



**Ciencia Latina**  
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2024,  
Volumen 8, Número 2.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i2](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2)

**NEURODIVERSIDAD Y EDUCACIÓN: UNA  
APROXIMACIÓN MÁS ALLÁ DEL  
TRASTORNO**

**NEURODIVERSITY AND EDUCATION: AN APPROACH  
BEYOND THE DISORDER**

**Viviana Andrea Arboleda Sánchez**  
Universidad de Manizales, Colombia

DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i2.11097](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.11097)

## Neurodiversidad y Educación: Una Aproximación más allá del Trastorno

**Viviana Andrea Arboleda Sánchez<sup>1</sup>**

[vaarboleda81249@umanizales.edu.co](mailto:vaarboleda81249@umanizales.edu.co)

<https://orcid.org/0000-0003-0051-0740>

Psicóloga, Magíster en Psicología Clínica, certificada en Logoterapia y Análisis Existencial, Doctoranda en Filosofía. Docente e investigadora de la Universidad de Manizales, Colombia

### RESUMEN

La educación inclusiva y de calidad constituye un aspecto esencial para aprendizaje de los estudiantes con capacidades diferentes. Los modelos educativos convencionales enfatizan en las dificultades que se presentan en el trastorno del espectro autista (TEA), el trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH), la dislexia y el síndrome de Down (SD). El objetivo de este artículo es abordar estas condiciones desde el paradigma de la Neurodiversidad, haciendo énfasis en el potencial más que en la alteración. Se propone un abordaje que va más allá del diagnóstico y convoca al uso de estrategias flexibles, creativas e innovadoras en el aula que facilitan la comunicación, la adquisición de nuevos saberes, así como el desarrollo de las capacidades, habilidades y potencialidades de los estudiantes que aprenden de una manera diferente.

**Palabras clave:** *Neurodiversidad, Neuroeducación, Neuroaprendizaje, Educación Inclusiva, Trastorno*

---

<sup>1</sup> Autor principal

Correspondencia: [vaarboleda81249@umanizales.edu.co](mailto:vaarboleda81249@umanizales.edu.co)

# Neurodiversity and Education: An Approach beyond the Disorder

## ABSTRACT

Inclusive and quality education is essential in the learning process of students with different abilities. Conventional educational models emphasize in the difficulties that occur in autism spectrum disorder (ASD), attention deficit hyperactivity disorder (ADHD), dyslexia and Down syndrome (DS). The objective of this article is to address these conditions from the Neurodiversity paradigm, emphasizing in the potential rather than the alteration. An approach is proposed that goes beyond diagnosis and calls for the use of flexible, creative and innovative strategies in the classroom that facilitate the communication, the acquisition of new knowledge and the development of skills, abilities and potential of students who learn in a different way.

**Keywords:** *Neurodiversity, Autism Spectrum Disorder, Attention Deficit Hyperactivity Disorder, Dyslexia, Down Syndrome*

*Artículo recibido 25 marzo 2024  
Aceptado para publicación: 26 abril 2024*



## INTRODUCCIÓN

El concepto de neurodiversidad es el resultado de la lucha de las personas con capacidades mentales diferentes por hallar un lugar en la sociedad moderna, una búsqueda por ser observados bajo el lente de sus potencialidades y no de sus disfunciones, alteraciones o dificultades. El concepto fue introducido por la socióloga y defensora de los derechos de las personas con autismo, Judy Singer, según el cual esta condición no se considera una alteración, sino una forma de diversidad humana digna de ser valorada (Barnhart & Dierickx, 2021). Hoy, el término neurodiversidad no solamente aplica a las personas con diagnóstico de trastorno del espectro autista (TEA), sino que también se extiende a quienes presentan otras condiciones, como el trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH), la dislexia, la discalculia, la dispraxia y el síndrome de Tourette (Dalton, 2013). Sin embargo, la neurodiversidad no solamente se enmarca en las luchas y cambios sociales. Según Armstrong (2012, p. 21), también constituye un nuevo paradigma, “un análisis de lo que durante mucho tiempo se han considerado trastornos mentales de origen neurológico, pero que pueden representar formas alternativas de las diferencias humanas naturales”. Bajo el paradigma de la neurodiversidad se considera que, aunque los seres humanos comparten estructuras orgánicas similares, sus funciones son diversas (Sánchez, 2020). Desde esta mirada, a quienes no presentan ninguna condición se les llama neurotípicos. Por analogía, la neurodiversidad es como los ecosistemas. La vida en la Tierra es posible gracias que existen diferentes tipos de relieves y paisajes: montañas, llanuras, lagos, desiertos, bosques tropicales, océanos, entre otros. De igual modo, las diferencias cognitivas enriquecen la comunicación, los saberes, las habilidades y las formas de desempeño humano. Así, la realidad se construye de una forma más plural y diversa.

### **El cerebro y sus funciones**

En el ser humano, el cerebro no solamente es el centro que controla las funciones vitales del organismo, sino el núcleo de las emociones, la cognición y la moción. Las etimologías de los términos encéfalo y cerebro permiten comprender mejor sus significados. La palabra encéfalo proviene de dos raíces griegas: *en* (ἐν-) –un prefijo que significa ‘dentro’– y *kefalí* (κεφαλή) –una



expresión que significa ‘cabeza’ – por lo que *encéfalo* (ἐγκέφαλος) significa literalmente ‘dentro de la cabeza’ (Liddell & Scott, 1883).

La palabra cerebro, del latín *cerebrum* (Corominas, 1987), define a la parte anterior del sistema nervioso central (SNC), a un agrandamiento anterior del mismo, que ejerce la mayor parte del control sobre otras estructuras del organismo y que contiene la mayor cantidad de células nerviosas llamadas neuronas (Hill, Wyse, & Anderson, 2004). En el contexto de la neurología, el cerebro se considera un sistema cerrado (Llinás, 2002).

El cerebro humano está compuesto por unos 100 millones de neuronas, de las cuales cada una genera entre mil y 10 mil conexiones o sinapsis con otras para establecer comunicación (Ramachandran, 2012). Las sinapsis pueden ser eléctricas, en las que fluyen iones mediante uniones gap; químicas, mediante las cuales se liberan neurotransmisores en el espacio sináptico; y efápticas, que son consideradas de contacto falso porque no establecen una comunicación a través de sinapsis (Duque, Morales, & Duque, 1997). Las propiedades de las neuronas no se reducen a su individualidad, sino que, al generar comunicación e interacción unas con otras, es posible estudiarlas por propiedades grupales según sus áreas y funciones (Iriarte, Cieza, & Urrestarazu, 2013).

Para conocer las distintas funciones del cerebro es preciso comprender las estructuras que lo componen. Las investigaciones en neurociencias de la última década apuntan a que el cerebro es más holístico de lo que se imaginaba en el siglo XX, cuando la citoarquitectura definida por Korbinian Brodmann y los estudios realizados en pacientes con lesiones cerebrales –como el caso Phineas Gage y los estudios postmortem realizadas por Pierre Paul Broca–, demostraban que, ante el daño de la estructura, también se afectaba la función (Pinel, 2007). Sin embargo, las tendencias localizacionistas sobre el cerebro están siendo reemplazadas por el localizacionismo dinámico, según el cual varias estructuras cerebrales se encargan de una misma función al estar conectadas por circuitos de neuronas.

El cerebro se divide en cuatro lóbulos, ubicados en los hemisferios derecho e izquierdo. Además de ello, están las estructuras subcorticales. El cerebro también cuenta con una división basada en las siguientes estructuras: mielencéfalo, o división más posterior del cerebro; metencéfalo, cuyas



estructuras, al igual que el mielencéfalo, incluyen parte de la formación reticular y los fascículos tanto ascendentes como descendentes; el mesencéfalo, conformado por el tectum y el tegmentum; el diencefalo, compuesto por el tálamo y el hipotálamo; así como el telencéfalo, que involucra a la corteza cerebral y se encarga de los procesos cognitivos de orden superior (Pinel, 2007).

### **Neurodesarrollo y plasticidad cerebral**

Para comprender el funcionamiento del cerebro es fundamental ir más allá de sus estructuras y funciones, conectando con el entorno en el que se desarrolla. “La epigenética se define como el estudio de los mecanismos que regulan la expresión génica sin modificar la secuencia del ácido desoxirribonucleico (ADN). Esta disciplina representa un puente entre las influencias genéticas y ambientales en el desarrollo de un fenotipo” (Zulet et al., 2017, p. 464). Bajo esta definición, las demandas ambientales condicionarían o no la expresión de algunos genes. Un ejemplo de ello es la evidencia que demuestra que la exposición a agentes tóxicos puede favorecer la presencia del autismo (Forsberg, Ilieva, & Michel, 2018).

Los aspectos mencionados dan cuenta de la capacidad que tiene el entorno para moldear el cerebro. Esto implica reestructurar redes neuronales en función de las exigencias ambientales. Sin embargo, lo positivo de esta maleabilidad es que, así como el cerebro puede presentar mayor vulnerabilidad ante un agente externo y verse afectado, también es flexible para potenciar sus capacidades. Este aspecto se aborda bajo el concepto de plasticidad sináptica.

La plasticidad sináptica, plasticidad cerebral o neuroplasticidad se define como la capacidad que tiene el cerebro de recuperar sus funciones, o una parte de ellas, tras una lesión, logrando que otras áreas desempeñen la función perdida. Por ejemplo, en pacientes con síndrome de miembro fantasma, se ha demostrado que otras áreas del cerebro, ajenas a la corteza somatosensorial, se activan cuando al paciente lo acarician con un hisopo en el rostro o en el brazo que conserva en el hemicuerpo contralateral (Ramachandran, 2012).

Esto es posible gracias a la plasticidad o flexibilidad del cerebro para recuperar funciones de áreas lesionadas o ‘dormidas’, metafóricamente hablando, por la ausencia de estimulación. Se ha considerado que la plasticidad sináptica no es exclusiva de la niñez, sino que también se puede presentar en la edad adulta y que, procesos como la poda neuronal, en los cuales algunas redes no



utilizadas mueren, facilitarían el desarrollo de otras redes más útiles en función de las demandas del individuo, incluyendo a aquellos que presentan alteraciones del desarrollo (Larbán, 2012).

### **Las neurociencias y sus comprensiones del lenguaje y del aprendizaje**

El aprendizaje es un proceso en el que participan tanto mecanismos biológicos como el entorno. No hay aprendizaje sin las funciones de estructuras cerebrales y sin procesos cognitivos o emotivos que lo medien, ni tampoco tiene lugar sin un entorno favorecedor en el que los individuos se comuniquen entre sí, propiciando la estimulación y la motivación. Con relación al aprendizaje explícito, un aspecto importante en el niño o la niña es el rol que desempeña el conjunto de redes neuronales, integrado por sus ramificaciones terminales y su engrosamiento dendrítico, el cual, aunque no posee la cantidad de células cerebrales de un adulto, es más complejo en sus conexiones (Ardila & Moreno, 1979). Así, el aprendizaje constituye un proceso neuronal, el cual recibe una retroalimentación del contexto.

Con relación a las áreas implicadas en el aprendizaje, es preciso reconocer que sus roles no son los mismos ni en todos los individuos ni en todas las condiciones. Teorías como la de las inteligencias múltiples y paradigmas como el de la Neurodiversidad permiten considerar que las diferencias cerebrales desempeñan un importante rol en el aprendizaje. Así, en la comunicación y en la educación es fundamental tener en cuenta la manera como la información es recibida por el individuo, adaptando los métodos de enseñanza a la manera como cada uno adquiere nuevos saberes e interpreta la realidad.

Se han realizado algunas propuestas respecto a la neurociencia del aprendizaje. Por ejemplo, se ha propuesto que el aprendizaje explícito se adquiere a mediante tres etapas. En la primera, el área de Wernicke, área de asociación terciaria o área de asociación temporoparietal, permite que se acumulen todos los procesos adquiridos al inicio del aprendizaje, siendo un aprendizaje teórico; en la segunda, con el tiempo y con la práctica, el área prefrontal dorsolateral facilita la comprensión del conocimiento aprendido y permite comenzar a aplicarlo; en la tercera, las áreas laterales del cerebelo permiten, a partir de la repetición en el tiempo, pensar rápidamente y hacer un uso ágil de lo aprendido (Logatt, 2011).



Otro factor que se ha considerado fundamental en el aprendizaje es la socialización. Un ejemplo de ello es la adquisición del lenguaje, el cual constituye un pilar en los procesos comunicativos. El área de Broca permite la articulación del lenguaje. Ese proceso debe estar precedido por la comprensión, mediada por el área de Wernicke. Estas dos áreas del cerebro se comunican a través de un circuito denominado fascículo arqueado. Sin embargo, el cerebro no realiza todo el trabajo. Se requiere de un contexto que le permita al cerebro comprender y facilitar la articulación del lenguaje, haciendo uso de él con regularidad. Es gracias a la socialización que el aprendizaje del lenguaje se adquiere, se perpetua, se construye y se deconstruye (Iacoboni, 2009).

Como se indicó anteriormente, la neurodiversidad y las diferentes inteligencias desempeñan un rol crucial en el aprendizaje. No solamente todos los individuos son diferentes y aprenden de diversas maneras, sino que también cada uno socializa de diferente modo. En el contexto escolar, la psicoeducación centrada en la persona con su propio estilo de aprendizaje y de socialización, favorece los procesos educativos de los estudiantes neurodiversos y neurotípicos, así como la sana relación con pares, docentes y administrativos que también aprenden a reconocer y a valorar las diferencias.

### **Educación y neuroaprendizaje**

La neuroeducación es un área de las neurociencias que se encarga de estudiar la relación entre el cerebro y los procesos de enseñanza-aprendizaje (Béjar, 2014). Implica el uso de prácticas pedagógicas que tengan en cuenta las diferencias anatómicas y funcionales de cada persona y en cómo estas influyen en su manera particular de aprehender el conocimiento. En la praxis, la neuroeducación incorpora estrategias flexibles, creativas e innovadoras, las cuales rompen los esquemas tradicionales y convencionales para hacer uso de prácticas vivenciales, como la lúdica y el juego (Rhenals-Ramos, 2022).

La educación y el aprendizaje constituyen aspectos estrechamente ligados a los procesos cognitivos y emotivos. No existe un entorno educativo carente de los significados que les dan las personas que hacen parte de él: estudiantes, docentes, psicoorientadores, padres, madres, cuidadores y administrativos. Esos significados están mediados por la interacción de estructuras y funciones cerebrales.





Desde el neuroaprendizaje se facilita el reconocimiento de las necesidades y las potencialidades del niño o la niña, cuya neurodiversidad requiere de un rompimiento de paradigmas tradicionales y de una educación que le permita hacer uso de su capacidad auténtica, basándose también en la evidencia científica reciente (Pherez, Vargas, & Jerez, 2018). Por ello, es fundamental realizar un abordaje del cerebro y del aprendizaje que, aunque comprenda la disfunción y proponga estrategias para intervenirla, también valore las diferencias y los significados de cada sujeto en su entorno. De este modo, se reconocen las capacidades y se potencia el rol del contexto en la adquisición de cada nuevo saber.

### **¿Qué ocurre cuando se da más atención a la alteración que a la persona?**

La historia de la humanidad demuestra que el entendimiento de la enfermedad mental está sujeto a las actitudes, representaciones sociales. Un ejemplo de ello es la percepción de la epilepsia en la Antigua Grecia, donde se creía que las personas caían al suelo por poder divino y que, por ende, esta condición constituía un don sagrado, hasta que Hipócrates de Cos (460 a.C.-370 a.C.), la describió como una enfermedad con causas naturales que atacaba a los jóvenes y los derribaba (Cashdan, 1973). Algunos ejemplos de la epilepsia (ἐπιληψία, ), descrita como enfermedad natural se encuentran en los Aforismos de Hipócrates (Hippocr [1818]. *Aph.* 2.34, 3.20, 5.7, 6.57). En la Edad Media (siglos V-XV), las concepciones teocéntricas y demonológicas sobre la enfermedad mental opacaron los entendimientos naturalistas sobre las enfermedades mentales, atribuyéndolas a posesiones de espíritus malignos. Así, las personas con enfermedades mentales eran aisladas del resto de la sociedad, torturadas y asesinadas, como ocurría con los ‘locos’ que eran enviados en busca de la razón en barcos a través de los ríos de Europa Central y, posteriormente, abandonados en islas apartadas (Foucault, 1976). Fue hasta finales de la Edad Media que resurgieron, de manera paulatina, las concepciones naturalistas de las enfermedades mentales. Pese a ello, todavía en los siglos XVIII a XX, las personas con enfermedades mentales seguían siendo confinadas, aisladas y maltratadas. Por esta razón, en este punto de la historia, las reformas humanitarias desarrolladas por Philippe Pinel, Dorothea Dix y Clifford Beers promovieron los beneficios de igualdad de los enfermos mentales –tales como el respeto, la alimentación adecuada, el ejercicio físico y el mejoramiento de la intervención de la enfermedad



mental–, las agresiones físicas, el confinamiento en calabozos y otro tipo de abusos continuaron hasta las décadas de 1960 y 1970 (Strickland, 2001).

Con base en lo anterior, es posible llegar a dos conclusiones. La primera, que el concepto de enfermedad mental está sujeto al espacio, al momento histórico y a las formas como los individuos y las sociedades se narran a través del tiempo (Ricoeur, 2004). La segunda, que el centrarse en la disfunción y no en el potencial de la persona con una enfermedad mental ha acarreado tratos inhumanos y sufrimientos (Armstrong, 2012. Esto puntualiza en la necesidad de romper los viejos paradigmas y promover otros que se basen en la evidencia científica reciente.

Teniendo en cuenta estos aspectos, a continuación se abordan cuatro condiciones o trastornos a través de la integración de elementos del modelo médico-clínico y del paradigma de la neurodiversidad, haciendo referencia tanto a las alteraciones como a las potencialidades encontradas en las personas con estos diagnósticos. Las condiciones son el TEA, el TDAH, la dislexia y el síndrome de Down (SD).

### **El TEA: cuando el pensamiento técnico es protagonista**

Según el modelo médico-clínico, el TEA es una alteración del neurodesarrollo caracterizada por déficits persistentes en la comunicación e interacción social en múltiples contextos, conductas repetitivas y estereotipadas, así como intereses y actividades restringidos (Asociación Americana de Psiquiatría, 2014). En 1943, el psiquiatra Leo Kanner, de la Clínica Psiquiátrica Infantil Johns Hopkins, empleó el término autismo, derivado de la etimología griega *autós* (αὐτός) que significa sí mismo, para describir a 11 participantes (8 niños y 3 niñas) que se distinguían de sus otros pacientes por su evidente falta de contacto con el mundo que los rodeaba (Kanner, 1943; Frith, 1993). Por otra parte, el médico pediatra Hans Asperger, de la Clínica Pediátrica Universitaria de Viena, empleó el mismo término para designar a un grupo de menores que se comportaban como sabios silenciosos y con habilidades especiales para realizar tareas concretas, como la construcción de máquinas complejas (Asperger, 1944).

A diferencia de Kanner, en la actualidad se ha logrado establecer que el TEA no se debe a que los padres no expresen afecto a sus hijos –teoría de las ‘madres nevera’–, sino a un conjunto de variables multidireccionales, entre ellas las de tipo genético, neuroquímico e inmunológico



(Ministerio de Educación de la República de Perú, 2013). Incluso se ha demostrado que los niños, niñas y adolescentes con TEA pueden establecer lazos afectivos con sus padres y cuidadores, pues las dificultades en la interacción social tienen lugar principalmente con pares (Sampedro, 2006). No existe una etiología claramente definida, sino múltiples aspectos tan heterogéneos como el mismo TEA. Respecto a esta condición, los criterios diagnósticos han cambiado en la medida que se han descubierto nuevos hallazgos en investigación, por lo que es fundamental centrar la atención en la persona más que en la etiqueta asociada a la enfermedad mental (Grandin & Panek, 2013).

Las intervenciones clínicas y neuropsicopedagógicas han permitido establecer que las personas con TEA presentan diferencias significativas en las áreas cognitiva y emocional. Algunas manifiestan dificultad en la organización y en la planificación de actividades, pero otras son muy hábiles planificando y organizando tareas; por otra parte, las personas con TEA pueden desarrollar talentos excepcionales (Ministerio de Educación de la República de Perú, 2013). Esto se evidencia en áreas como la ingeniería, la música y en el pensamiento orientado al detalle, en el que muchas personas con TEA se destacan por encima del promedio y son valoradas en escenarios que requieren de sus habilidades, como es el caso de Silicon Valley (Baron-Cohen, 2013).

### **El TDAH: más allá del niño inquieto**

El TDAH es definido como un trastorno del neurodesarrollo que se caracteriza por un patrón persistente de inatención y/o de hiperactividad e impulsividad que no concuerda con el nivel de desarrollo del individuo y afecta su rendimiento en múltiples contextos, con la presencia de dificultades para sostener la atención en actividades cotidianas, terminar tareas, atender cuando se le habla, seguir instrucciones, permanecer quieto, hablar moderadamente, inhibir la respuesta verbal, evitar corretear y/o trepar, respetar el turno y no interrumpir a otros (Asociación Americana de Psiquiatría, 2014). El TDAH es de origen biológico y las alteraciones a nivel cerebral transmitidas genéticamente afectan la capacidad de la persona para regularse, inhibir sus pensamientos y conductas, así como para frenar sus impulsos y evitar distraerse (Esperón, 2008). El perfil cognitivo del TDAH es claramente definido. Se caracteriza por tener una alteración en la planificación, las funciones ejecutivas, la flexibilidad mental, la memoria operativa, la



inhibición –emocional, motora y cognitiva–, la atención sostenida y selectiva, la fluidez verbal y el control de las interferencias, evidenciando afectaciones en el desarrollo de la regulación, el control y la organización cinética (Solovieva, Quintanar, & Bonilla, 2003; Soutullo & Mardomingo, 2010; Laseca-Zaballa et al., 2017).

Los aspectos mencionados constituyen las disfunciones identificadas en las personas con TDAH desde el modelo médico-clínico. No obstante, más allá de los déficits descritos, se ha propuesto que lo que ocurre con el cerebro de los niños y las niñas es una deficiencia dopaminérgica que se traduce en un insaciable apetito por la estimulación, por lo que, en lugar de no prestar atención, son muy buenos atendiendo a aquellos detalles del contexto a los cuales se les exige que no presten atención, por lo que son capaces de ver detalles que la mayoría de personas neurotípicas pasarían desapercibidos (Armstrong, 2012).

La dificultad que presentan las personas con TDAH para permanecer quietos en un solo lugar implica una mayor necesidad kinestésica, la cual, al ser direccionada de manera apropiada, se traduce en aprendizaje a través de tareas motoras. En la edad adulta, esto se manifiesta en creatividad y capacidad innovadora. Por ende, es esperable que el niño o la niña con TDAH manifiesten aburrimiento en el aula convencional, en la que poco se recurre a estrategias pedagógicas creativas y vivenciales.

Ya que algunos rasgos del TDAH se conservan en la edad adulta (Armstrong, 1999), si la persona se encuentra en un contexto inclusivo en el que se propicien la estimulación y la creatividad, su cerebro holístico le permitirá desempeñarse de manera apropiada e incluso sobresaliente a través del movimiento constante, como es el caso de las actividades verdes, los negocios, las artes y otras tareas que impliquen cambio e innovación (Armstrong, 2012).

### **La dislexia: el predominio del hemisferio derecho**

El trastorno específico del aprendizaje es una alteración del neurodesarrollo en el que se presentan alteraciones que afectan el desempeño académico. La dislexia, trastorno de la lectura que se evidencia en las dificultades en el reconocimiento y el orden de las palabras, así como en la fluidez, el deletreo y la ortografía, afecta el rendimiento del niño o la niña en el aula (Asociación Americana de Psiquiatría, 2014).



Las afectaciones en el contexto escolar de los estudiantes con dislexia se hacen más evidentes en la medida que los modelos educativos convencionales hacen énfasis en las competencias lectoras y lingüísticas como medidas estandarizadas del rendimiento académico. La práctica psicopedagógica ha demostrado que está estrechamente relacionada con la motivación del estudiante (Núñez del Río et al., 2014). Al no ajustarse a lo que el entorno escolar les pide, el niño y la niña con dislexia se sienten presionados por no cumplir con los estándares de sus docentes y no estar al nivel de sus compañeros, lo que genera pérdida de motivación hacia el aprendizaje (Armstrong, 2012).

El cambio que tenga lugar en el contexto escolar para identificar las capacidades diferentes del estudiante con un trastorno específico del aprendizaje y el reconocimiento de sus diferencias individuales en la reestructuración de las medidas de rendimiento académico, podrían hacer la diferencia entre el bienestar o el malestar psicológico del niño o la niña, así como entre la salud y la enfermedad mental (Escribano & Martínez, 2013).

Más allá de los estándares de la educación convencional que ignoran las diferencias individuales y miden a todos los estudiantes bajo un mismo patrón de rendimiento escolar, el paradigma de la neurodiversidad hace énfasis en las capacidades conservadas, e incluso potenciadas, de los estudiantes con alteraciones como la dislexia. Las habilidades lógico-matemáticas y la lectoescritura son de predominio izquierdo del cerebro. No obstante, aquellas que corresponden al hemisferio derecho, como las visomotoras y visoespaciales, son predominantes en los disléxicos, siendo superiores al promedio de la población, lo cual les permite desempeñarse de manera efectiva en tareas que requieran habilidades espaciales y creativas, como la fotografía, la arquitectura, las artes gráficas, el diseño de modas, la topografía, la programación informática y los negocios (Armstrong, 2012).

De este modo, se hace énfasis, no solamente en la práctica pedagógica flexible, sino en la promoción de la salud mental y en la prevención de otras condiciones psicopatológicas que afectarían incluso más la adaptación de la persona neurodiversa al contexto.



### **El SD: más allá de los genes**

El SD es una alteración de origen genético que se debe a la existencia de tres copias del cromosoma 21, lo cual afectan el cerebro y se expresa, en la mayoría de las ocasiones, en la presencia de discapacidad intelectual (Pérez, 2011). A diferencia de otras condiciones, el SD tiene rasgos fenotípicos definidos, como braquicefalia, fisuras palpebrales con inclinación superior, pliegues epicánticos, base nasal aplanada, hipoplasia del área media del rostro, cuello corto, lengua sobresaliente e hipotónica, clinodactilia del quinto dedo y una distancia mayor entre el primer y el segundo dedo del pie (Pereira & Dessen, 2002). Aunque el habla funcional no se encuentra afectada, en el SD se presentan dificultades en la producción del lenguaje verbal, una estructura léxica reducida y una morfosintaxis limitada (Tristão & Guimarães, 1998).

A pesar de que la discapacidad intelectual es uno de los aspectos más comunes en el SD y el coeficiente intelectual (CI) se clasifica por debajo del promedio, las personas con SD han demostrado ser funcionales y realizar de manera autónoma actividades de la vida cotidiana, como vestirse y comer, al igual que otras tareas de mayor complejidad, como aprender a leer, en lo cual se refleja el compromiso de la familia (Pereira & Dessen, 2002). De hecho, las personas con SD pueden ser autónomas, ir a la escuela regular, formarse como profesionales y desempeñarse con efectividad en el contexto laboral (Pineda, 2016).

Para los niños y niñas con SD, la clave consiste en ajustar el ritmo de aprendizaje y el método de enseñanza. Cuando un niño o una niña con SD llega a la familia, los padres deben centrarse en su hijo como ser humano, no en su discapacidad, reconociendo que es un ser educable y que la diferencia respecto a una persona neurotípica es el tiempo que requiere para aprender (Pineda, 2016). El 31% de las personas con discapacidad intelectual se desempeña en el mercado laboral, por lo que aquello que hace faltan son escenarios, lugares y espacios inclusivos para ellas, en los que se reconozcan sus capacidades, habilidades y potencialidades (Armstrong, 2012).

### **La importancia de los dispositivos básicos del aprendizaje**

Los dispositivos básicos del aprendizaje (DBA) son procesos psicológicos esenciales que facilitan la adquisición de nuevos saberes, los cuales son la sensopercepción, la motricidad, la atención y la memoria (Jáuregui et al. 2016). En el aula, es muy común el uso de la atención y la



memoria, pero ¿qué pasa con la sensopercepción y la motricidad? Con frecuencia se observa la misma escena en el aula tradicional: todos los niños y niñas sentados, centrando su atención en el discurso del docente, quien solicita a la clase transcribir al cuaderno la información que se halla escrita en un documento o en el tablero. En un contexto como este, la atención es sobrevalorada, mientras que la sensopercepción carece de uso.

Teniendo esto en cuenta, se ha propuesto la educación neurodiversa, en la que el niño o la niña son protagonistas de su propio aprendizaje mediante el empleo de sus capacidades y potencialidades particulares, así como a través del uso de sus sentidos. La experiencia sensorial requiere de mayor uso en el aula, ya que conecta al niño con el entorno, fomenta la motivación y fortalece el aprendizaje vivencial. Sin importar cual sea la condición, es importante promover el uso de los dispositivos básicos del aprendizaje, pensando en las necesidades y capacidades del niño o la niña, no en el seguimiento del modelo educativo homogeneizador.

### **Educación inclusiva y para todos**

La educación inclusiva “es aquella que permite la participación de todos los niños y niñas en un mismo contexto independientemente de sus características personales, socio-económicas y culturales” (Jiménez, 2019). En el ámbito educativo, el concepto de neurodiversidad se relaciona estrechamente con el de educación inclusiva. Esta afirmación se sustenta en la definición griega para educación inclusiva, denominada *ekpaideusi choris apoklismous* (εκπαίδευση χωρίς αποκλεισμούς), la cual significa *educación sin exclusión*. El término *apoklismous* (αποκλεισμούς) también transmite la idea de bloqueo o eliminación, lo cual sucedería con un niño y una niña a los que se les priva de su derecho a la educación de calidad por la negativa a flexibilizar un modelo educativo convencional.

Como se abordó anteriormente, la plasticidad sináptica da cuenta de la capacidad que tiene el cerebro para estructurarse a partir del aprendizaje y de la interacción con el ambiente, reorganizándose en cuanto a conectividad y a funciones cognitivas (Larbán, 2012). Esto se logra tanto a través de la adaptación del espacio físico como de la disposición de los docentes, psicoorientadores y administrativos a tener una mirada inclusiva de las personas neurodiversas, centrada en la capacidad y no en la disfunción.



## CONCLUSIONES

Las neurociencias, y concretamente las aplicaciones en los contextos de la neuroeducación y el neuroaprendizaje, no solamente han permitido tener una mayor comprensión de las alteraciones identificadas en condiciones como el TEA, el TDAH, la dislexia y el SD, sino también de las capacidades, habilidades y potencialidades de las personas con estos diagnósticos. Estos nuevos hallazgos facilitan el diseño de estrategias innovadoras, flexibles y creativas para aplicar en el aula regular.

Teniendo en cuenta que las personas con TEA procesan mejor los contenidos gráficos que la verbalización, se considera fundamental el uso del estímulo visual en el aula (Menezes, 2005). De igual modo, se hace énfasis en la estimulación y en la imitación (Giraldo, Restrepo de Mejía, & Arboleda-Sánchez, 2018), así como en el fortalecimiento de la interacción social flexible a partir de las capacidades de cada persona con TEA para integrarse al aula (Artigas & Paula, 2016). Para los niños y niñas con TDAH, se proponen actividades kinestésicas que promuevan la estimulación y permitan hacer una apropiación de los contenidos académicos, pero de una manera diferente a la tradicional (Armstrong, 2012). Un caso sería el de la clase de geografía, en la que se abordan los países de América Latina y en la que al estudiante con TDAH se le permite aprender los nombres de cada nación mediante una lona gigante tipo *Twister*, en el cual puede saltar y hablar en voz alta, en lugar de reducir la actividad al cuaderno o al libro de texto.

En el caso de los estudiantes con dislexia, se puede hacer uso de los libros tridimensionales para las distintas asignaturas, en los cuales se reduzca el contenido escrito y se haga uso de la inteligencia visoespacial (Armstrong, 2012). También se consideran prácticas las maquetas, los modelos 3D, las aplicaciones digitales y todas aquellas herramientas que permitan aprender mediante el uso de las habilidades visoespaciales y construccioneles. Para los alumnos con SD, es útil toda herramienta que permita asimilar los contenidos académicos a través del arte y la creatividad, así como de actividades vivenciales.

Teniendo en cuenta que el cerebro es un sistema biológico extraordinariamente plástico, al encontrarse en un estado de equilibrio dinámico con el mundo exterior se potenciarán sus capacidades y habilidades (Ramachandran, 2012). Por ello es fundamental que los docentes,





psicoorientadores y administrativos identifiquen las capacidades diferentes de las personas neurodiversas, potenciando su desarrollo personal más allá de su diagnóstico a través de estrategias de aprendizaje creativas, flexibles e innovadoras.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ardila, A. & Moreno, C. (1979). *Aspectos biológicos de la memoria y el aprendizaje*. Editorial Trillas.
- Armstrong, T. (1999). *ADD/ADHD alternatives in the classroom*. ASCD. Association and Supervision for Curriculum Development.
- Armstrong, T. (2012). *El poder de la neurodiversidad. Las extraordinarias capacidades que se ocultan tras el autismo, la hiperactividad, la dislexia y otras diferencias cerebrales*. Paidós.
- Artigas, J. & Paula, I. (2016). Autismos que se ‘curan’. *Revista de Neurología*, 62(1), 41-7. <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/114924/1/657449.pdf>
- Asociación Americana de Psiquiatría. (2014). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (5ª Ed.)*. Editorial Médica Panamericana.
- Asperger, H. (1944). Die ‘autistischen Psychopathen’ im Kindesalter. *Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten*, 117, 76-136. <https://link.springer.com/article/10.1007%2FBF01837709>
- Barnhart, A. J. & Dierickx, K. (2021). Cultures and cures: neurodiversity and brain organoids. *BMC Medical Ethics*, 22(1), 1-6. <https://doi.org/10.1186/s12910-021-00627-1>
- Baron-Cohen, S. (2013). Autismo y mente técnica. *Investigación y ciencia*, (436), 78-81. <https://www.investigacionyciencia.es/revistas/investigacion-y-ciencia/la-vida-interior-de-los-quarks-566/autismo-y-mente-tnica-10712>
- Béjar, M. (2014). Neuroeducación. *Padres y Maestros/Journal of Parents and Teachers*, (355), 49-53. <https://revistas.comillas.edu/index.php/padresymaestros/article/view/2622/2322>
- Cashdan, S. (1973). *Psicología de la conducta anormal*. Prentice-Hall.
- Corominas, J. (1987). *Breve diccionario etimológico de la lengua castellana (3ª ed.)*. Gredos.



- Chavarría Oviedo, F., & Avalos Charpentier, K. (2022). Material Designing for English Language Learners With ASD, Visual Impairments and Muteness. *Sapiencia Revista Científica Y Académica*, 2(2), 71-91. Recuperado a partir de <https://revistasapiencia.org/index.php/Sapiencia/article/view/23>
- Dalton, N. S. (2013). Neurodiversity HCI. *Interactions*, 20(2), 72–75. <http://oro.open.ac.uk/37774/1/Neurodiversity%20for%20Interactions%2016%28final%2Bcamrea%20redy%29.pdf>
- Duque, J. E., Morales, G. & Duque, C. A. (1997). Las sinapsis. *Revista Medicina*, 19(2), 41-48.
- Escribano, A. & Martínez, A. (2013). *Inclusión educativa y profesorado inclusivo. Aprender juntos para aprender a vivir juntos*. Narcea Ediciones.
- Esperón, C. S. (2008). *Convivir con niños y adolescentes con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH)*. Editorial Médica Panamericana.
- Forsberg, S. L., Ilieva, M., & Michel, T. M. (2018). Epigenetics and cerebral organoids: promising directions in autism spectrum disorders. *Translational psychiatry*, 8(1), 1-11. <https://www.nature.com/articles/s41398-017-0062-x.pdf?origin=ppub>
- Foucault, M. (1976). *Historia de la locura en la época clásica*, I. Fondo de Cultura Económica.
- Frith, U. (1993). El autismo. *Investigación y Ciencia*, 203, 58-65. <https://www.investigacionyciencia.es/revistas/investigacion-y-ciencia/el-centrosoma-74/el-autismo-5754>
- Giraldo, L. R., Restrepo de Mejía, F., & Arboleda-Sánchez, V. A. (2018). Trastorno del espectro autista, electroencefalografía y neuronas espejo. *Acta Neurológica Colombiana*, 34(3), 215-222. <https://doi.org/10.22379/24224022215>
- Grandin, T. & Panek, R. (2013). *The autistic brain: Thinking across the spectrum*. Houghton Mifflin Harcourt Books.
- García Pérez, M., & Rodríguez López, C. (2022). Factores Asociados a la Obesidad y su Impacto en la Salud: un Estudio de Factores Dietéticos, de Actividad Física y Sociodemográficos. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 3(2), 01-15. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v3i2.31>



- Hill, R. W., Wyse, G. A., & Anderson, M. (2004). *Fisiología animal*. Editorial Médica Panamericana.
- Hipócrates [Hippocr.]. (1818). *Aforismos de Hipócrates* [Aph]. Imprenta de Repullés.
- Iacoboni, M. (2009). *Las neuronas espejo: empatía, neuropolítica, autismo, imitación, o de cómo entendemos a los otros*. Katz Editores.
- Iriarte, J., Cieza, C., & Urrestarazu, E. (2013). Fundamentos de encefalografía. Semiología encefalográfica. En J. Iriarte & J. Artieda. (Ed.), *Manual de neurofisiología clínica* (pp. 3-18). Editorial Médica Panamericana.
- Jáuregui, C. A., Mora, C. A., Carrillo, D. M., Oviedo, N., Pabón, Y. L., & Rodríguez, A. J. (2016). *Manual práctico para niños con dificultades en el aprendizaje*. Editorial Médica Panamericana.
- Jiménez, S. (2019). *La inclusión educativa*.  
<https://revistamagisterioelrecreo.blogspot.com/2019/05/la-inclusioneducativa.html>
- Kanner, L. (1943). Autistic disturbances of affective contact. *Nervous Child*, 2, 217–250.  
<https://psycnet.apa.org/record/1943-03624-001>
- Larbán, J. (2012) Autismo temprano, neuronas espejo, empatía, integración sensorial, intersubjetividad. *Cuadernos de Psiquiatría y Psicoterapia del Niño y del Adolescente*, 54, 79-91. <https://www.seypna.com/documentos/PSIQUIATRIA-54.pdf#page=69>
- Laseca-Zaballa, Olabarrieta-Landa, Morlett-Paredes, Sánchez, & Arango-Lasprilla. (2017) Trastornos del neurodesarrollo y neuropsicología. En Arango-Lasprilla, Rivera & Olabarrieta-Landa *Neuropsicología Infantil*. Manual Moderno.
- Liddell, H. G. & Scott, R. (1883). *A Greek-English Lexicon*. Oxford University Press Warehouse.
- Llinás, R. (2002). *El cerebro y el mito del yo*. Grupo Editorial Norma.
- Logatt, C. (2011, 9 de enero). *Las etapas del aprendizaje*. Dr. Carlos A. Logatt Grabner [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=8BeXiLK5MWw>
- Menezes, P. (2005). Educación y autismo: la importancia del estímulo visual. *Foro de Educación*, 3, 31-40. <https://www.redalyc.org/pdf/4475/447544582005.pdf>



- Ministerio de Educación de la República de Perú. (2013). *Guía para la Atención Educativa de Niños y Jóvenes con Trastorno del Espectro Autista - TEA*. <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/MINEDU/5342>
- Núñez del Río, M. C., López, C. B., Molina, E. C., & García, M. G. (2014). Enfoques de atención a la diversidad, estrategias de aprendizaje y motivación en educación secundaria. *Perfiles educativos*, 36(145), 65-80. [https://doi.org/10.1016/S0185-2698\(14\)70638-5](https://doi.org/10.1016/S0185-2698(14)70638-5)
- Pereira, N. L. & Dessen, M. A. (2002). Síndrome de Down: etiología, caracterização e impacto na família. *Interação em psicologia*, 6(2), 167-176. <http://dx.doi.org/10.5380/psi.v6i2.3304>
- Pérez, S. M. (2011). *El síndrome de Down*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Pherez, G., Vargas, S., & Jerez, J. (2018). Neuroaprendizaje, una propuesta educativa: herramientas para mejorar la praxis del docente. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas*, 18(34), 149-166. <http://www.scielo.org.co/pdf/ccso/v18n34/1657-8953-ccso-18-34-00149.pdf>
- Pineda, P. (2016). *Niños con capacidades especiales. Manual para padres*. Hércules de Ediciones.
- Pinel, J. P. (2007). *Biopsicología*. Pearson Educación.
- Ramachandran, V. (2012). *Lo que el cerebro nos dice. Los misterios de la mente humana al descubierto*. Paidós.
- Rhenals-Ramos, J. C. (2022). El juego como elemento neuroeducativo. Un análisis desde la reflexión y el desarrollo de habilidades. *Lúdica Pedagógica*, 1(35), 1-11. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/LP/article/view/14551/9616>
- Ricoeur, R. (2004). *Tiempo y narración I. Configuración del tiempo en el relato histórico*. (A. Neira, Trad.). Siglo XXI Editores.
- Ramírez Soto, C. A. (2023). Factores de riesgo disergonómicos y su influencia en el desempeño laboral de docentes universitarios en la región Junín. *Estudios Y Perspectivas Revista Científica Y Académica*, 3(2), 63-81. <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v3i2.34>



- Sampedro, M. E. (2006). Escalas de evaluación en autismo. *Acta Neurológica Colombiana*, 22(2), 106-111. [https://www.acnweb.org/acta/2006\\_22\\_2\\_106.pdf](https://www.acnweb.org/acta/2006_22_2_106.pdf)
- Sánchez, S. A. (2020). Paradigma de la neurodiversidad: una nueva forma de comprender el trastorno del espectro autista. *Revista de Estudiantes de Terapia Ocupacional*, 7(1), 19-35. <http://reto.ubo.cl/index.php/reto/article/view/90/82>
- Solovieva, Y., Quintanar, L., & Bonilla, M. (2003). Análisis de las funciones ejecutivas en niños con déficit de atención. *Revista Española de Neuropsicología*, 5(2), 163–176. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1128099>
- Soutullo, C. & Mardomingo, M. (2010). *Manual de psiquiatría del niño y del adolescente*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Strickland, B. R. (2001). Historia e introducción a la psicología clínica. En S. Cullari (Ed.), *Fundamentos de psicología clínica* (pp. 1-25). Londres: Pearson Educación.
- Tristão, R. M. & Guimarães, M. A. (1998). Linguagem na síndrome de Down. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 14, 127-137. <https://core.ac.uk/download/pdf/231212983.pdf>
- Vargas Serafin, A. A. (2023). El cuidado de sí y la estética de la existencia: prácticas para reflexionar en torno a la educación. Una aproximación desde Michel Foucault . *Emergentes - Revista Científica*, 3(2), 32-42. <https://doi.org/10.60112/erc.v3i2.30>
- Zulet, M. I., Fontes, L. P., Blanco, T. A., Bescos, F. L., & Iriarte, M. M. (2017). Modificaciones epigenéticas en neurología: alteraciones en la metilación del ADN en la esclerosis múltiple. *Neurología*, 32(7), 463-468. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2015.03.011>

