



## EL PENSAMIENTO Y LA AUTORREGULACIÓN DEL APRENDIZAJE PARA FORTALECER LOS PILARES DE LA EDUCACIÓN, EN EL BACHILLERATO DEL IPN

SIP: 20232051

**Ricardo Moreno Ibarra**

*Instituto Politécnico Nacional, CECyT No. 1 “G.V.V.”  
rmorenoi@ipn.mx*

**Monserrat Nieto Cuevas**

*Instituto Politécnico Nacional, CECyT No. 1 “G.V.V.”  
mrietoc@ipn.mx*

**Silvia Guadalupe Mondragón Lemus**

*Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía  
smondragon@ipn.mx*

### Abstract

*Entre los grandes desarrollos del Siglo XXI que han permeado a los procesos educativos está la llamada Neurociencia educativa, también conocida como Neurodidáctica. Los estudios constantes y actuales sobre el funcionamiento del encéfalo humano aportan una riqueza inigualable en el ámbito de la didáctica y por consiguiente en el aprendizaje, es así como este artículo establece una propuesta a modo de prototipo didáctico sustentado en los avances antes mencionados, en el desarrollo de metodologías activas y estrategias de aprendizaje que permitan la consolidación de los cuatro pilares de la educación: saber conocer, saber ser, saber hacer y saber convivir. Dicho prototipo es parte de la investigación educativa titulada “El impacto de la aplicación de estrategias de aprendizaje, sustentadas en la Neurodidáctica para incrementar la construcción de aprendizajes en los cuatro pilares de la educación” con registro ante la Secretaría de Investigación y Posgrado del IPN, cuyo objetivo es “Evaluar las estrategias de aprendizaje empeladas por los estudiantes de primer semestre de Nivel Medio Superior, a través de instrumentos de apreciación estudiantil y de los resultados de aprovechamiento escolar, para observar el desarrollo de saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales”. El presente artículo forma parte del marco teórico-conceptual del estudio antes mencionado, describiendo, definiendo y relacionando los conceptos que dan vida a la propuesta: neurodidáctica, aprendizaje, principios básicos del pensamiento, procesos autorregulatorios y habilidades cognitivas. El impacto de la propuesta se desarrolla a nivel metacurricular, sustentado en la planeación didáctica, en el trabajo colegiado interdisciplinario y en la instrumentación áulica.*

*Palabras clave: neurodidáctica, metacognición, aprendizaje autónomo, inteligencia emocional y neuroplasticidad.*



Uno de los grandes retos de las instituciones educativas es lograr que los estudiantes adquieran una educación integral, que incluya el desarrollo del saber ser, conocer, hacer y convivir; que fortalezcan sus habilidades cognitivas, emocionales y sociales; que puedan plantear soluciones a las problemáticas de su entorno, y que se sientan orgullosos de sus esfuerzos y logros. Para ello deberán analizar sus programas académicos e implementar acciones que dirijan sus recursos para sustentar el perfil de egreso.

Existe una gran cantidad de factores involucrados en la educación integral, mismos que tendrán que ser atendidos correctamente, si se desea alcanzar el objetivo. Factores internos y externos al aula, son los que abordaremos en este trabajo, dejando a las instituciones los modelos educativos, organización institucional, normatividad, propuesta curricular, oferta y gestión educativa, entre otros.

En el presente artículo, consideramos importante mencionar algunos factores externos al aula que tendrán que ser atendidos en tiempo y forma por las instancias correspondientes. Como son: consolidar la estructura académica por semestre optimizando espacios, tiempos y perfil del docente; fortalecer la formación y actualización docente en el ámbito de las competencias disciplinares, pedagógicas, digitales y de desarrollo humano; facilitar la planeación didáctica por academia, la planeación interdisciplinaria con docentes que impartan cátedra en el mismo semestre para realizar algunos ajustes a su planeación didáctica académica.

En relación al trabajo interdisciplinario, dice: “La interdisciplinariedad educativa no es un término reciente: fue desarrollado por el

sociólogo Louis Wirtz, y formalizado en los círculos académicos en 1937, y hace referencia a una metodología en donde dos o más disciplinas interactúan entre sí para optimizar los procesos de aprendizaje.” La interacción que proponemos se establezca tiene tres momentos: el primero será ajustando su planeación didáctica incrustando una serie de herramientas metacurriculares que serán administradas al interior del grupo interdisciplinario. Un segundo momento en el que estas herramientas serán instrumentadas en el aula durante el desarrollo de algunas actividades de aprendizaje. Por último, aplicar un cuestionario de apreciación estudiantil para conocer el dominio y el impacto en su educación integral.

Durante el diseño de la propuesta metacurricular se emplearon algunos principios funcionales del encéfalo humano, resultado de los avances de la neurociencia educativa, a este respecto Cid (2010) comenta:

“Los conocimientos entregados por esta disciplina constituyen una valiosa herramienta en el ámbito educativo, ya que enseña sobre la plasticidad del sistema nervioso, de la importancia del ambiente en el aula, las bases de la motivación, la atención, las emociones y la memoria, como constituyentes esenciales del proceso de enseñanza-aprendizaje, entre otras tantas cosas”.

### **Aportaciones de la neurodidáctica**

De las aportaciones más sobresalientes que se retoman de la neurociencia educativa están: las relaciones que se conforman entre el funcionamiento del encéfalo y el procesamiento de la información, entre la memoria y el aprendizaje y, por último, entre el aprendizaje y la Neurodidáctica.



Para reconocer la importancia de las relaciones antes mencionadas se debe tomar en cuenta, primeramente, las diferentes propuestas del funcionamiento del encéfalo humano, incluyendo teorías evolutivas, manejo de hemisferios cerebrales, la fisiología de algunas partes internas del encéfalo como son el sistema límbico y la corteza cerebral y la neuro plasticidad.

En cuanto al aprendizaje, se debe considerar que el cerebro presenta diferencias sustantivas en cada una de las etapas del desarrollo humano, afectando diferentes procesos mentales como son el procesamiento de la información, el uso de la memoria, el desarrollo de las habilidades del pensamiento, así como el poder de la transferencia del aprendizaje.

Es así que proponemos fortalecer el currículum a través de la implementación de herramientas cognitivas que permitan en el estudiante el “Aprender a Aprender”. Añadir a la planeación didáctica la autorregulación del aprendizaje, promoviendo la metacognición, la Inteligencia emocional, la motivación y el fortalecimiento del aprendizaje autónomo, así como, la ejecución metódica y consciente de las habilidades cognitivas básicas, y la aplicación de ciertos principios básicos del pensamiento.

## Prototipo didáctico

La propuesta de este artículo está diseñada para ser implementada en estudiantes de primer y segundo semestre de bachillerato bivalente del Instituto Politécnico Nacional. Por una parte, se pretende que el alumno desarrolle los conocimientos y las habilidades cognitivas que le permitan continuar sus estudios a nivel licenciatura, así mismo, respecto al aspecto tecnológico pueda desarrollar la transferencia de competencias

para generar innovaciones tecnológicas propias de su especialidad.

Las competencias educativas que se desarrollan en el estudiante de Nivel Medio Superior del instituto forjan los cuatro saberes que plantea Delors (1994) a través de la UNESCO. Con la propuesta instrumentada se pretende consolidar el saber conocer, el saber hacer, saber ser y el saber estar. Así mismo, dicha propuesta se consolida como un prototipo didáctico que reúne las habilidades autorregulatorias, cognitivas y principios básicos del pensamiento, referidos previamente. Con respecto a la autorregulación se emplearán tres procesos:

- A) Promover la metacognición que “alude a una serie de operaciones cognitivas ejercidas por un interiorizado conjunto de mecanismos que permiten recopilar, producir y evaluar información, así como también, controlar y autorregular el funcionamiento intelectual propio”. (González, 1996). La metacognición es recomendable se aplique al término de cada momento de aprendizaje para retroalimentar estrategias, reajustar procesos, consolidar fortalezas y atender debilidades, todo ello desde la autorregulación del estudiante.
- B) Desarrollar la inteligencia emocional Goleman (2018) la define como: “un importante factor de éxito, y básicamente consiste en la capacidad “aprensible” para conocer, controlar e inducir emociones y estados de ánimo, tanto en uno mismo como en los demás, es una meta-habilidad que determina el grado de destreza que podemos conseguir en el dominio de nuestras otras



facultades”; en este proceso adquiere una relevancia importante la interacción neuronal entre habilidades cognitivas con habilidades emotivas, partiendo del principio de que las emociones deben ser gestionadas.

- C) Promover el aprendizaje autónomo, Según (Cañas, 2010) el aprendizaje autónomo es una forma de aprender a educarse para la vida laboral, profesional, familiar y sociocultural, a partir de la autogestión del conocimiento individual y el trabajo cooperativo. Por lo tanto, se debe aprender con el otro para potenciar la inteligencia creativa, imaginativa, sintética, disciplinar, la ética y el respeto a la otredad. Esto implica desarrollar habilidades y estrategias de aprendizaje cognitivas, metacognitivas, socioculturales, éticas, contextuales y ciberculturales. Y además de educarse a sí mismo, hay que conocer y aplicar las habilidades de pensamiento de orden superior para convertirse en alguien capaz de observar, comparar, contemplar, diferenciar, inferir, narrar, tomar decisiones, inducir-deducir, deducir-inducir, argumentar, contraargumentar, explicar, justificar y desarrollar un pensamiento hipotético, entre otros.

Desde el punto de vista de los autores la culminación de los procesos autorregulatorios recae en la autonomía del aprendizaje, considerando esta habilidad una herramienta poderosa para aprender a lo largo de la vida.

Respecto a las habilidades cognitivas se busca que el estudiante domine técnicamente cada uno de los procesos del pensamiento para que así, de manera consciente pueda

emplearlos durante la construcción de sus aprendizajes; se refiere a procesos como observación, sensopercepción, descripción, definición, clasificación, comparación, análisis, síntesis y evaluación.

Finalmente se proponen ocho principios básicos del pensamiento que el estudiante deberá dominar y aplicar para comprensión de la realidad y la construcción de sus saberes, no se puede omitir que la mente humana es una de las grandes maravillas que nuestra especie presenta, es gracias al encéfalo que podemos describir, definir y evaluar todo lo que nos rodea, nombrar a través del concepto todo el universo, además de, construir juicios para afirmar una idea en relación con otra, y si nos adentramos más a la complejidad de su funcionamiento, somos capaces como especie de crear argumentos para explicar cualquier evento, hecho o proceso, a veces sin importar tiempo ni espacio. Estos ocho principios son: principio de interpretación, correspondencia, permanencia-cambio y génesis, así como pensamiento dual, categorial, contextualizado y causal.

Para tener una idea de cómo esos principios intervienen en el procesamiento de la información que entra a la parte central del sistema nervioso, es importante establecer un modelo o visión de la realidad que tenemos los seres humanos. primero estamos inmersos en un contexto del cual surgen estímulos que son percibidos por nuestros sentidos, en mayor o menor medida dependiendo la intención, atención e interés que cada uno de nosotros establezcamos para ello. esta información llega, vía nerviosa al sistema nervioso central y específicamente al encéfalo, donde se activa la memoria para establecer referencias con información previamente almacenada, de existir información suficiente, se inician los procesos cognitivos para una mayor comprensión del objeto(s) percibido, para finalmente almacenar la nueva información,

que estará disponible para su aplicación. En el caso de no tener información previa relacionada con el objeto percibido, la información puede ser olvidada o su almacenamiento puede tener una mayor complejidad.

Para la comprensión de nosotros y nuestro entorno el encéfalo se apoya en algunos principios que le facilitan esta tarea (Ver figura 1), son elementos del pensamiento propios de los seres humanos y están presentes a cada momento. Se procesan en la corteza cerebral, pero participa junto con el Sistema límbico en todo el proceso, ambas estructuras son partes del cerebro humano y cada una de ellas realiza actividades neuronales específicas.



Figura 1. Principios básicos del pensamiento humano para la comprensión del universo.  
Fuente propia

Es importante reconocer que la mayoría de los principios son el resultado de la evolución de la especie, las transformaciones sociales, culturales y científicas que el ser humano ha experimentado en el tiempo y el espacio. Cada una de ellas ha sido aprendida consciente o inconscientemente y estas presentes a cada momento de nuestra vida. Se acentúa su presencia en los procesos de aprendizaje que efectúa en su vida estudiantil y profesional.

*Principio de interpretación.* Proceso cognitivo que (...) consiste en explicar o declarar el sentido de algo (Española, 2022); intervienen en el proceso: la experiencia, cultura, desarrollo cognitivo y emociones del

individuo que realiza la acción. Pueden llegar a considerarse las condiciones y circunstancias presentes durante el proceso.

Cuando el individuo quiere interpretar algo o alguien recurre al uso de tres elementos, herramientas o conceptos que le permitirán describir la realidad: objetivo, relativo y subjetivo. Y es en ese orden en el que deberían de usarse para que la acción no deforme la realidad.

*Principio de causalidad.* Proceso cognitivo que requiere encontrar un elemento causal de lo acontecido, para poderlo comprender y explicar; es decir, “para todo efecto siempre habrá causas que lo precedan” (Canarias, s.f.). Ha sido empleado por la ciencia como uno de sus principios centrales para establecer sus teorías.

En el ámbito filosófico Pereda (2020) plantea lo siguiente:

La relación entre el viento y el movimiento de las ramas es lo que se denomina causalidad, uno de los conceptos más discutidos en la historia de la filosofía. A raíz de estas discusiones han surgido numerosos modelos para explicarla, desde los antiguos presocráticos hasta las investigaciones más recientes.

Este principio está estrechamente ligado con el aprendizaje, permite encontrar explicación a un sinnúmero de acontecimientos, estableciendo la relación entre causa y efecto.

*Pensamiento dual.* Proceso cognitivo que percibe la realidad a través de dos elementos necesariamente opuestos, tiene aplicaciones, teológicas, físicas, lógicas, filosóficas, psicológicas entre otras más. Refiere a la percepción humana que al establecer el bien necesariamente deberá existir el mal; si hay un



arriba habrá un abajo; si hay una izquierda habrá una derecha.

Desde el enfoque psicológico, Martínez (2018) cometa:

Esta manera de pensar nos lleva a simplificar la realidad descomponiéndola en dos categorías”; lejos de ser una casualidad, este pensamiento dualista ha sido la solución transitoria a dilemas filosóficos, sociales y científicos que han resultado de procesos históricos y culturales. A muy grandes rasgos, en occidente hemos organizado (pensado y manipulado) jerárquicamente al mundo de dos en dos a partir de la época que conocemos como “la modernidad”.

*Principio de correspondencia.* Proceso cognitivo relacionado con la percepción humana, que permite la relación íntima entre lo material y lo mental, esta puede se puede dar a través de los sentidos por la interacción física entre el objeto y el sujeto que percibe, o bien, empleando la razón para relacionar mentalmente objeto concepto.

Este principio tiene a su gran aliado, el concepto, se reconoce como la unidad lógica mínima de conocimiento, es abstracto, objetivo y universal. Esta proyección mental humana ha permitido nombrar y comprender el universo, a través de la construcción de juicios y argumentos. La relación se aprecia cuando el objeto es nombrado por el concepto, es de esta manera que la mente humana puede visualizar de manera abstracta los objetos del universo.

*Pensamiento contextualizado.* Proceso cognitivo que facilita el abordaje temático a través de una relación estrecha con su entorno, para una mayor comprensión del objeto, la mente humana debe situarlo en el contexto real en el que se desenvuelve le objeto. El cerebro humano puede observar su objeto de estudio y

la relación con todos los elementos que lo rodean, de esta manera tendrá más elementos a favor para ampliar su conocimiento.

*Pensamiento categorial.* Proceso cognitivo que se relaciona con el concepto o con los juicios, estable una serie de interrelaciones que se forma en la mente humana para almacenar, gestionar o comprender el universo. Las categorías son producto de algunas operaciones conceptuadoras llamadas: clasificación y división. que consisten a agrupar o separar otros conceptos que se relacionan entre sí.

Pensamos un concepto y lo aprendemos cuando estamos indagando qué relaciones hay entre ese concepto y otros, cuando nos dedicamos a establecer conexiones con otros conceptos, al estar identificando qué resonancias, o más todavía, qué repercusiones tienen esas conexiones sobre otros conceptos o en las redes que estos conceptos forman (Hernández, 2013 - 2023).

Potosí menciona: Las investigaciones realizadas en los últimos años siguieren que los modos de pensar no pueden reducirse a operaciones formales, siguieren que las desbordan varias direcciones. que el pensamiento categorial es ramificado. Consta de árboles de proposiciones y no únicamente cadenas (Potosí, s.f.)

Aplicaremos el pensamiento categorial en el aula para definir procesos de clasificación abarcando únicamente conceptos. de esta manera podremos observar la importancia que tiene la elección de criterios en la construcción de categorías. recordando que este proceso nos facilita la organización de la información.

*Principio de génesis.* Proceso cognitivo siempre presente en el cerebro humano, gracias a la capacidad de regeneración que tiene el tejido nervioso. Esta actividad permite



que la mente humana pueda seguir aprendiendo sin importar edad ni carga genética. Hoy en día, a esta capacidad se le llama Neuroplasticidad, entendida como:

(...) la capacidad del cerebro para reorganizar la actividad neuronal o un reajuste en su funcionalidad. Esto es debido a conexiones neuronales que responden a factores ambientales, por estimulaciones sensoriales o consecuencias en el desarrollo normal. Estas capacidades que presenta el cerebro se ven más favorecidas en edad temprana, ya que presentan una mejor absorción de información y de regeneración en las neuronas por medio de una respuesta rápida de la sinapsis (Guadamuz et al., 2022).

*Principio de permanencia y cambio.* Proceso cognitivo que acepta la posibilidad de cambio, pero bajo la condición de elementos de continuidad siempre presentes en el proceso. La mente humana a través de la razón plantea que el universo se expande, por lo tanto, cambia, pero este cambio no es radical, es un proceso controlado por factores que permanecen y evitan el caos.

La percepción de la mente observa el cambio en sí y en su entorno, trata entonces, de comprender el fenómeno aceptando dicha transformación regulada por elementos de persistencia.

## **Comentarios finales**

Los elementos que componen el prototipo están sustentados en los avances de la neurodidáctica por lo que tienen una estrecha relación con los modelos centrados en el aprendizaje, por ende, con metodologías activas y con el diseño de estrategias de aprendizaje propuestas por los estudiantes. Por otro lado, es importante del autoconocimiento de las estrategias de aprendizaje para que el alumno pueda observar su desarrollo, monitorear su progreso, evaluar sus resultados

y retroalimentar sus estrategias. La función de guía por parte del docente cobra vital importancia ya no sólo en el dominio de los contenidos, la instrumentación didáctica y en la retroalimentación de dudas, sino que, trasciende estas actividades hasta alcanzar la atención de cómo aprende el estudiante.

Por otra parte, el aprendizaje autónomo fomenta la independencia y la responsabilidad del estudiante en su proceso de aprendizaje. Como afirma Knowles (1975), "El aprendizaje autodirigido ocurre cuando los individuos toman la iniciativa de diagnosticar sus necesidades de aprendizaje, diseñar sus objetivos de aprendizaje, identificar los recursos necesarios y evaluar los resultados". Este enfoque empodera a los estudiantes para que tomen un papel activo en su educación y adquieran habilidades esenciales para la vida, como la toma de decisiones informadas y la resolución de problemas.

Además, el aprendizaje autónomo promueve la adaptabilidad y la autorregulación. Según Vygotsky (1978), "El aprendizaje autodirigido impulsa a los individuos a adquirir la capacidad de supervisar y regular sus propios procesos de aprendizaje". Esto les permite a los estudiantes ajustar sus estrategias de estudio, establecer metas y gestionar su tiempo de manera eficaz. El aprendizaje autónomo también es esencial en un mundo en constante evolución, donde las habilidades de autoaprendizaje y adaptación son fundamentales.

En última instancia, el aprendizaje autónomo contribuye a un aprendizaje más significativo. Como sugiere Mezirow (1991), "El aprendizaje autodirigido fomenta la reflexión y la reinterpretación de las experiencias previas, lo que conduce a un mayor entendimiento y un aprendizaje más profundo". Los estudiantes que son capaces de aprender de manera autónoma están mejor



preparados para enfrentar desafíos académicos y profesionales, así como para adquirir un conocimiento que perdure a lo largo de sus vidas. Para concluir, esta propuesta considera que el aprendizaje autónomo es el complemento ideal en cualquiera de las modalidades educativas y a su vez una valiosa herramienta para el profesionista.

## Referencias

- Canarias, I. d. (s.f.). Cosmo Educa. Recuperado el 18 de septiembre de 2023, de <https://outreach.iac.es/cosmoeduca/relatividad/anexos/causalidad.htm#:~:text=El%20Principio%20de%20causalidad%20nos,que%20aceptar%20que%20puede%20fa%20llar>.
- Cañas, F. A. (2010). Dialnet-FactoresDeLaEnsenanzaQueFavorecenElAprendizajeAuto. (n. 6.-1.-d.-1. Reflexiones Teológicas, Ed.) Recuperado el agosto de 2023
- Española, R. A. (2022). RAE. Recuperado el 18 de septiembre de 2023, de RAE.es: <https://dle.rae.es/interpretar>
- Goleman, D. (2018). La inteligencia emocional. CDMX: Penguin Random House Grupo Editorial.
- González, F. E. (junio de 1996). revistas-historico.upel.edu.ve. (Paradigma, Editor) Recuperado el 20 de febrero de 2023, de Revista Paradigma 14-17(1y2); (UPEL-Maracay, Venezuela): <https://www.revistas-historico.upel.edu.ve/index.php/paradigma/article/view/5295/2753>
- Hernández, V. F. (2013 - 2023). Studylib. Recuperado el 19 de septiembre de 2023, de <https://studylib.es/doc/6101764/pensamiento-categorial>
- Guadamuz Delgado J, Miranda Saavedra M, Mora Miranda N. Actualización sobre neuroplasticidad cerebral. Rev.méd.sinerg. [Internet]. 1 de junio de 2022 [citado 19 de septiembre de 2023];7(6) Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/829>
- Knowles, M. S. (1975). Aprendizaje autodirigido. Nueva York: Association Press.
- Martínez, G. G. (19 de abril de 2018). Psicología y Mente. Recuperado el 19 de septiembre de 2023, de <https://psicologiaymente.com/psicologia/pensamiento-dualista>
- Mezirow, J. (1991). Transformative dimensions of adult learning. San Francisco: Jossey-Bass.
- Pereda, R. (2020). PHILOSOPHICA, Enciclopedia filosófica en línea. Recuperado el 18 de septiembre de 2023, de <https://www.philosophica.info/voces/teoriasprincipiocausalidad/TeoriasPrincipioCausalidad.html>
- Potosí, E. F. (s.f.). SCRIBD. Recuperado el 19 de septiembre de 2023, de <https://es.scribd.com/document/274794141/El-Pensamiento-Categorial>
- Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher mental processes. Cambridge, MA: Harvard University Press.