

# CONEXIÓN DE MENTES: POSIBILIDADES DE LA TEORÍA DE LAS REDES NEURONALES POSTULADA POR FUSTER EN LA EDUCACIÓN ACTUAL

## MINDS IN CONNECTION: POSSIBILITIES OF FUSTER'S NEURAL NETWORK THEORY IN CURRENT EDUCATION



Este es un documento de acceso abierto bajo la licencia  
Creative Commons 4.0 Atribución-No Comercial  
(CC BY-NC 4.0 Internacional)



José David Martínez Hernández

Maestro en Derecho Judicial

Instituto de Estudios Sobre la Universidad

Universidad Autónoma del Estado de México, México

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0350-4420>

Correo electrónico: [jdmhguitar@live.com.mx](mailto:jdmhguitar@live.com.mx)

Recepción: 10/06/2024

Aceptación: 27/06/2024

DOI: <https://doi.org/10.53436/4w726nJR>

*D'Perspectivas Siglo XXI*, Volumen 11, Número 22, Año 2024. Julio-Diciembre

### Resumen

Este artículo tiene el objetivo de exponer la aportación de la teoría de redes neuronales del científico Joaquín Fuster, a la educación, lo cual tiene el potencial de reflejarse no solo en los modos de aprender, sino también en la adaptación y en la proyección de la persona hacia lo futuro, dado que la evolución humana acompaña el desarrollo del cerebro a una organización más compleja y armónica de sus regiones. Por lo anterior, se rescata el papel de las vivencias personales en la configuración de las redes corticales, pues se aprecia cómo lo pasado influye en el presente, en la toma de conciencia de sí y del mundo que le rodea. En cuanto a las aportaciones de la investigación neurocientífica a la educación, se destaca la concepción de una Nueva Ciencia de la Educación. Los retos son complejos en relación a los crecientes avances de la tecnología y sus aplicaciones, por eso también se discurre sobre ampliar esa conciencia para formar estudiantes con perspectiva ética –una idea que sobresale es rediseñar los planes de estudio. Por otro lado, se expone la función de la memoria dentro de los procesos mentales, con ello es posible entender cómo desarrollan y fortalecen competencias cognitivas; al respecto, se enuncian algunas propuestas para implementar en los programas educativos. La conclusión más relevante es la colaboración bidireccional entre las neurociencias y la educación.

**Palabras clave:** neurociencias, educación, Joaquín Fuster, memoria.

## Abstract

This article aims to present the contribution of Joaquin Fuster's theory of neural networks to education, which has the potential to impact not only modes of learning but also personal adaptation and future projection. Human evolution is closely linked to the development of a more complex and harmonious organization of brain regions. Therefore, the role of personal experiences in shaping cortical networks is highlighted, demonstrating how the past influences the present and one's awareness of oneself and the surrounding world. Regarding the contributions of neuroscientific research to education, the concept of a New Science of Education is emphasized. Challenges abound due to the rapid advancements in technology and its applications, prompting a discussion on expanding ethical awareness to educate students with an ethical perspective—suggesting a redesign of curricula. Additionally, the function of memory within mental processes is explored, shedding light on how cognitive competencies are developed and strengthened. Several proposals are outlined for implementation in educational programs. The most significant conclusion drawn is the bidirectional collaboration between neuroscience and education.

**Keywords:** neuroscience, education, Joaquin Fuster, memory.

## Introducción

En la actualidad, las neurociencias han experimentado un crecimiento exponencial, proporcionando así nuevas perspectivas sobre cómo el cerebro humano procesa, aprende y retiene información. Uno de los contribuyentes más influyentes en este campo ha sido Joaquín Fuster, cuya investigación sobre las redes neuronales (cognito) ofrece visiones que podrían transformar diversos campos, entre ellos la educación.

Fuster ha sido pionero en el estudio de la memoria y la cognición desde un punto de vista neurocientífico. Su investigación demuestra cómo las redes de neuronas en el cerebro no solo están interconectadas, sino que además funcionan de forma sincronizada para facilitar procesos cognitivos tales como la percepción, la memoria y la toma de decisiones. Este enfoque ayuda a desmitificar la noción de que áreas específicas del cerebro operan de manera aislada, remplazándola por la idea de una orquesta neuronal donde una gran variedad de regiones neuronales colabora en redes dinámicas.

El impacto de esta teoría en la educación es particularmente notorio, dado que este campo se beneficia directamente de una mayor comprensión del proceso de aprendizaje y memoria. La aplicación de estas teorías en ambientes educativos puede llevar a reconsiderar los métodos de enseñanza y formación.

Por lo anterior, el objetivo del presente artículo es mostrar cómo dicha teoría ayuda a desarrollar enfoques educativos de vanguardia al proporcionar perspectivas sobre cómo aprenden los estudiantes, cómo cultivan habilidades cognitivas y cómo se pueden innovar métodos de enseñanza y evaluación. Entender cómo funciona la memoria de trabajo puede mostrar estrategias para mejorar la retención de información en el aula, mientras que comprender la plasticidad neuronal permite

guiar enfoques para la intervención temprana en casos de dificultades de aprendizaje. La teoría del cógnito ofrece un marco sólido para comprender los procesos cognitivos y contribuye para que se conozca el proceso mental empleado en el aprendizaje.

Esta investigación es documental-cualitativa, por lo que se recurrió a artículos científicos publicados por el mismo Joaquín Fuster, y a los de otros autores que abordan su teoría de la memoria. Con lo anterior se expone un concepto central para el neurocientífico, a saber, el cógnito, una red neural de la que dependen los procesos mentales y de adaptación, pues con ello se comprende cuáles pueden ser sus alcances para la adquisición de conocimiento.

En segundo lugar, para unir con la educación, se recurre a la propuesta de José Antonio Marina, quien concibe la creación de una Nueva Ciencia de la Educación. En tercer lugar, se destacan también los procesos de aprendizaje, no sin mencionar, por un lado, la idea de evolución, esta conduce a enunciar la capacidad proyectiva del cerebro (la que ayuda a ejecutar acciones mejor pensadas) y por el otro, la de la memoria (aquella que ayuda a asociar y a tomar como base las vivencias y experiencias pasadas para construir).

## 1. Cógnito: una mirada a las funciones cognitivas y su significado en la educación

El término “cógnito” es usado por el neurocientífico Joaquín Fuster para referirse a un conjunto de redes neuronales distribuidas en el cerebro involucradas en procesos cognitivos superiores, como la percepción, la memoria, el lenguaje y la toma de decisiones. Estas redes neuronales interactúan de manera dinámica, además de cooperativa, para llevar a cabo funciones mentales complejas. Esta teoría afirma que el entramado neuronal se encuentra organizado de manera jerárquica, y que la integración de la información, a través de múltiples regiones cerebrales, es fundamental tanto para la generación de comportamientos adaptativos como para la ejecución de tareas cognitivas.

Fuster refiere que un cógnito es específicamente una red cortical, que es, en su totalidad, una unidad de conocimiento o memoria con todos sus atributos asociados (Fuster, 2014, p. 28). La noción de red cognitiva o cógnito surge del entendimiento actual de los principios fundamentales de la neurobiología, la arquitectura cognitiva de la corteza cerebral, su fisiología en la conducta y los más recientes descubrimientos de las neuroimágenes funcionales en el ser humano (Fuster, 2014, p. 37). De aquí su papel fundamental dentro de la educación.

Esta hipótesis sobre el cógnito como una red cortical que representa una unidad integral de conocimiento o memoria, resalta la complejidad, así como la interconexión de los procesos cognitivos en el cerebro humano (Fuster, 2006). Además, los avances en neuroimágenes funcionales han proporcionado una ventana única hacia la actividad cerebral en acción, permitiendo a los científicos observar cómo estas redes cognitivas se activan y colaboran durante diferentes tareas mentales.

Concebir al cógnito una entidad neuronal dinámica y adaptable, tiene importantes implicaciones en diversos campos. En la investigación neurocientífica ofrece un marco teórico-sólido para estudiar la base biológica de la cognición y sus trastornos asociados. En la educación proporciona una

base conceptual concreta para comprender cómo el cerebro humano aprende y procesa la información, entonces puede influir en el diseño de prácticas educativas más efectivas o en la promoción de una educación completa, además de justa.

En conclusión, la visión del cónico como una red cortical unificada subraya la interdependencia y la plasticidad del cerebro humano, destaca la capacidad para adaptarse y aprender a lo largo de la existencia. Este enfoque integrador permite comprender la complejidad de la mente, por lo cual guía hacia nuevas maneras de impactar en la educación, también tiene alcances en la atención médica y la tecnología, ya que en el campo de la inteligencia artificial y de la informática inspira el diseño de algoritmos y sistemas sofisticados que imitan los procesos cognitivos humanos. No obstante, de estos últimos queda pendiente analizar el beneficio social.

¿De qué manera ha facilitado esto la evolución humana? Fuster refiere que en gran medida ha sido gracias al significativo desarrollo de la corteza prefrontal. Este crecimiento ha generado la expansión de las libertades (Conill, 2018), y también el notable aumento en el volumen de conocimiento que el cerebro es capaz de adquirir y de poner en práctica. La corteza prefrontal, al ser la cúspide del ciclo PA<sup>1</sup>, puede acceder a una multitud de redes cognitivas para influir en el lenguaje, en el pensamiento y en la conducta. Algunas de estas redes son innatas, están integradas en el sistema sensorial (memoria sensorial filética), que a lo largo de la evolución ha desarrollado una extraordinaria capacidad de discriminación, así como en el sistema motor (memoria ejecutiva filética), que ha adquirido una notable habilidad en la habilidad de qué hacer, la de los planes a futuro (Fuster, 2014 y 2004).

La evolución de las conexiones entre las neuronas prefrontales y las de otras áreas corticales es especialmente pertinente al desarrollo de distintas prerrogativas cognitivas del ser humano en lo referente al lenguaje, la planificación y el ejercicio de la libertad. (Fuster, 2018)

El neurocientífico reitera que el cerebro humano ha experimentado un proceso evolutivo notable el cual lo ha llevado a convertirse en un órgano predictivo y prospectivo. A diferencia de la evolución pasada, en la que los cerebros de los mamíferos se adaptaron mediante la selección natural, el cerebro humano ha desarrollado la capacidad de ser pre adaptativo, esto implica que no únicamente puede adaptarse a los cambios ambientales y físicos actuales, sino que también puede anticipar, así como prepararse para futuros desafíos.

Esta característica distintiva ha sido fundamental para el éxito evolutivo de la especie, permitiendo no solo sobrevivir, sino también prosperar en entornos cambiantes, así como desafiantes. La capacidad de este centro nervioso para anticipar, además de adaptarse a los cambios, es esencial para su dominio sobre el contexto; de igual modo es importante para desarrollar sociedades complejas y tecnológicamente avanzadas. En resumen, el cerebro ha evolucionado más allá de la adaptación puramente reactiva, hacia una capacidad única de anticipación y preparación para el futuro.

---

<sup>1</sup> PA, percepción/acción, vincula funcionalmente al organismo con su entorno. La corteza prefrontal es la estructura máxima del ciclo, que integra el pasado y el futuro –por lejos o cerca que esté uno y otro– en la conducta.

Para Fuster, el cerebro humano, en particular la corteza prefrontal apoyada en la experiencia pasada, puede asistir al individuo en la creación de lo novedoso, así como en la construcción del futuro. El córtex, ya sea de manera individual o en colaboración con otras personas, permite vislumbrar el futuro no únicamente a nivel personal, sino también en términos sociales:

Estas capacidades darán lugar a decisiones de nivel superior, junto con más libertad para conducir a otros a iniciativas más importantes –educativas, científicas, artísticas, legislativas, deportivas, etcétera. Es el momento en que empiezan las carreras, se emprenden estudios superiores y se hacen planes para la asociación emocional, profesional o social con otros. (Fuster, 2014, p. 73)

Asimismo, el autor plantea que las redes cognitivas específicas de la corteza cerebral se encuentran constantemente influenciadas por otro almacén de memoria filética ubicado en niveles más profundos del cerebro: el sistema límbico o emocional. Esta estructura está compuesta por una serie de agrupaciones, además de núcleos neurales interconectados, de origen ancestral filogenético, que desempeñan un papel crucial en la activación de impulsos instintivos y respuestas emocionales del organismo frente al entorno, tanto interno como externo (Fuster, 2014, p. 85).

Esta observación sobre el papel central del cerebro, especialmente el córtex, en la creación de lo nuevo y en la planificación del futuro, destaca la influencia de la experiencia pasada en las percepciones y elecciones de los individuos. De la misma manera, al vincular los cógnitos de la corteza cerebral con el sistema límbico, resalta la interacción entre aspectos racionales y emocionales en el comportamiento. Este entendimiento insta a considerar ambos aspectos dentro de las decisiones y acciones; se reconoce la complejidad de la mente, al mismo tiempo que se comprende dicha integralidad para elegir alternativas de acción más informadas y significativas.

En consonancia con lo anterior, Fuster subraya el hecho de que las redes se configuran a partir de las vivencias, estas constituyen la base de todas las actividades cognitivas: la concentración, la percepción, la retención, el habla y la capacidad intelectual se apoyan en estas redes. Los cógnitos pasados, presentes y futuros son la materia prima que la corteza cerebral utiliza para tomar sus decisiones. Un cógnito se presenta como un componente de conocimiento en forma de red neuronal extendida a lo largo de la corteza cerebral. Este entramado representa uno de los numerosos sucesos o experiencias del individuo, pueden variar considerablemente en contenido, desde un recuerdo de la niñez hasta una memoria reciente, desde la primera lección de esquí hasta la última, desde las tablas de multiplicar hasta los conceptos de materia y fuerza, desde el estudio de las plantas hasta el evento en el jardín el año pasado, desde el valor de una vivienda hasta el costo del transporte público, entre otros, la lista es interminable (Fuster, 2014, p. 103).

El énfasis que pone Fuster en la formación de redes cognitivas a partir de las experiencias destaca la importancia fundamental del historial de subsistencia en la configuración de las capacidades mentales. Estos cógnitos no solo son la base de actividades intelectuales como la concentración, la percepción o la retención, sino que también respaldan habilidades lingüísticas y las facultades mentales en general. La variedad que pueden abarcar estos cógnitos, desde recuerdos de la infancia hasta eventos recientes, ilustra la diversidad, además de la amplitud de los conocimientos per-

sonales, mismos que contribuyen en la formación de la comprensión del mundo y de la capacidad de adaptación, la toma de decisiones en diversas situaciones, entre otros. Por eso:

es obligatorio el ejercicio mental sin límite de edad. Aquí conviene también contrarrestar el deterioro concomitante de otra función cognitiva que se agrava con la edad y también con ciertas patologías: la atención. Con la pérdida de atención se pierde la capacidad para construir y recuperar cónitos. Sin atención no se aprende ni se recuerda, lo que quiere decir que hay que motivar al paciente amnésico para superar bien sea su amnesia anterógrada, bien retrógrada. (Fuster, 2010, p. S8)

En conclusión, esta hipótesis destaca la riqueza y la complejidad de la mente humana, también la importancia de la experiencia personal en la formación de las capacidades cognitivas. Al reconocer el papel determinante de las vivencias personales en la configuración de las redes corticales, se aprecia mejor la influencia del pasado en las acciones y decisiones del presente, lo que permite desarrollar una mayor conciencia de sí mismos, así como del entorno del mundo.

## 2. La colaboración entre neurociencia y educación: un camino hacia la innovación pedagógica

Para Marina (2012) actualmente se tiene la certeza de que la educación es el privilegio distintivo de la humanidad, lo que caracteriza a la especie, pues le da la posibilidad a cada sujeto, en un lapso corto, de asimilar a la producción cultural que la raza humana ha desarrollado a lo largo de su historia: el habla, las habilidades de pensamiento, la adherencia a normas y la convivencia en comunidades amplias, entre otras. Todo aprendizaje altera el cerebro, pero la educación lo modifica de forma deliberada, guiada, aprovechando las capacidades que ofrece el mencionado órgano. Los seres humanos son una combinación biológica y cultural, sistemas adaptables, así como auto organizados, que se autoconstruyen (Marina, 2012, p. 7).

Destaca la capacidad adaptativa, además de auto organizativa de la especie, que se construye a sí misma a través de la interacción con su entorno y el aprendizaje continuo. En relación con lo anterior, no solo señala la relevancia del papel de la educación para el desarrollo humano y para la formación de sociedades prósperas y funcionales, por eso es menester enfatizar la necesidad de una educación inclusiva, así como equitativa que garantice que todos los individuos tengan acceso tengan acceso a oportunidades de aprendizaje de calidad, independientemente de su origen o circunstancias socioeconómicas.

El mismo autor establece que la participación entre neurociencia y educación debe ser recíproca; los docentes dedicados a la investigación necesitan adquirir conocimientos de los neurocientíficos, para mejorar sus programas de actuación, mientras que estos últimos deben validar, así como obtener información de los métodos probados por los primeros mencionados. La educación está obligada a contribuir a definir una parte del memorándum de investigación de las neurociencias.

Este planteamiento subraya la importancia de una colaboración bidireccional entre neurociencia y educación para avanzar en la mejora de los métodos pedagógicos. Los profesores investigadores

se benefician enormemente al adquirir conocimientos provenientes de la neurociencia, ya que les permite: comprender aún más cómo funciona el cerebro en los procesos de aprendizaje; aplicar este conocimiento en el diseño de sus programas educativos, y ampliar y profundizar sus propias investigaciones.

Por su parte, los neurocientíficos se benefician al validar y obtener información de los métodos probados utilizados por educadores, al colaborar estrechamente con ellos. De esta forma también pueden llevar sus teorías, además de sus hallazgos, a entornos educativos reales, lo que permite ratificar la aplicabilidad y efectividad de sus investigaciones: la participación activa de la educación en la definición de la agenda de investigaciones neurocientíficas es fundamental. Los especialistas en educación se encuentran en la primera línea para identificar las necesidades y los desafíos específicos del ámbito, lo que puede orientar los esfuerzos de investigación neurocientífica hacia áreas que tengan un impacto directo, así como significativo en la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Marina (2012) propone la creación de una Nueva Ciencia de la Educación en relación con la complicación contemporánea, que viene acompañada de sus posibilidades y desafíos didácticos. Esa se encontraría acorde con las demandas actuales de la era actual, por eso con ese propósito se crea el Centro de Estudios sobre Innovación y Dinámicas Educativas (CEIDE). En una sociedad de conocimiento en constante evolución, la potenciación y mayor aprovechamiento de la inteligencia, el desarrollo de nuevas capacidades, la optimización de los métodos de aprendizaje y la formación continua durante toda la vida son metas fundamentales. Las instituciones de educación, la educación ininterrumpida para mejorar la función cerebral, la interfaz entre el cerebro y las tecnologías de la información, así como modificación genética pueden ser útiles para favorecer lo anterior. La magnitud de estos desafíos requiere el surgimiento de una disciplina educativa avanzada, encargada de dirigir hacia el futuro (Marina, 2012, p. 8).

La propuesta de Marina sobre la creación de una Nueva Ciencia de la Educación, tal como se refleja en la iniciativa del CEIDE, responde de manera contundente a las complejidades contemporáneas que enfrenta el ámbito educativo. En una época caracterizada por los veloces avances tecnológicos y cambios sociales profundos, es crucial adaptar nuevas prácticas educativas para preparar a las generaciones futuras; la educación ya no se puede limitar a los años de escolarización formal, sino que se extiende a lo largo de toda la vida, comprende la idea de un aprendizaje continuo, mismo que debe presentarse adaptable a las necesidades cambiantes de la sociedad. Además, la convergencia entre el cerebro y las tecnologías de la información abre un vasto campo de posibilidades en cuanto a la mejora del rendimiento cognitivo, así como a la potenciación del aprendizaje. Los avances en neurociencia, junto a la aplicación de tecnologías innovadoras pueden revolucionar la forma en que se enseña y se aprende.

En cuanto a la idea de una posible modificación genética para potenciar la inteligencia se plantean cuestiones éticas y morales complejas que deben abordarse con cautela y responsabilidad. Sin embargo, no es posible ignorar el potencial que la ciencia, en conjunto con la tecnología, ofrece para influir en la evolución de la educación, igual que en el desarrollo humano. Ante la envergadura de estos desafíos, la creación de una disciplina educativa avanzada, tal como propone Marina

se presenta como una necesidad apremiante. Un enfoque integral que combine la investigación interdisciplinaria, la innovación pedagógica, así también la ética educativa es fundamental para orientar el camino hacia un futuro formativo más prometedor y equitativo.

Marina (2012) propone una reinterpretación contemporánea de la relación entre ciencia y educación, la cual establece lo siguiente:

Las ciencias son servidoras de la educación. ¿Por qué? Porque la educación es el mecanismo de desarrollo y el proceso de la especie humana. La ciencia se ocupa de lo que hay, la historia de lo que ha habido; la Nueva Ciencia de la Educación, de lo que sería bueno que hubiese y de cómo fomentar las competencias personales para conseguirlo. (p. 8)

Por tanto, para el autor esa nueva ciencia es una disciplina que utiliza los conocimientos disponibles para constituir metas educativas sólidamente fundamentadas y de esta forma diseñar los planes de acción necesarios para lograrlas.

La anterior propuesta presenta un giro innovador en la concepción de la relación entre ciencias y educación. Al postular que las ciencias deben servir a la educación, se subraya el papel fundamental de esta última como el motor del progreso humano. Como ya se mencionó: la Nueva Ciencia de la Educación se orienta hacia el futuro, aspirando a crear un mundo mejor mediante el desarrollo de competencias personales. Este enfoque recalca la importancia de utilizar los conocimientos existentes para establecer objetivos educativos justificados, lo cual implica diseñar planes de acción concretos para alcanzarlos.

Se reitera: esta representación contemporánea señala la necesidad de una colaboración estrecha entre la ciencia y la educación, pues la primera tiene el potencial para proporcionar las herramientas y los conocimientos necesarios para impulsar el desarrollo humano a través de la educación. Al adoptar esta perspectiva, se abre la puerta a una mayor integración de la investigación científica en la práctica educativa, lo cual conduce a la creación de programas de enseñanza más efectivos, centrados en el desarrollo integral de los individuos. En última instancia, esta visión holística fortalece el vínculo entre el conocimiento académico, así como su aplicación práctica en el proceso educativo, promueve así un sendero hacia un futuro pedagógico más prometedor y equitativo. Pues tal como contempla Marina:

Saber que podemos esculpir nuestro cerebro, y que la educación, la experiencia, el entrenamiento convierten cada cerebro en obra única, tiene una importante influencia educativa, y por eso recomendamos que se explique en las aulas, en especial al comienzo de la adolescencia, porque recibir esta información anima a los alumnos y los lleva a interpretar el estudio y el aprendizaje de manera distinta. (2012, p. 8)

En definitiva, el conocimiento del cerebro es maleable, mismo que puede ser moldeado por conducto de la educación, la experiencia y el entrenamiento, no solo es fascinante, sino que también tiene profundas implicaciones en el ámbito educativo. Al comprender que el cerebro es una obra única en constante evolución, se resalta la importancia de transmitir esta información en las aulas

de clases, especialmente al inicio de la adolescencia. Este conocimiento empodera a los estudiantes al tener conciencia que pueden influir en su propio desarrollo cognitivo y emocional. Además, al interpretar el estudio y el aprendizaje desde tal perspectiva, los alumnos pueden adoptar una mentalidad de crecimiento que los motive a asumir desafíos y perseverar en su camino educativo, para fomentar así un ambiente de aprendizaje más dinámico y gratificante. Finalmente, integrar este entendimiento a la enseñanza puede cultivar una cultura escolar que celebra la diversidad de capacidades, lo mismo que de experiencias; se promueve una educación más inclusiva y orientada al desarrollo integral de cada estudiante.

### 3. Memoria y competencias: promoviendo la integralidad de la educación desde las neurociencias

Tanto las competencias cognitivas como las emocionales echan mano de la memoria de manera general (Fuster, 2004 y 2006), no obstante, existen diversos tipos de memoria, igual a la cantidad de sistemas nerviosos en funcionamiento; Fuster se refiere exclusivamente al córtex del cerebro, cada subunidad dentro del sistema nervioso posee su propia memoria. De esta manera es como las estructuras instintivas, sensitivas y los impulsores de la memoria filética se posicionan en primer término. Con esto el autor expresa que el genoma nervioso, en conjunto con la memoria ancestral que lo acompaña, constituye una “información” exclusivamente ordenada, que se encuentra dentro de la propia estructura de los sistemas con los cuales nacen todos los seres humanos (Fuster, 2015, pp. 5-6.).

Además, sobre la memoria filética se fabrica y acumula la memoria individual de cada persona, específicamente en la corteza cerebral en forma de redes neuronales o cógnitos, misma que se constituye por sí misma con la vivencia personal, así como la consecuente promoción de modificaciones sinápticas de intercambio entre neuronas. Dichos cógnitos con sus tonos plagados de emoción, se presentan auto estructurados conforme se van creando, toman lugar dentro de una gradación de circuitos corticales extensamente repartidos entrelazados y superpuestos entre sí.

Lo anterior proporciona una interesante perspectiva respecto a la relación que existe entre la memoria, el funcionamiento del sistema nervioso y la formación de competencias cognitivas y emocionales. Al considerar estos conceptos, es posible aplicarlos al ámbito educativo para comprender cómo se desarrollan y fortalecen las habilidades estudiantiles. Se destaca también la importancia de reconocer que tanto las competencias cognitivas como emocionales se encuentran intrínsecamente ligadas al funcionamiento de la memoria. Esto sugiere que la memoria juega un papel crucial en el aprendizaje: en la capacidad de los alumnos para procesar información, en resolver problemas y regular sus emociones.

se habla de una memoria perceptual, que incluiría redes sucesivas de conocimiento, en áreas posteriores del cerebro, en relación a: la integración multisensorial, la memoria de eventos, la memoria de hechos y la memoria de conceptos. Por otro lado, se hace referencia a una memoria ejecutiva de actos motores, programas de acción, planes y conceptos práxicos, ubicadas en los lóbulos frontales. (Rodríguez, 2009, p. 32)

De igual modo, ante la existencia de diferentes tipos de memoria, cada una asociada con diferentes sistemas nerviosos en funcionamiento, la diversidad de aparatos neuronales sugiere que los discentes cuentan con distintas formas de procesar y almacenar la información, lo cual subraya la importancia de adoptar enfoques pedagógicos variados o adecuados para atender las necesidades individuales de cada alumno. Asimismo, establecer que tanto la memoria ancestral como la individual influyen en la formación de las estructuras cognitivas y emocionales de los seres humanos, implica que los escolares lleguen a las aulas con una amplia diversidad de conocimientos, además de experiencias previas que influyen en su proceso de aprendizaje. Los docentes aprovechan esta diversidad para enriquecer el ambiente educativo, así como promover una educación significativa y contextualizada.

Por otra parte, las experiencias personales de los individuos, en conjunto con la promoción de modificaciones sinápticas a través de intercambio entre neuronas, contribuyen a la formación de redes neuronales o cónitos. Estos entramados se auto estructuran a medida que el sujeto va aprendiendo y experimentando. De aquí que sea crucial observar que estas redes neuronales en constante evolución no solo se desarrollan de manera pasiva a través del aprendizaje formal, sino que además se ven profundamente influenciadas por las interacciones sociales. Por otro lado, las actividades extracurriculares, también aportan a esos cambios. Por tanto, una educación integral no únicamente se centra en transmitir información, sino en fomentar un entorno propicio para el desarrollo óptimo de estas estructuras neuronales. Esto implica promover la diversidad de experiencias, estimular la curiosidad, el pensamiento crítico, fomentar la colaboración y el intercambio de ideas entre el alumnado. Al hacerlo, se facilita la formación de cónitos más robustos y adaptativos, con lo cual se prepara a los sujetos para enfrentar los desafíos cambiantes del mundo moderno con una base sólida de habilidades cognitivas y también socioemocionales.

Fuster subraya que el desarrollo del cerebro es el resultado de una coevolución biológica y cultural, esto tomando en consideración que los elementos culturales poseen concluyentes filéticos de aspectos sociales, y la evolución es un proceso colaborativo que involucra a comunidades y pueblos (2015, p. 6).

De la misma manera, el autor establece que la inteligencia ejecutiva también es consecuencia de la evolución filogenética del córtex cerebral, específicamente de la región prefrontal. Las funciones principales de esta zona aportan en su colectividad la llamada “inteligencia ejecutiva”, misma que se constituye de la organización, la proyección anticipada, la retención activa y la selección de opciones. Así, para el autor lo principal en la educación es lo siguiente: “Aprender a aprender, es decir, a desarrollar aquellas funciones innatas de la corteza prefrontal y a hacerlas habituales” (Fuster, 2015, p. 7).

El planteamiento de Fuster destaca la importancia de comprender la coevolución biológica y cultural en el desarrollo del cerebro humano y el papel crítico de la región prefrontal en la inteligencia ejecutiva. Su enfoque se basa en promover la habilidad de “aprender a aprender”, la cual resalta la necesidad de cultivar las funciones cognitivas innatas de la corteza prefrontal para adaptarse eficazmente a los desafíos cambiantes. Una propuesta efectiva es la implementación de programas

educativos que integren tanto el desarrollo de habilidades cognitivas como la comprensión de la interacción entre biología y cultura. Estos proyectos constan de:

- I. Enfoque de la inteligencia ejecutiva. Diseño que consta de la elaboración de currículos para fomentar activamente habilidades como la planeación, la atención sostenida, además de la autorregulación emocional, todas enfocadas fundamentalmente a la inteligencia ejecutiva.
- II. Aprendizaje basado en experiencias. Modelo que incorpora actividades prácticas, en el aula que permitan a los estudiantes aplicar y fortalecer las habilidades cognitivas aprendidas en situaciones reales.
- III. Enseñanza de la coevolución biológica y cultural. Patrón que integra en los planes de estudio la comprensión de cómo los factores biológicos y culturales influyen en el desarrollo del cerebro, además de la formación de la identidad individual y grupal.

Al implementar estas medidas es posible proporcionar a los estudiantes las herramientas y los conocimientos necesarios para desarrollar habilidades cognitivas sólidas, adaptarse con éxito a un mundo en constante cambio y fomentar una comprensión más profunda de la compleja interacción entre biología, cultura y educación.

Finalmente, Fuster establece que el cógnito, así como el ciclo percepción-acción dentro de la educación trata de lo siguiente:

El proceso neural que he esbozado es justamente la esencia del proceso educativo. La educación del niño consiste en la formación en su cerebro de un armazón de cógnitos, es decir, de redes de memoria y conocimiento, organizados jerárquicamente desde lo más concreto en los escalones bajos de la jerarquía hasta lo más abstracto en sus escalones más altos. Naturalmente, hay cógnitos que debido a la complejidad de sus conexiones franquean varios escalones de distinta altura; son “heterárquicos” por así decirlo. (Fuster, 2015, p. 9)

El científico reitera que en su totalidad los procesos cognitivos se apoyan de las redes neuronales en todas las esferas y aportan al proceso de enseñanza-aprendizaje a la formación de ese entramado de tejidos cognitivos en la corteza del educando. Lo anterior se lleva a cabo a través del ciclo percepción-acción por conducto de las funciones antes mencionadas. Los padres, tutores, docentes, así como la sociedad en su totalidad completan el entorno del alumno. El proceso emocional o afectivo, que transcurre simultáneamente al cognitivo, resulta esencial para el desempeño académico. La retroalimentación positiva, ya sea a través de una corrección constructiva, elogio, calificación alta, premio u otro tipo de reconocimiento o incentivo, es esencial para fortalecer la efectividad de los procesos. Tanto en la educación como en la ciencia, el proceso avanza de lo particular y lo tangible a lo general y abstracto. Una figura crucial en la formación de las personas como miembros de la sociedad es el desarrollo de las habilidades cognitivas avanzadas que reflejan los conceptos éticos de discernimiento y comportamiento. Este se ve significativamente influenciado en la esfera externa del procedimiento educativo, por el asesoramiento, así como el buen ejemplo de familiares y amigos (Fuster, 2015, p. 9).

Al resaltar la importancia del proceso educativo como una construcción de redes cognitivas en el cerebro del individuo (organizadas jerárquicamente desde lo más concreto hasta lo más abstracto), aunado a que tanto los procesos cognitivos como emocionales son fundamentales para el rendimiento académico y que la retroalimentación positiva y el apoyo social contribuyen a fortalecer estos procesos, es necesario asumir también que el aprendizaje no se limita al mero almacenamiento de información, sino que implica la construcción activa de redes cognitivas y la gestión de emociones. “Todos los tipos de memoria ejecutiva favorecen la cognición y, por lo tanto, el ejercicio de las funciones ejecutivas de la corteza prefrontal: la atención ejecutiva, la memoria de trabajo, la capacidad de decidir y la capacidad de planificar”. (Meneses, 2020)

Esto es crucial para diseñar prácticas educativas efectivas y fomentar el desarrollo integral del estudiante, lo anterior debe abarcar tanto sus necesidades cognitivas como emocionales, mediante la implementación de programas que incorporen actividades prácticas que impulsen la reflexión crítica y promuevan un ambiente emocional y social en el aula.

## Conclusiones

La comprensión del concepto del cógnito propuesto por Joaquín Fuster y su interrelación con la memoria, el sistema nervioso, así como las competencias cognitivas y emocionales ofrece una perspectiva fundamental para el diseño de prácticas ejecutivas más efectivas, igual que una educación más completa y justa. Este enfoque destaca la importancia de una colaboración bidireccional entre las neurociencias y la educación, tal como lo señala Marina para mejorar los métodos pedagógicos, aparte de validar la aplicación de la investigación científica en entornos didácticos reales.

La propuesta de Marina de una Nueva Ciencia de la Educación resalta la necesidad de enfocarse en el desarrollo de competencias personales para enfrentar los desafíos del futuro. Esto implica elaborar programas educativos integrados que incorporen el crecimiento de habilidades cognitivas y la comprensión de la interacción entre biología y cultura; hay que promover un ambiente educativo enriquecedor que estimule el desarrollo de cógnitos robustos y adaptativos.

En este contexto resulta esencial para promover una educación inclusiva, centrada en el desarrollo integral de cada estudiante. Esto requiere la colaboración entre educadores, investigadores, así como legisladores para diseñar prácticas educativas efectivas que aborden tanto las necesidades cognitivas como emocionales de los discentes. Es fundamental garantizar que cada individuo tenga acceso a oportunidades de aprendizaje de calidad que promuevan su desarrollo intelectual, emocional y social de manera equitativa, así como efectiva en un mundo de constantes cambios.

## Referencias

- Conill, J. (14 de noviembre de 2018). Las neurociencias abren nuevas perspectivas a la libertad. *Fronteras CTR. Revista de Ciencia, Tecnología y Religión*. <https://blogs.comillas.edu/FronterasCTR/?p=3391>.
- Fuster, J. M. (2014). *Cerebro y Libertad*. Editorial Planeta.

- Fuster, J. M. (2015). *Diálogo entre neurociencia y educación*. Participación Educativa.
- Fuster, J. M. (2010). El paradigma reticular de la memoria cortical. *Rev Neurol*, 50 (Supl 3), pp. S3-10. <https://doi.org/10.33588/rn.50S03.2010023>.
- Fuster, J. M. (2004). La memoria. En Mora, F. (Coord.), *Esplendores y miserias del cerebro*. Fundación Banco Santander, pp. 182-202.
- Fuster, J. M. (2006). The cognit. A network model of cortical representation. *International Journal of Psychophysiology*, 60(2), pp. 125-132. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2005.12.015>.
- Fuster Tozer, M. (2018). Neurociencia de la libertad y la creatividad. *Revista Aperturas Psicoanalíticas*. 57. <https://www.aperturas.org/articulo.php?articulo=0001002>.
- Marina, J. A. (2012). El diálogo entre neurociencia y educación, Participación Educativa, *Revista del Consejo Escolar del Estado*, 1(1), pp. 7-14. <https://www.educacionfpydeportes.gob.es/dam/jcr:92f08c3c-d12e-41b9-b78a-3e1a36020f43/pe-n01-participacion-educativa-2012.pdf>.
- Meneses, N. (30 de diciembre de 2020). Joaquín Fuster: La educación más eficiente es el aprendizaje activo del niño que crea, imagina y prioriza la colaboración sobre la competición. *EL PAÍS*. [https://elpais.com/economia/2020/12/30/actualidad/1609321855\\_825389.html](https://elpais.com/economia/2020/12/30/actualidad/1609321855_825389.html).
- Rodríguez Santos, F. (2009). Educación y neurociencia. Psicología educativa. *Revista de los Psicólogos de la Educación*, 15(1), pp. 27-38. <https://journals.copmadrid.org/psed/art/a40511ca-d8383e5ae8ddd8b855d135da>.