumbre de aprender cosas nuevas en menos tiempo, sino que los reljose interiores que definen la validez del conocimiento se han acelerado a tal punto que generar resistencia a los nuevos entrenamientos, basado en tiempos más largos.

De tal modo, que el dicente, no solo se hace resistente a las ideas complejas, sino a los tiempos extendidos de conocimiento, como las horas-aula, y los currículos tradicionales. Si bien, como explican los autores que observan diferencias de SET entre animales y humanos, la atención humana puede sobrellevar esta discriminación que hace el cerebro, se trata de un acto que va en contra del impulso propio del cerebro de apren-

der en los tiempos cónosnos que ya había aprendido antes.

Así, la educación moderna se enfrenta a un reto que no se ha establecido claramente (ni siquiera de manera implícita), al menos, en el contexto superior superior ecuatoriano: no solo se deben establecer estrategias para la absorción de conocimientos sino de los tiempos que acompañan a estos conocimientos.

Se debe aprender el tiempo de los aprendizajes junto con los contenidos de los aprendizajes. Lo que implica, de un lado, la creación de un dicente, desde la edad escolar, que entiende la paciencia de los procesos propios al aprendizaje de contenidos complejos, a los niveles diferentes etarios y de desarrollo ante la complejidad, y por el otro lado, el diseño de meso y microcurrículos que incorporen el tiempo de la absorción del entrenamiento, medibles por su impacto cognitivo y no solo por el reconocimiento de contenidos.

Esto, nuevamente, refuerza la necesidad de incorporar al dicente a los mundos de vida donde la realidad se expresa, y que se le asignen instrucciones y tareas tendientes a romper las resistencias innatas a los tiempos de entrenamiento aprendidos: el tiempo gobierna sobre el conocimiento y no solo es una circunstancia ante la que se necesita paciencia.

De tal modo que el impacto de la cultura postmoderna (los memes, los videojuegos, volátilidad noticiosa, las modas, etc.) ejercen un efecto superficializante de los contenidos de mayor relevancia, no solo por vía de la costumbre, sino por el impulso que tienen las memorias subjetivas en almacenar sistemas de validación del conocimiento por causa del tiempo que fue aprendido.

La fusión de la neurociencia con la educación se ha logrado a través de la socialización de hallazgos investigativos de nuevas técnicas a través

de imágenes cerebrales de estudiantes a los que se le aplican diferentes tipos de enseñanza. La SET impone la comprensión de esta nueva variable, así como abrir nuevas líneas de investigación que contemplen la relatividad neurológica del tiempo sobre sus capacidades de permitir el cambio personal, el cambio social y la predicción.

Los avances sobre neuroeducación y neuro didáctica cada vez son más presentes en la academia y crean las bases para pensar la inclusión de la SET en la educación. Autores como Francisco Mora, José Antonio Marina, Ignacio Morgado, Eric Kandel, Judy Willis, Paul Howard-Jones, Eric Jensen, Charo Rueda, Tomás Ortiz, José Ramón Alonso, Uta Frith, Sarah-Jayne Blakemore, Rosa Casafont, Marta Ligoiz, José Ramón Gamó, Chema Lázaro y Jesús C. Guillén, entre otros, están empeñados en orientar de mejor manera el verdadero proceso de aprendizaje enseñanza desde las facultades neurológicas del cerebro. Sin embargo, la SET no parece ser un factor común de análisis para el aprendizaje (Calatayud, 2018; Muchiut et al., Briones & de Benavides, 2021; Benavidez & Flores, 2019; Espinoza, Cisneros, J. & Velarde 2022), a pesar de que tiene la habilidad de permitir el entendimiento de la variable temporal en la eficiencia y el desempeño educativo.

### La didáctica: Una disciplina atemporal

Obsérvense los principios que rigen la Didáctica. Obsérvense que ellos se calcan sobre proceso de los componentes o elementos del aprendizaje enseñanza, tal como son enseñados técnicamente a sus especialistas:

### Figura 1. Procesos que atiende de la disciplina didáctica



En el esquema arriba mencionado podemos advertir que es necesario partir del problema que se manifiesta en la realidad, y luego analizar la parte de la realidad en la que se va estudiar, es decir el objeto de estudio. A renglón seguido, las formas y los medios/recursos están marcados por la existencia de relaciones áulica y extra-áulicas, y de ningún modo, por la experiencia contextual o situacional, donde pueden discriminarse los relojes del conocimiento, y que marcan la validez de los mismos conocimientos, incluyendo el problema del *tiempo gobernante*.

### CONCLUSIONES

Existe una relación positiva entre las estrategias neuro didácticas y el *tiempo gobernante*. Lo mencionado implica que entre los fundamentos pedagógicos tradicionales verticales y memorísticos, se hace ahora indispensable repensar la variable temporal fuera de su importancia circunstancial.

Este cambio de paradigma de lo conductual, que debe permitir que al aprendizaje se llegue por descubrimiento el aprendizaje significativo, en la clásica línea de Robert Gagné, Ausubel y Novack o el mismo Vygotsky, en donde el conocimiento es subjetivo, y a la vez racional, dialéctico transformacional, holístico y real. Pero no es posible alcanzar su pleni-

tud sin las capacidades, habilidades y destrezas que predispone el órgano cerebral. El descubrimiento de cómo este órgano permite la conciencia de la realidad, da el pulso contemporáneo a la comprensión de cómo nos relacionamos con el aprendizaje, y, a las variables de los campos conocidos de esa realidad, incluidos aspectos como el espacio, el tiempo, la energía, e, incluso una visión mística del universo.

Frases clásicas en educación, como "Las emociones son reacciones psicofisiológicas que representan modos de adaptación a ciertos estímulos del individuo cuando percibe un objeto, persona, lugar, suceso o recuerdo importante" (Totger, 2017, p.23), quedan supeditadas al descubrimiento de las funciones cerebrales, donde la emoción ahora no solo guarda una conexión con el estímulo, sino que produce formas de realidad actuando sobre nuestra conciencia, como es el caso del *tiempo gobernante*.

El maestro de este milenio debe analizar las competencias que tiene el cerebro ¿Cómo aprende éste? ¿Cuál es la función energética de la atención? Como la realidad consciente es construida por las formas de la memoria, el razonamiento, la resolución de problemas o la flexibilidad mental? ¿Cuáles son los límites estructurantes del órgano cerebral, por ejemplo, en favor de la plasticidad neuronal? ¿Cómo se planifica y organiza, y aún más, qué habilidades reales de predicción, control de los impulsos que ayudan al establecimiento de la realidad? Estas preguntas deben conllevar a todo el replanteamiento de la técnica didáctica. Por ello, "El docente debe tener una buena formación en neurociencia para conocer cómo el cerebro, atiende, aprende, memoriza y soluciona problemas para aplicarlo al ámbito pedagógico" (Izaguirre, 2017, p. 64)

De esta manera también, la neurociencia para Pérez (2020) es un ámbito de investigación interdisci-

plinar con el objeto de comprender en profundidad los conceptos cognitivos y del comportamiento, desde el punto de vista biopsicosocial permite el desarrollo de estrategias adecuadas para la adaptación de las personas a diferentes ámbitos de la vida.

Posteriormente, la clave de las futuras líneas de investigación, no reposarán en la dinámica del cerebro como órgano nexa con la realidad, sino cómo convertir este conocimiento en técnica didáctica- Meyer, R. (1998) escribió como comentario a lo dicho por Byrnes y Fox (1998) acerca de que "Conocer cómo funciona el cerebro no es lo mismo que conocer cuál es la mejor manera de ayudar a los estudiantes a aprender".

Se advierte sobre los peligros de entender estos nuevos paradigmas de manera superficial, como si de los viejos paradigmas se tratase. Sin embargo, la ausencia de suficientes nociones de neurociencia en contextos rurales como el de las provincias del Chimborazo, en Ecuador, no son una limitación, sino una oportunidad para profundizar la investigación en contextos culturales diversos, sin las predisposiciones que susalmente contaminan las problematizaciones. La incorporación de la SET, en este sentido, puede ser de una enorme ventaja en contextos diversos y con otras formas de temporalidad.

## REFERENCIAS

Aguado, J.M. (2004). *Introducción a las teorías de la comunicación y la información*. Departamento de Información y Documentación Facultad de Comunicación y Documentación. Universidad de Murcia.

Benavidez, V. & Flores, R. (2019). La importancia de las emociones para la neuro didáctica *Revista Wimblu, Revista Estudios de Psicología UCR*, 14(1) (Enero-Junio): 25-53.

Boscán, A. (2011). *Modelo didáctico basado en las neurociencias para*

la enseñanza de las ciencias naturales. Venezuela.

Briones, G. & de Benavides, J. (2021). Estrategias neuro didácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje de educación básica., en la *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuso)*, Universidad Técnica de Manabí de la República del Ecuador, vol. 6, núm. 1.

Byrnes, J.P. & Fox, N.A. (1998), "The educational relevance of research in cognitive neuroscience", in *Educational Psychology Review*, 10, pp. 297-342

Calatayud, M. (2018). Hacia una cultura neuro didáctica de la evaluación, la percepción del alumnado Universitario. *Revista Iberoamericana de Educación* Vol. 78. Núm. 1

Campos, A. (2010). *Neuroeducación: Uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda*

*del desarrollo humano*. La Educación Revista Digital N° 143. Disponible en: [http://www.educoea.org/portal/La\\_Educacion\\_Digital/laeducacion\\_143/articulos/neuroeducacion.pdf](http://www.educoea.org/portal/La_Educacion_Digital/laeducacion_143/articulos/neuroeducacion.pdf), 1-14.

Chuca, J. (2017). *Metodología de enseñanza y aprendizaje a partir de la neurodidáctica en educación superior del Cepas-Umsa*. (Tesis de maestría). Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.

Church, R. M. & Deluty, M. Z. (1977) Animal Behavior Processes. *Journal of Experimental Psychology*, 3, 216-228

Cornejo, Y. A., Morán, D., & García, S. (11de Febrero de 2022). *Análisis de la creatividad y universidad*. Universidad Nacional del Río.

Cooper, K., Ashley, M. & Brownell, S. (2017). Using Expectancy Value Theory as a Framework to Reduce Student Resistance to Active Learning: A Proof of Concept. *Journal of Microbiology & Biology Educa-*

*tion*. Vol. 18, N. 2. DOI: <https://doi.org/10.1128/jmbe.v18i2.1289>

Di Gesú, F., & Seminara, A. (2012). *Las vanguardias pedagógicas*. Editorial de la Universidad Técnica Particular de Loja

Díaz Barriga, F., & Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Trillas.

Díaz, M. y Arias, J. (1999). La evaluación del rendimiento inmediato en la enseñanza universitaria. *Revista de Educación*, 320, 353-377. [https://www.researchgate.net/profile/Jose\\_Miguel\\_Arias/publication/39137644\\_](https://www.researchgate.net/profile/Jose_Miguel_Arias/publication/39137644_)

Espinoza, J., Cisneros, J., Velarde, A. (2022). Neuro didáctica, alternativa de innovación aplicada a estudiantes de educación superior, en el periodo de 2017-2021. *Revista Horizontes, Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*. Volumen 6 / No. 24, Edición Extraordinaria, Junio.

Falquez, J., & Ocampo, J. (2018). Del conocimiento científico al malentendido. Prevalencia de neuromitos en estudiantes ecuatorianos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 78(1), 87-106. Obtenido de <https://doi.org/10.35362/rie7813241>

Fernández Palacio, A. (2017). *Neurodidáctica e inclusión educativa*. En *Revista Formación de recursos humanos*. Cuadernos Lagoven, No. 99. *Formación universitaria*, 9(5), 15-24. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718->

GamePaths. (2021). *gamepath.com*. Obtenido de Neuroeducación y Gamificación - Introducción: <https://gamepaths.com/neuroeducacion-y-gamificacion-introduccion/>,

García, I. (2021). *La neurociencia desde una acción pedandragónica del docente* Garnik –ediciones. México.

Gibbon, J. (1981). On the form and location of the Psychometric Bisecton Function for time.

*Journal of Mathematical Psychology*, Volume 24, Issue 1, pp. 58-87. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022249681900353>

Ibarrola López de Davalillo, B. (2015). *Aprendizaje emocionante. Neurociencia para el aula*. Chicago: Biblioteca Innovación Educativa. Editorial SM

Izaguirre, M. (2017). *Neuroproceso de la enseñanza y el aprendizaje*. Bogotá: Alfa Omega

Lucas, Y., & Rodríguez, M. (2020). El cerebro como componente del aprendizaje. *Revista: Atlante. Cuadernos de Educación y Desarrollo*. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2020/06/cerebro-componente-aprendizaje.htm>

Machicado, M. (2015). *Neurodidáctica como estrategia para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de las sedes académicas de la Carrera de Ciencias de la Educación de la U.P.E.A.* [Tesis de Maestría, Universidad Mayor de San Andrés]. Universidad Mayor de San Andrés. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/14138/TM172.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Mayer, R.E. (1998). Does the brain have a place in educational psychology? *Educational Psychology Review*, 10, pp. 389-396

Meneses Granados, N. (2020). Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama, de Francisco Mora Teruel. *Perfiles educativos*, vol.41 no.165 Ciudad de México jul./sep. 2019 Epub 16-Abr-2020. <https://doi.org/10.22201/issue.24486167e.2019.165.59403>

Moreno, A. (2008). *El aro y la trama : episteme, modernidad y pueblo*. Series Colección Episteme. Convivencia Press. Miami.

Morin, E. (1990). *Introducción al*

*Pensamiento Complejo*. Ciencias Cognitivas. Gedisa Editorial <https://acortar.link/GIYIWD>

Montero, M. (1984). *Ideología, Alienación e Identidad Nacional*. Universidad Central de Venezuela, Ediciones de la Biblioteca, 1984 - Alienación (Psicología social).

Muchiut, Á., Zapata, R, Comba, A., Mari, M., Torres, Pellizardi, J., & Segovia, A. (2018). Neurodidáctica y autorregulación del aprendizaje, un camino de la teoría a la práctica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 78(1), 205-219.

Ocampo, D. (2019). *Neurodidáctica. Aportaciones al proceso aprendizaje y enseñanza*. Instituto Internacional de Integración Convenio Andrés Bello.

OECD (2018). The future of education and skills: Education 2030. <https://www.oecd.org/en/about/projects/future-of-education-and-skills-2030.html>

OEI (2015). Miradas sobre la Educación en Iberoamérica 2015. Educación de los pueblos y comunidades indígenas (originarios) y afrodescendientes. *Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI)*. <https://oei.int/publicaciones/miradas-sobre-la-educacion-en-iberoamerica-2015-educacion-de-los-pueblos-y-comunidades-indigenas-origi-narios-y-afrodescecientes>.

Ortiz, T. (2009). Aprendizaje y comportamiento basados en el funcionamiento de cerebro humano: Emociones, procesos cognitivos, pensamiento e inteligencia. Barranquilla.

Paniagua, M. (2013). *Neurodidáctica: una nueva forma de hacer educación. fides et ratio* [online]. 2013, vol.6, n.6, pp.72-77. issn 2071-081x.

Paz, C., Acosta, M., Bustamante, C., y Paz, C. (2018). *Neurociencia vs.*

*neurodidáctica en la evolución académica en la educación superior*. Didasc@lia: Didáctica y Educación, X(1), 207-228. PDVSA)

Pérez, G., Vargas, S., & Jerez, J. (2018). *Neuroaprendizaje, una propuesta educativa: herramientas para mejorar la praxis docente*. Civilizar Ciencias Sociales y Humanas, 18(34), 149-166.

Pulido, A., Arias, K., Pulido, A., Hernández, N. (2013). Importancia de los ambientes de aprendizaje, en la formación integral del estudiante ante de educación superior. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, publicación #10. México.

Ramos, A., & San Andrés, E. (2019). *Neurodidáctica y competencias emocionales de estudiantes de educación general básica*. Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología, 6(1), 16-29. <https://doi.org/10.35381/cm.v5i1.237>

Rubio, T. (2016). *Recursos Humanos, Dirección y gestión de personas en las organizaciones*. Octaedro.

Salazar, S. (2005). *El aporte de la neurociencia para la formación docente*. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", 5(1). Obtenido de secundaria. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 22(2),

Staddon J. E. R. & Higa J. J. Time and memory: towards a Paced-maker-free theory of interval timing. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 71, 215-251 NUMBER 2 (MARCH).

Totger, M. (2017). *Neurociencias y Neuroaprendizajes: las emociones y el aprendizaje, nivelar estados emocionales y crear un aula con cerebro*. Córdoba: Editorial Brujas.

Tourón, J. (2000). *Factores del rendimiento académico en la univer-*

*sidad*. España: EUNSA Ediciones Universidad de Navarra.

UNESCO (2021). Global Education Monitoring Report 2021/2: The Role of Digital Technologies in Education. Second Edition. Paris, France.

UNESCO (2022). Recomendación sobre la ética de la Inteligencia Artificial. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa)

UNESCO (2023) Inteligencia Artificial Centrada en los Pueblos Indígenas: Perspectivas desde América Latina y el Caribe. Montevideo, México.

Villate, S. & Buenanotte, C. (2016). Neurología y percepción del tiempo. *Neurología Argentina*; 8(2):130-137. <https://www.elsevier.es/es-revista-neurologia-argentina-301-pdf-S1853002816000264>