

APORTACIONES DE LAS NEUROCIENCIAS, NEUROEDUCACIÓN Y NEUROPSICOLOGÍA A LA EDUCACIÓN

**Dulce Ma. C. Flores Olvera
Luis Aguilar Carrasco
Itxel Cid Polo**

APORTACIONES DE LAS NEUROCIENCIAS, NEUROEDUCACIÓN Y NEUROPSICOLOGÍA

A LA EDUCACIÓN



EDICIONES



JLA EDICIONES © ES UNA EDITORIAL ACADÉMICO-CREATIVA Y CENTRO DE INVESTIGACIÓN INDEPENDIENTE FINANCIADO POR ARTSCOLLECTIVE JLA S.A.S Y CON ALIANZAS CON INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN ECUADOR, BOLIVIA, COLOMBIA Y MÉXICO. ANTES DE SU PUBLICACIÓN, TODOS LOS CONTENIDOS DE ESTE LIBRO FUERON SOMETIDOS A SISTEMA DE ARBITRAJE DOBLE (**DOUBLE-BLIND PEER REVIEW**) DE ACUERDO CON LAS RECOMENDACIONES DE [COPE](#).

**APORTACIONES DE
LAS NEUROCIENCIAS,
NEUROEDUCACIÓN,
NEUROPSICOLOGIA**

A LA EDUCACIÓN

**Dulce Ma. C. Flores Olvera
Luis Aguilar Carrasco
Itxel Cid Polo**



EDICIONES



Aportaciones de las Neurociencias, Neuroeducación y Neuropsicología a la educación

© Dulce Ma. C. Flores Olvera

© Luis Aguilar Carrasco

© Itxel Cid Polo

© 2025 JLA Ediciones

Todas las publicaciones de JLA EDICIONES © declaran:

Derechos de autor

Una vez realizada la publicación, los autores aceptan que la editorial promocióne y difunda su contenido en parte o con la totalidad del artículo siempre y cuando se dé el crédito respectivo al autor(a)[as, es], quien[es] a todo evento mantiene[n] los derechos de propiedad intelectual.

JLA EDICIONES © otorga a cada artículo publicado un [Digital Object Identifier \(DOI\)](#)

Derecho de los lectores

El contenido de todas las publicaciones JLA EDICIONES © se presentan en formato abierto, de tal manera que los lectores pueden acceder al contenido de cada título gratuitamente, una vez que haya sido publicado.

Publicación automática

JLA EDICIONES © gestiona que sus publicaciones y derivados estén disponibles en repositorios confiables como DSpace UPDS, WorldCat, Dialnet, Core, Base, OMP/PKP, OpenAIR y 16 bibliotecas de Estados Unidos y Europa, entre otros.

Members of



Signatories of



Signatories of



Los libros publicados de la editorial JLA EDICIONES © se pueden compartir bajo licencia [Creative Commons — Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional — CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) en la definición de su política de acceso abierto y reúso del material publicado.

ÁREAS DE CONOCIMIENTO EN ESTE LIBRO

01 Educación – 011 Educación

03 Ciencias Sociales, Periodismos e Información – 031 Análisis de Datos. 1209.04.

14 Formación de personal docente y ciencias de la educación

JLA EDICIONES © es una editorial académico-creativa y centro de investigación independiente financiado por ARTSCOLLECTIVE JLA S.A.S y con alianzas con Instituciones de Educación Superiores en Ecuador, Bolivia, Colombia y México.

Matriz: José de la Cuadra y Los Ríos - GUAYAQUIL - GUAYAS -ECUADOR - Código Postal: EC090313 - Tel. (+593) 43 909798

Extensión: Florida, 25116 SW 145th CT Homestead., Florida - EE.UU - Tel. +1 (386) 359-9878 Zip Code: FLD33032 - Tel. +1 (631) 579-2813

Alianza UPDS: Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

www.jla.com.ec/editorial - editorial@jla colectivo.com

e-ISBN: 978-9942-791-08-5



<https://doi.org/10.59343/jlaed.5>

<https://doi.org/10.59659/fupds-bk00127>

Una publicación internacional de JLA EDICIONES © en Alianza con la Universidad Privada Domingo Savio UPDS (978-9942-791). RUC: 1714123195001 - 099337416001

Este título se distribuye bajo Gestión de derechos digitales DRM (Digital Rights Management).

Licencia de distribución;

Aportaciones de las Neurociencias, Neuroeducación y Neuropsicología a la educación © 2025 by Dulce Ma. C. Flores Olvera, Luis Aguilar Carrasco, Itxel Cid Polo is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



DE ESTA PUBLICACIÓN

AUTORES

Dulce Ma. C. Flores Olvera

<https://orcid.org/0000-0002-9163-9955>

Luis Aguilar Carrasco

<https://orcid.org/0000-0002-0473-6950>

Itxel Cid Polo

<https://orcid.org/0000-0002-5008-8632>

JLA EDICIONES PERMANENT EDITORIAL BOARD

Jefferson Cabrera-Amaiquema

<https://orcid.org/0000-0003-4623-4462>

Director Editorial

Renata Cervantes-Aviles

<https://orcid.org/0009-0001-9898-7477>

Coordinadora y Co-Directora Editorial

PERMANENT EDITORIAL BOARD

Lisbeth Dávila Santillán M.Sc.

<https://orcid.org/0009-0001-5183-4094>

Presidenta Consejo Editorial

Isabel Macías-Galeas Ph.D (c)

<https://orcid.org/0000-0003-4125-8836>

Centro de Estudios para la Calidad Educativa y la Investigación Científica México

Katherine Martínez Alarcón MSc

<https://orcid.org/0000-0003-4125-8836>

Universidad Andina Simón Bolívar sede Ecuador

Pedro José Mujica Paredes Ph.D.

<https://orcid.org/0000-0003-0464-5570>

Universidad Politécnica de Valencia – España

Monserratt Mogrovejo M. Sc.

<https://orcid.org/0009-0006-0373-7907>

Université d'Artois – Francia

SCIENTIFIC EXTERNAL COMMITTEE

Richard San Lucas Vanegas Ph.D (c)

Universidad de la Habana - Cuba

ITB - Ecuador

Jheslyn Chinga Ramos Mgtr.

ITB - Ecuador

Darwin Manzano Cuenca Ph.D. (c)

Universidad de la Habana Cuba

ITB - Ecuador

UPDS EDITORIAL BOARD

Helen Gaité Trujillo Ph.D

Directora de Investigación UPDS - Tarija

Néstor Barrera Romero, Ing

Director de Investigación UPDS - Potosí

Carlos Roberto Morales Camacho

Investigador UPDS - Oruro

Melania Fatima San Miguel Chacon

Investigadora UPDS - La Paz

Ana G. Zelaya Guzmán

Investigadora UPDS - Cochabamba

Alex Cabello Ayzama

Jefe Nacional de Investigación UPDS

Índice

PRÓLOGO	11
INTRODUCCIÓN	17
PARTE I. NEUROCIENCIAS, NEUROEDUCACIÓN Y NEUROPSICOLOGÍA	20
CAPÍTULO 1. APORTACIONES DE LAS NEUROCIENCIAS, NEUROEDUCACIÓN Y NEUROPSICOLOGÍA A LA EDUCACIÓN	21
CAPÍTULO 2. FUNCIONAMIENTO Y ORGANIZACIÓN CEREBRAL	34
CAPÍTULO 3. YO SÍ PUEDO, Ó SOBRE EL APRENDIZAJE DE LA ESCRITURA Y LECTURA	47
CAPÍTULO 4. EL MUNDO DE LAS MATEMÁTICAS	58
CAPÍTULO 5. EL PODER DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS PARA LOS LOGROS ESCOLARES	69
CAPÍTULO 6. LA COGNICIÓN SOCIAL COMO SUSTENTO DE LOS APRENDIZAJES SOCIALESESCOLARES	84
CAPÍTULO 7. EL APRENDER NO DEBERÍA SER UN TORMENTO, A PROPÓSITO DE LA REGULACIÓN EMOCIONAL	93
CAPÍTULO 8. TEORÍA DE LA MENTE EN ESTUDIANTES TEA	104
PARTE II. PRESENTACIÓN DE CAOS Y ADAPTACIONES CURRICULARES	116

CAPÍTULO 9. ADAPTACIONES CURRICULARES. REVISIÓN TEÓRICA ADAPTACIONES CURRICULARES, A LA EVALUACIÓN O MANEJO DEL ESTUDIANTE EN EL AULA	118
CAPÍTULO 10. PRESENTACIÓN DE CASO SOBRE LATERALIZACIÓN	131
CAPÍTULO 11. CASO CLÍNICO CON DIFICULTADES EN LECTURA Y ESCRITURA	142
CAPÍTULO 12. CASO CLÍNICO DE ESCOLAR CON DIFICULTADES EN MATEMÁTICAS	158
CAPÍTULO 13. PRESENTACIÓN DE CASO CON SÍNDROME DISEXECUTIVO	175
CAPÍTULO 14. PRESENTACIÓN DE CASO CON TDAH Y ANSIEDAD	187
CAPÍTULO 15. CONCLUSIONES GENERALES	199
SEMBLANZA DE LOS AUTORES	204

Prólogo

La educación contemporánea transita una época paradójica: nunca antes se habló tanto de aprendizaje, pero pocas veces se reflexionó con tanta ligereza sobre lo que significa aprender. El aula se llena de discursos veloces —innovación, tecnología, metodologías activas, “cerebro en modo aprendizaje”— mientras la comprensión profunda del fenómeno educativo, en su dimensión biológica, emocional, social y cultural, parece desplazarse hacia los márgenes. En ese escenario, esta edición de Aportaciones de las Neurociencias, Neuroeducación y Neuropsicología a la Educación no llega como una promesa de soluciones instantáneas, sino como un ejercicio de orden epistemológico: una obra que propone pensar la relación entre cerebro y escuela sin caer en reduccionismos, atajos conceptuales ni entusiasmos carentes de evidencia.

Como Comité Científico Revisor, asumimos la lectura de este libro desde una premisa básica: el diálogo entre neurociencias y educación no es opcional, pero tampoco es automático. Entre el laboratorio y la escuela existen mediaciones, traducciones, contextos y variables difíciles de domesticar. Por ello, una obra de neuroeducación no se valora únicamente por el repertorio de conceptos que exhibe, sino por la responsabilidad con que evita extrapolaciones abusivas y por su capacidad real de convertirse en herramienta para docentes e instituciones. En este punto, el manuscrito demuestra una intención clara: fundamentar, orientar y, sobre todo, desmitificar.

La literatura especializada ha identificado la persistencia de neuromitos en comunidades docentes a escala internacional. Estudios empíricos

han documentado que incluso profesores con formación universitaria mantienen concepciones erróneas sobre el cerebro y el aprendizaje —por ejemplo, la creencia de “estilos de aprendizaje” como base neurobiológica de la enseñanza—, lo cual puede derivar en prácticas pedagógicas ineficaces o discriminatorias (Dekker et al., 2012; Howard-Jones, 2014). En este sentido, un aporte sustantivo del texto es reconocer que la neuroeducación no puede sostenerse sobre frases seductoras o argumentos de autoridad: requiere alfabetización neurocientífica mínima y pensamiento crítico.

Lo anterior es esencial por una razón pedagógica contundente: cuando la escuela adopta mitos como si fueran ciencia, produce decisiones curriculares equivocadas que se vuelven estructura, y que terminan naturalizando desigualdades. El riesgo no es teórico: es institucional. Como advierten informes internacionales, el vínculo entre investigación cerebral y políticas educativas debe asumirse con prudencia, evitando simplificar hallazgos complejos en recetas escolares (OECD, 2007). Este libro se ubica con acierto en esa línea, insistiendo en una idea clave: neurociencia no reemplaza pedagogía; la complementa bajo criterios de evidencia.

El texto desarrolla con claridad las bases neuroanatómicas y neurofisiológicas necesarias para comprender procesos esenciales: plasticidad cerebral, sinapsis, neurotransmisión, organización funcional, lateralización, sistemas de memoria y atención. Esta fundamentación no aparece como exhibición técnica, sino como una base para comprender una afirmación crucial: aprender implica reorganización, no solo acumulación. La plasticidad cerebral, lejos de ser una metáfora motivacional, constituye un principio real de adaptación y cambio; pero no opera como magia. Requiere condiciones: repetición significativa, motivación, descanso, contexto emocional seguro y experiencias socialmente mediadas. La neuroeducación, entonces, no es “optimización del cerebro”, sino diseño educativo sensible al desarrollo neuropsicológico.

En particular, los capítulos dedicados a la lectura, la escritura y las matemáticas aportan un valor didáctico importante, pues presentan estos aprendizajes como procesos complejos que articulan percepción, lenguaje, memoria de trabajo, automatización, orientación espacial y regulación emocional. Esta mirada es especialmente útil para desmontar prácticas escolares que patologizan el error o lo interpretan como desobediencia. El error, en contextos de aprendizaje, es información: evidencia un proceso. Comprenderlo así no solo mejora la enseñanza; también humaniza la evaluación.

Uno de los núcleos más relevantes de la obra es el abordaje de funciones ejecutivas (inhibición, planificación, flexibilidad cognitiva, control atencional, memoria de trabajo). Este enfoque desplaza el centro de gravedad de la educación: del contenido hacia el funcionamiento. En sistemas educativos donde el éxito académico todavía se define por memorización y reproducción, insistir en funciones ejecutivas es apostar por un aprendizaje que sea transferible y autónomo. Y es, además, una apuesta por la inclusión: muchas dificultades escolares no se originan en falta de capacidad intelectual, sino en fragilidad ejecutiva, ansiedad, estrés o disfunciones de regulación.

A la par, el texto acierta al sostener que emoción y cognición son inseparables. La evidencia en neurociencia afectiva ha mostrado que los procesos emocionales influyen decisivamente en atención, memoria, toma de decisiones y aprendizaje; no funcionan como “extra”, sino como arquitectura interna del pensamiento (Immordino-Yang, 2011). Esta idea, bien comprendida, reconfigura la práctica docente: el aula no es un contenedor neutral donde se introduce contenido; es un sistema vivo donde la seguridad emocional, la pertenencia y el sentido pueden habilitar o bloquear el aprendizaje.

La segunda parte del libro, centrada en casos clínicos y adaptaciones curriculares, constituye una transición eficaz desde fundamentos hacia aplicabilidad. En ella, el texto adquiere una relevancia institucional: demuestra que inclusión no es un slogan, sino un conjunto de decisiones pedagógicas verificables. La obra aborda dificultades

específicas en lectoescritura, matemáticas, lateralidad, síndrome disejecutivo, TDAH con ansiedad, entre otras condiciones, proponiendo rutas de intervención que pueden convertirse en guía para docentes y equipos DECE u orientadores, sin caer en la tentación de reemplazar el diagnóstico profesional. Aquí se percibe una postura metodológica correcta: describir, orientar, adaptar, y remitir cuando corresponde.

Cabe subrayar un principio rector que atraviesa el manuscrito: la adaptación curricular no rebaja el aprendizaje; lo hace accesible. Esta afirmación es más que una recomendación: es una ética educativa. Un currículo inclusivo no es el que ofrece lo mismo para todos, sino el que diseña condiciones para que todos puedan aprender con justicia. En este marco, el libro aporta a un debate urgente en América Latina: la necesidad de transformar instituciones educativas para que dejen de ser máquinas selectivas y se conviertan en espacios de desarrollo humano.

Este prólogo no busca clausurar el campo, sino abrirlo con una advertencia y una invitación. La advertencia: la neuroeducación puede ser emancipadora o puede convertirse en una nueva forma de etiquetado sofisticado si se usa sin ética ni evidencia. La invitación: leer esta obra como un mapa, no como dogma; como instrumento de comprensión y acción, no como retórica de moda. En tiempos de discursos rápidos, este libro propone algo poco común y necesario: pensar con rigor para educar con justicia.

Burgos Mendieta, Diana — Universidad Estatal de Milagro (Ecuador)

Saona Santillan, Rosario — Universidad Estatal de Milagro (Ecuador)

Alemán Orellana, Harold Brayan — Universidad Privada Domingo Savio (Bolivia)

Comité Científico Revisor

Referencias

- Dekker, S., Lee, N. C., Howard-Jones, P., & Jolles, J. (2012). Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Frontiers in Psychology*, 3, 429. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00429>
- Howard-Jones, P. A. (2014). Neuroscience and education: Myths and messages. *Nature Reviews Neuroscience*, 15(12), 817–824. <https://doi.org/10.1038/nrn3817>
- Immordino-Yang, M. H. (2011). Implications of affective and social neuroscience for educational theory. *Educational Philosophy and Theory*, 43(1), 98–103.
- OECD. (2007). *Understanding the brain: The birth of a learning science*. OECD Publishing.

Introducción

Dulce Ma. C. Flores Olvera

Luis Aguilar Carrasco

Itxel Cid Polo

En las últimas décadas, el campo educativo ha experimentado una transformación profunda impulsada por los avances en las ciencias del cerebro. Las neurociencias, la neuroeducación y la neuropsicología han emergido como disciplinas clave para comprender cómo aprenden los estudiantes, cómo se desarrollan sus capacidades cognitivas y emocionales, y cómo se pueden diseñar entornos pedagógicos más inclusivos, efectivos y humanos.

Ante el contexto actual en el que la diversidad neurobiológica de las y los estudiantes es cada vez más reconocida, resulta urgente que tanto docentes, directivos y familias en general cuenten con herramientas fundamentadas para responder a las necesidades individuales de los aprendizajes y que abonen por una auténtica inclusión de todas las personas a inmersas en el proceso enseñanza-aprendizaje

La neurociencia aporta una comprensión profunda del funcionamiento cerebral, revelando cómo se procesan la información, las emociones y los estímulos del entorno., por su parte la neuroeducación, como disciplina

integradora, traduce estos hallazgos en estrategias pedagógicas aplicables, promoviendo prácticas basadas en evidencia que respetan los ritmos y estilos de aprendizaje. Por su parte, la neuropsicología permite identificar y abordar dificultades específicas del desarrollo cognitivo, ofreciendo rutas de intervención que favorecen el potencial de cada estudiante.

En el capítulo 1 encontraremos las bases de la neuropsicología, así como los aportes que esta y otras neurociencias han tenido hacia la educación. El capítulo 2 explica cómo es la organización de nuestro cerebro haciendo énfasis en la lateralización de este, mientras que el capítulo 3 y 4 se enfocan en las particularidades del aprendizaje de la lectoescritura y la universalidad de las matemáticas respectivamente.

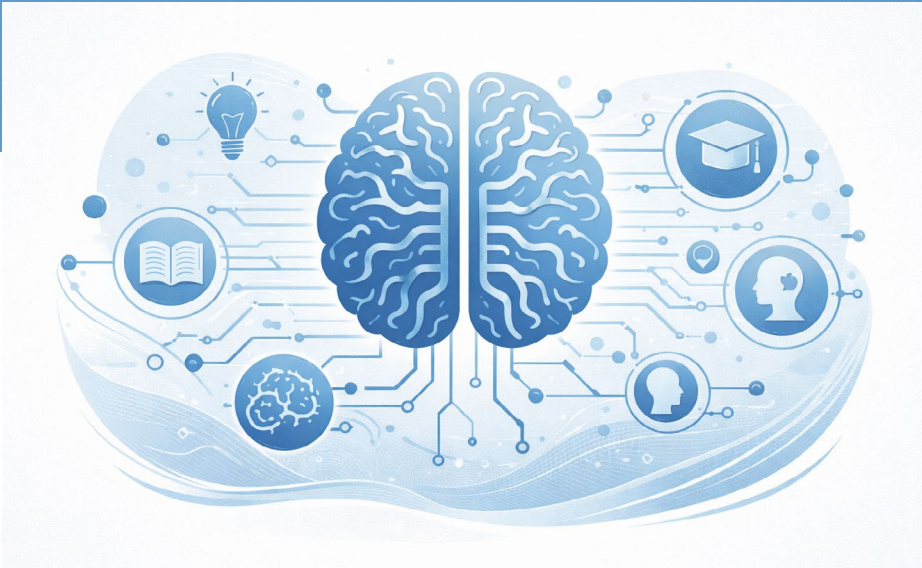
En el capítulo 5 se hace una revisión sobre qué y cuáles las funciones ejecutivas junto con su papel fundamental en el neurodesarrollo de las personas. El capítulo 6 analiza la trascendencia del contexto social y cómo este favorece a los aprendizajes, en tanto que el capítulo 7 hace énfasis en la regulación emocional y en el hecho de que el aprendizaje no es ni debería ser visto como un castigo o una situación que genere emociones como la ansiedad. El capítulo 8 se centra en analizar a detalle la cognición de los estudiantes con Trastorno del Espectro Autista

Finalmente, en el capítulo 9 se presentan una serie de casos de personas con algún trastorno del neurodesarrollo para posteriormente sugerir algunas adecuaciones curriculares que se pueden trabajar para favorecer los aprendizajes en cada una de las condiciones descritas.

El propósito de esta obra no es ofrecer recetas universales, sino abrir un espacio de reflexión crítica y formación continua. A través de sus páginas, se invita al lector a repensar la enseñanza desde una mirada más empática, científica y personalizada, reconociendo que cada cerebro aprende de manera única y que la educación debe estar al servicio de esa diversidad.

Parte I.
Neurociencias,
Neuroeducación y
Neuropsicología

1



Aportaciones de las Neurociencias, Neuroeducación y Neuropsicología a la Educación

“El ser humano nace inacabado y la educación, entendida como proceso, lo que pretende es modificarlo para completarlo y optimizarlo, tomando como referencia un modelo ideal de persona y de sociedad que le sirva de guía” (Luengo Navas, 2004. p. 37)

A raíz de los grandes avances en materia de neurociencias y su conocimiento del cerebro, comenzaron a surgir preguntas sobre las implicaciones que podrían tener, además de los beneficios en salud, en otros ámbitos, como podría ser el educativo. Surgieron importantes movimientos para buscar los diálogos interdisciplinarios y responder preguntas acerca de ¿cómo pueden las neurociencias (NC) favorecer el aprendizaje?, entre otras.

Para atender a este primer cuestionamiento, fue necesario que se comenzaran a conocerse algunos de los conceptos y principios que se desarrollan en NC, mostrando en qué consisten. Las NC, abarcan los conocimientos en neuroanatomía, sobre el funcionamiento del Sistema Nervioso Central (SNC), la neurofisiología (NF) que abarca el estudio y comprensión de la neurona como unidad funcional de trabajo y constitución del SNC, su proceso de comunicación de señales (sinapsis) y elementos internos que garantizan la transmisión de las señales sinápticas (neurotransmisores, hormonas, etc.). Idealmente, la

sugerencia es apropiarse de estos conocimientos directamente de las fuentes especializadas reconocidas.

Esta recomendación se sugiere dado que algunos textos sobre los aportes y el conocimiento de lo que son las NC, promovidos por diversas iniciativas como “Cerebro y Aprendizaje”, se comenzaron a identificar, no obstante, surgió una dificultad. Los avances mostrados correspondían a los conocimientos en población con lesión o daño cerebral o avances encontrados directamente en los grandes laboratorios, sin que se presentaran comprobaciones en ambientes escolares (OCDE, 2002). Posteriormente se crearon otros grupos interesados en la comprensión de los aportes de las NC que enfatizaron la comprensión de la Mente, el Cerebro y la Educación (Battro, Fisher, Léna 2016), planteando y proponiendo aportes más específicos con evidencias.

Otras ramas de las NC reconocidas como Neurociencias Cognitivas Sociales (NCS) se han desarrollado para la comprensión de cómo la cultura y las relaciones sociales influyen y logran regular procesos cognitivos y afectivos, algunos de sus aportes serán mostrados en capítulos posteriores. Mostraremos, a continuación, algunos de los elementos que permitieron el desarrollo de la Neuroeducación.

NEUROEDUCACIÓN

La Neuroeducación (NE) correspondiente a un nuevo paradigma multidisciplinar, dirigido a favorecer los conceptos de enseñanza-aprendizaje a partir de los conocimientos derivados del trabajo y funcionamiento del cerebro. La NE estaría dirigido a tender puentes sin que surjan protagonismos identificada como la primera postura conocida como nuevo fundamento del paradigma (Howard-Jones, 2011).

Sin embargo, surgió una complicación derivada consistió en el surgimiento de lo que ahora conocemos como neuromitos. Siendo una línea especial de investigación actual, la presencia de neuromitos obedece a que no se proporcionan programas de actualización docente que descarten el conocimiento adquirido de forma inadecuada. Otra

de las complicaciones ha sido que la aplicación de estos conocimientos no ha pasado por una fase de comprobación con datos que den cuenta de su utilidad. Hablamos, por ejemplo, de los fundamentos de las inteligencias múltiples como elementos dirigidos hacia los procesos formativos haciendo una diferenciación entre los estudiantes, lo cual condujo a presentar una crisis, dado que el desarrollo integral de los estudiantes se vio comprometido.

Ello representa el cuidado que también se debe tener en la capacitación del personal docente y de los futuros profesionales encargado de la atención escolar dada su alta prevalencia. Pero para algunos, significa que realmente las NC puedan contribuir en la comprensión de cómo crear nuevos aprendizajes (Bowser, 2016), comenzando a ser necesarios nuevos paradigmas para hacer las aclaraciones en la NE.

Para evitar errores de interpretación, la comprensión del papel que tiene la NE y que no se vea afectada si importancia, es necesario abandonar las creencias en los neuromitos. De acuerdo con Torrijos-Muelas et al., (2021), en las futuras docentes se percibe que éstos están muy extendidos y se logran perpetuar por una falta de conocimiento adecuado y atender a creencias populares. Ello requiere de una mayor información e investigación en educación basada en la evidencia científica, de esta forma se podrá llevar a prácticas educativas eficientes. Su estudio indica que los neuromitos que principalmente prevalecen son la dominancia hemisférica, los periodos críticos para los aprendizajes, entre otros.

Algunos sectores están considerando el conocimiento en NE como parte de las competencias docentes, buscando que su adecuada implementación en estrategias para el desarrollo de aprendizajes sea comprobada mediante la corroboración aplicando cuestionarios para la medición de la intervención (Alcaide-Padial, et al., (2025).

Por otra parte, partiendo de reconocer que el cerebro humano tiene la capacidad de adaptarse y organizarse, el conocimiento que aportan las NC pueden ser más efectivos para la educación (Luque & Lucas, 2020),

si se considera que idealmente debe existir una relación de diálogo entre las disciplinas para comprobar que los aportes están dando los resultados esperados. Para autores como Bueno (2017), es evidente la falta de investigaciones sobre NE aplicadas al contexto que brinden resultados reales.

Por su parte Codina (2015) señala que:

Las investigaciones neurocientíficas demuestran que la educación, y más concretamente la práctica repetida de una actividad o hábito, genera las sinapsis y las redes neuronales necesarias para que dicho hábito pase a formar parte de la manera habitual de funcionar de nuestro cerebro. Si la práctica de dicho hábito es duradera y constante, de manera que se convierten en redes funcionales fuertes y sólidas. A mayor práctica y entrenamiento, redes más consolidadas. (Codina, 2015, p. 139).

Queda claro que, para Codina, el objetivo es enseñar a maximizar el potencial apoyándose en el conocimiento del funcionamiento cerebral y la facilitación del proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que sienta las bases de la Neurodidáctica (ND). Se comprenderá como la Neurodidáctica a la fusión entre neurociencia, educación y psicología tomando como objetivo guiar la práctica docente para la construcción de estrategias didácticas con procesos neuronales (Espinoza Rodríguez, Cisneros León, & Valverde Pereira, 2022).

Gracias a los avances en neuroimagen, es posible la corroboración de los aprendizajes prácticamente en el momento en el que éstos ocurren. Ejemplo de ello lo encontramos en la investigación de McCandliss (2010), considerando en el proceso de aprendizaje de la lectura mediante el uso de juegos, la posibilidad de identificar las nuevas conexiones cerebrales y áreas de activación que soportarían ese aprendizaje en niños preescolares.

Algunos resultados están mostrando datos controversiales ante el avance tecnológico. Se señala el estudio de Nataliya Kosmyna et al., (2025), aplicando a distintos grupos de estudiantes mediciones mediante EEG,

previo y posterior a la implementación de cursos para la generación de ensayos. Para algunos el ensayo se empleaba utilizando la nueva herramienta ChatGPT y para otros se les solicitó el ensayo sin apoyo tecnológico. Los resultados demuestran que la demanda cognitiva es mayor para los estudiantes de la segunda condición, e inclusive estos estudiantes consideraron que su documento reflejaba sus opiniones e ideas fielmente, en comparación con el resto de los estudiantes que no lo consideraron así. Para los investigadores, esto se traduce en una deuda cognitiva para los estudiantes que emplearon ChatGPT, lo que plantea nuevas interrogantes sobre si la tecnología puede apoyar en reducción de tiempo la entrega de materiales escolares, pero se está limitando la capacidad para su potencial desarrollo cognitivo.

Por otra parte, los estudios que se acompañan por evidencias de neuroimagen como Resonancia Magnética Funcional (RMF) o registros mediante Electroencefalogramas (EEG), si bien presentan una gran limitante por los costos, sus ventajas parecen mostrar resultados más contundentes en cuanto a sus resultados.

La revisión realizada por Shukla et al., (2025) indica que el interés en los estudios sobre NE va en aumento abarcando en el periodo de 2020 a 2025, un total de 1507 artículos, 467 capítulos, 158 libros editados, 46 monografías, 38 preprints y 76 proceedings, atribuidos principalmente a la categoría de Educación y siendo España la cabeza de las publicaciones.

BASES CONCEPTUALES DE LA NE

Si retomamos el paradigma relacionado con la NE, el análisis realizado por Fuentes y Collado (2019) permite describir una serie de componentes para comprender su importancia. Para los autores son cuatro los elementos que se deben destacar, el primero consiste en el objetivo principal de alcanzar la unidad y unificación del conocimiento, esto es una homeostasis. El segundo componente consiste en la coordinación basada en objetivos individuales y sistémicos en diálogo, lo que representa que cada disciplina tendrá un efecto y un valor característico. El tercer componente consiste en considerar la inversión

en incertidumbre por la independencia combinada y secuencial, lo que puede implicar una reorientación. Finalmente, el cuarto elemento corresponde a la necesidad del trabajo transdisciplinar.

El compromiso entre las disciplinas y el trabajo para los logros esperados, a su vez y a consideración de Carminati y Waipman (2012), abarcará la creación de ambientes enriquecidos, con desafíos y actividades que se reconozcan como estimulantes con la finalidad de lograr un aprendizaje óptimo. El reconocimiento de los principales procesos involucrados en el aprendizaje se irá detallando a lo largo de los capítulos.

Destacamos el papel de la motivación que debe garantizar motivaciones internas, basadas en la curiosidad y la perseverancia. La atención como motor para la focalización, donde el docente buscará señalar la relevancia de los aprendizajes a ser adquiridos, mostrándolos mediante actividades novedosas e intensas. La memoria cuyos mecanismos permitirán la consolidación de los aprendizajes, está estrechamente relacionada con la relevancia o lo significativo que puede resultar el aprendizaje y su relación con nuevos conocimientos. Por otra parte, se reconoce el papel que juegan las emociones en la generación de los valores afectivos y relaciones interpersonales como funcionamiento de actividades de aprendizaje cooperativas y o colaborativas. Finalmente, las funciones ejecutivas y resolución de problemas dirigidos a la comprensión de la formulación de metas, de estrategia y planteamiento de objetivos que abarcan todas las actividades de la vida diaria y a lo largo de ella.

Los beneficios que puede aportar el conocimiento de las habilidades para ejecutar y desarrollar planes de acción, como actividades metacognitivas, al parecer producen resultados satisfactorios en los objetivos de aprendizaje. Así lo muestran en su estudio Ribeiro, Naime-Ruggiero, & Padován-Neto (2025) sobre autoeficacia a partir de los fundamentos sobre sus logros y cumplimiento de objetivos en estudiantes universitarios.

Otro de los elementos clave de la NE consiste en el valor que se le atribuye a la emoción para garantizar la motivación en el aula. Palma et al., (2025) nos señalan que es posible el manejo de estrategias derivadas de los aportes en NE para dirigirlo al aprendizaje. Se presentan recursos como el uso de las emociones para el aprendizaje significativo, la promoción de emociones positivas a través de actividad física, su uso para lograr la participación activa, su regulación para optimizar los aprendizajes, para interacciones, experiencias directas, reducción de la ansiedad, para personalizar la enseñanza, para la creación de ambientes de aprendizaje positivos, fomentar la autorregulación en el aprendizaje y conectarlo con experiencias previas. Para los autores, el empleo de las emociones se puede dirigir hacia los aprendizajes más profundos y significativos.

Por tanto, el manejo de emociones parece dar resultados no únicamente significativos, sino que incide en la mejora del rendimiento académico como lo señalan Eras, et al., (2025). En su revisión sistemática, identificaron como hallazgos las tendencias actuales en NE se dirigen a la inclusión de nuevas tecnologías neuroeducativas, dirigidas hacia aprendizajes más personalizados. Por tanto, la educación emocional incide en el bienestar del educando y favorece la evaluación pues toma en cuenta las necesidades de los estudiantes, los aprendizajes se pueden identificar como más activos. Nuevamente se destacan como elementos la colaboración entre las disciplinas y la neuroplasticidad para los logros tanto a nivel cognitivo como emocionales.

De esta forma se estarán cubriendo necesidades de atención diferenciada para los estudiantes que así lo requieran, el siguiente capítulo abordará con mayor profundidad estas consideraciones. Por otra parte, Gracia Calandin (2018) advierte, además, que es posible que el ser humano fundamente su conducta y no atribuya a condiciones biológicas o hereditarias la justificación de sus comportamientos, por lo que la ética se asumiría como responsabilidad personal, lo que sugiere su gran potencial para una vida plena y a la vez justa.

En otro sentido, la mayoría de los estudios reconocen el papel de uno de los conceptos destacados en neurociencias referente a la plasticidad cerebral (PC). La PC se encuentra presente en todas las etapas del desarrollo humano y en la misma conformación del SNC. Debido a que los procesos psicológicos no podrán desarrollarse, si no son creados los vínculos entre las neuronas mediante las conexiones sinápticas. Por tanto, el proceso de construcción involucra la generación de estas conexiones sinápticas, mismas que deberán irse reforzando para que permanezcan. De ahí la importancia de la estimulación cognitiva a lo largo de la vida, que afianzará las sinapsis, y sentará las bases para nuevos procesos y aprendizajes.

Si bien, tal y como lo plantea Caballero (2019) es importante conocer el funcionamiento del cerebro, no obstante, el docente debe ser capaz de adaptarlo a cada persona, lo que involucra la creación de adaptaciones curriculares y adoptando perspectivas más holísticas o integrales. Así como lo plantea Howard-Jones (2010), la educación deberá ser la que incorpore valores e ideas, de lo que realmente posee un valor educativo.

NEUROPSICOLOGÍA

La identificación y comprensión de la forma en cómo se aprende, se memoriza, se logra focalizar la atención en la clase y la capacidad para controlar la conducta comenzaron a ser los puntos focales para su verdadera comprensión, siendo otra disciplina la encargada de proporcionar información más profunda sobre sus bases cerebrales conocida como Neuropsicología (NP).

La NP también ha evolucionado, pues su historia se origina en la comprensión de las alteraciones que se presentan en pacientes que han sufrido daños cerebrales y en la actualidad, puede reconocer las dificultades que algunos estudiantes pueden presentar, pues atiende mediante programas de rehabilitación, las necesidades específicas que pueden tener en cuanto el logro de aprendizajes y en general en su proceso de desarrollo cognitivo. El conocimiento que aporta la NP radica en la atención de los estudiantes que pueden desarrollar dificultades más específicas de aprendizaje por diversas causas.

De acuerdo con el Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-5 R), los trastornos del aprendizaje actualmente están englobados en una sola entidad, abarcando a todos aquellos que incluyen dificultades de la lectura, escritura y habilidades aritméticas (APA, 2022). En el presente documentos se encontrarán en capítulos posteriores algunos casos que pueden enfatizar algunas dificultades en particular, con el propósito de comprender sus implicaciones más directas en el aprendizaje de los estudiantes y en el proceso de construcción.

El conocimiento que se solicita actualmente a los docentes involucra también la capacidad para comprender otras condiciones reconocidas como trastornos del desarrollo neurológico de acuerdo con el DSM-5 R (APA, 2022). Estos son clasificados como Trastorno del espectro autista (TEA), Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) y Trastornos Específicos del Aprendizaje (TEAp). Los rasgos de estos cuadros involucran diversas condiciones y efectos en el desarrollo de los aprendizajes.

Además, no podemos dejar de mencionar que las transformaciones sociales que han surgido a partir de algunos movimientos han requerido el reconocimiento de la condición conocida como Neurodiversidad (NDD). Ante la necesidad de no ser estigmatizados y de reconocer sus diferencias en cuanto a procesamiento y funcionamiento cerebral, las personas en condición de NDD solicitan sean reconocidas sus diferencias, pero más que nada, las ventajas que pueden representar su condición (Flores, 2024).

La NDD incluye condiciones como TEA, TDAH, TEAp y el Síndrome de Touret (Clouder et al., 2020), la atención a necesidades educativas de esta población cumplirá a su vez, con prácticas críticas y estándares de Educación Inclusiva, como elemento de responsabilidad para el bien común (Amenabarro y Ozerinjuaregi, 2025; Díez, y Rodríguez 2020; Tomlinson, 2008). Una descripción de estas condiciones será presentada en capítulos posteriores.

REFERENCIAS

- Alcaide-Padial J.J., Ballesta-Claver, J., Rodríguez-Fuentes, A. & Trujillo-Torres, J.M. (2025). Competencia docente universitaria en Neuroeducación y Diseño Universal de Aprendizaje, mediante una escala adaptada. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 28(2), 43-61 <https://doi.org/10.6018/reifop.66168155411>
- Amenabarro, E. y Ozerinjuaregi, N. (2025). Educación inclusiva. Responsabilidad para el bien común. Octaedro.
- Asociación Americana Psiquiátrica (APA). (2022). Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM5-TR). Editorial Médica Panamericana.
- Battro, A.M., Fisher, K.W. y Léna, P.J. (comps.) (2016). Cerebro educado. Ensayos sobre la Neuroeducación. Gedisa Editorial.
- Bueno, D. (2017). Neurociencia para educadores. Octaedro.
- Caballero, M. (2019). Neuroeducación en el currículo. Enseñar en el aula inclusiva. Pirámide.
- Carminati, M. y Waipman, L. (2012). Integrando la neuroeducación al Aula. Bonum.
- Codina, M.J. (2015). Neuroeducación en virtudes cordiales. Como reconciliar lo que decimos con lo que hacemos. Octaedro.
- Clouder, L. (2020) Neurodiversity in higher education: a narrative synthesis, *Higher Education. The International Journal of Higher Education Research*, 80(4), 758-778
- Díez, E. y Rodríguez, J.R. (Dirs.). (2020). Educación para el Bien Común hacia una práctica crítica, inclusiva y comprometida socialmente. Octaedro.

- Eras-Guamán, Y., et al., (2025) El papel de la neuroeducación en la mejora del rendimiento académico y el bienestar emocional de los estudiantes. Revisión sistemática. *South Florida Journal of Development*, 6(4). 1-19. DOI: 10.46932/sfjdv6n4-043
- Espinoza Rodríguez, J. K., Cisneros León, J. C., & Valverde Pereira, A. M. (2022). Neurodidáctica, alternativa de innovación aplicada a estudiantes de educación superior, en el periodo del 2017-2021. *Horizontes. Revista De Investigación En Ciencias De La Educación*, 6(24), 1162-1175. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i24.405>
- Flores-Olvera, D. (2024). Neurodiversidad, Universidad e Inserción Laboral. En A. Ruiz, L. N., Quevedo, y E. Ochoa. *Economía de la Educación. En Avances en Economía, educación y desarrollo: un enfoque interdisciplinario*. Universidad de Guadalajara.
- Fuentes Canosa, A. y Collado Ruano, J. (2019). Fundamentos epistemológicos transdisciplinarios de educación y neurociencia. *Sophia*. 26: 83-113. <http://doi.org/10.17163/soph.n26.2019.02>
- Gracia Calandin, J. (2018). El fin ético no naturalista de la neuroeducación. *Recerca. Revista de pensament i anàlisi* 22: 51-68. doi: <http://dx.doi.org/10.6035/Recerca.2018.22.4>
- Howard-Jones, Paul (2010). *Introducing Neuroeducational research. Neuroscience, education and the brain from contexts to practices*. Londres: Routledge.
- Howard-Jones, J. (2011). *Investigación neuroeducativa: neurociencia, educación y cerebro: de los contextos a la práctica*. Editorial La Muralla.
- Nataliya Kosmyrna et al., (2025). Your Brain on ChatGPT: Accumulation of Cognitive Debt when Using an AI Assistant for Essay Writing Task, arXiv. DOI: 10.48550/arxiv.2506.08872
- Luengo Navas, J. (2004). La educación como objeto de conocimiento. En M. del Mar Pozo Andrés, J. L. Álvarez Castillo & J. Luengo Navas

(Eds.), *Teorías e instituciones contemporáneas de educación*.
Biblioteca Nueva.

Luque, K. E. & Lucas Zambrano, M. D. L. Á. (2020). La neuroeducación en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo*.

McCandliss, B.D. (2010). Educational neuroscience: the early years. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(18), 8049–8050. <https://doi.org/10.1073/pnas.1003431107>

Palma-Menéndez, S.P., Rizzo-Andrade, M.O. Vera-Rivera, M.A. y Palacios-Alonso, S.M. (2025). Estrategias en neuroeducación y aprendizaje basado en la emoción para la motivación en el aula. *Revista Multidisciplinaria Perspectivas Investigativas*. 5(1), 18-24. <https://doi.org/10.62574/rmpi.v5i1.282>

Organización para la Cooperación y el desarrollo Económicos (OCDE) (2002). *Entendiendo el cerebro; hacia una nueva ciencia del aprendizaje*. Publicaciones de la OCDE.

Ribeiro, A. J. Naime-Ruggiero, R. & Padován-Neto, F. (2025) Previous neuroscience exposure predicts self efficacy among undergraduate students. *Trends in Neuroscience and Education*. 38: 1-11 <https://doi.org/10.1016/j.tine.2025.100251>

Shukla, S., Shuckla, P., Gore, R., Narayan, B., Kumar, A., & Singh, V. (2025). Mapping the Neuroeducation Landscape: A Bibliometric Analysis. (2020-2025). *Annals of Neurosciences*. 1-19.

Tomlinson, C.A. (2008). *El aula diversificada. Dar respuestas a las necesidades de todos los estudiantes*. Octaedro.

Torrijos-Muelas, M., Gonzalez, S. & Bodoque, R. (2021). The Persistence of neuromyths in the Education Settings: A Systematic Review. *Frontiers in Psychology*. 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.591923>

2



Funcionamiento y organización cerebral

*El cerebro no solo es un órgano capaz de conservar o
reproducir nuestras pasadas experiencias,
sino que también es un órgano combinador,
creador, capaz de reelaborar y
crear con elementos de experiencias pasadas
nuevas normas y planteamientos.*

L. S. Vigotsky

En el presente capítulo encontrará información destacada sobre la organización cerebral, el proceso de lateralización de funciones y conceptos relacionados como manualidad y asimetrías cerebrales. Tiene por objeto mostrar el proceso plástico de organización cerebral y la finalidad de desechar la creencia de que los hemisferios cerebrales funcionan de forma independiente. Se ha demostrado mediante los estudios de neuromagen, que ambos participan en la mayoría de los procedimientos e integran y comunican la información que reciben de forma constante (Ansari, 2008). Estos conceptos son esenciales en la comprensión del desarrollo y funcionamiento cerebral, pero, además, en la identificación de la adquisición de los procesos psicológicos relacionados con el aprendizaje. Los procesos de lectura, escritura, matemáticas serán considerados no sólo como aprendizajes que se van automatizando a lo largo de los primeros años escolares, sino también, una vez automatizados, su funcionamiento será la base para la adquisición de los demás aprendizajes escolares.

Se ha seleccionado esta información por que en las aulas aún encontramos estudiantes en los que no se han identificado que la manualidad no corresponde con la asimetría cerebral. Esto es, el estudiante puede escribir con la mano derecha, pero en cuanto a adquisición de la capacidad para procesar la información, principalmente del lenguaje, es el hemisferio derecho el encargado de ello, al contrario de lo que se presenta en la mayoría de la población.

Iniciaremos reconociendo los diferentes elementos de neuroanatomía para la comprensión sobre lo que ocurre en este proceso de organización cerebral.

ORGANIZACIÓN CEREBRAL

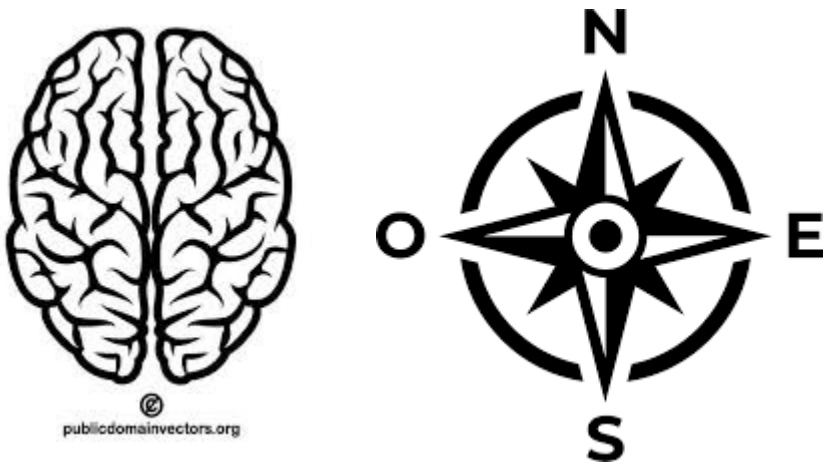
La comprensión de los elementos relacionados con la educación y la organización cerebral abarca la identificación del proceso de lateralización de los procesos psicológicos. Hablar de este proceso implica remitirnos a las bases anatómicas de la constitución del sistema nervioso. El sistema nervioso central o más comúnmente conocido como cerebro o encéfalo podemos definirlo como el sistema encargado de la recepción de las señales externas, su identificación, procesamiento y las respuestas hacia estos estímulos externos.

La organización del cerebro involucra la identificación de los dos hemisferios cerebrales, los cuatros grandes lóbulos: occipital, temporal, parietal y frontal y estructuras de la base, así como sus unidades morfofuncionales conocidas como neuronas. Para la completa comprensión de cómo las bases sobre el funcionamiento cerebral apoyan los aprendizajes realizaremos un ejemplo.

El aprendizaje que involucra objetos que generalmente tienen una disposición espacial estable requieren que además del reconocimiento visual como es el esperado, se empleen elementos para el reconocimiento espacial en su conjunto. Si esto se acompaña de aprendizajes previos será más fácil la identificación de las estructuras señaladas. En este caso la orientación mediante los puntos cardinales norte, sur, este y oeste indicados en una brújula. Si logramos ubicar a

partir de la imagen 1. hacia el norte encontraríamos que se encuentra ubicados en el polo anterior o frontal, por detrás de la cisura central o de Rolando, los lóbulos frontales. Posterior a ésta encontraremos los lóbulos parietales en su nivel superior, esto es, en la parte central de nuestra brújula. En el sur encontraremos a los lóbulos occipitales, en el este se ubica el hemisferio derecho y en orientación hacia el oeste el hemisferio izquierdo. (Ver Figura 2.1 Cerebro en orientación con la brújula).

Figura 2.1 Cerebro en orientación con la brújula.



Si queremos continuar con esta estrategia, podemos asociar el plano cerebral en el que estamos analizando el aprendizaje del cerebro humano, asociaremos entonces con el reconocimiento de esta vista del cerebro con el plano horizontal, como si la vista fuera la de un pájaro. Asociaremos el sentido norte con la referencia en neuroanatomía correspondiente al sentido rostral por su asociación con rostro o cara, que es lo más cercano a la ubicación de los lóbulos frontales con el rostro humano. En su parte más posterior, o hacia el sur en nuestra brújula, encontraremos la parte más caudal o cauda por su designación como cola. Es donde se encontrarán ubicados los lóbulos occipitales.

Como hemos visto, la orientación espacial es necesaria, así como el aprendizaje previo que involucre precisamente esa orientación. Si agregamos otros elementos encontraremos que girando en un sentido u otro podremos ubicar con mayor facilidad los demás elementos o en este caso el lóbulo más inferior, conocido como lóbulo temporal con mayor detalle. Este ejercicio nos permite comprender que el estudio del sistema nervioso central abarca ambos hemisferios, así como todos sus componentes.

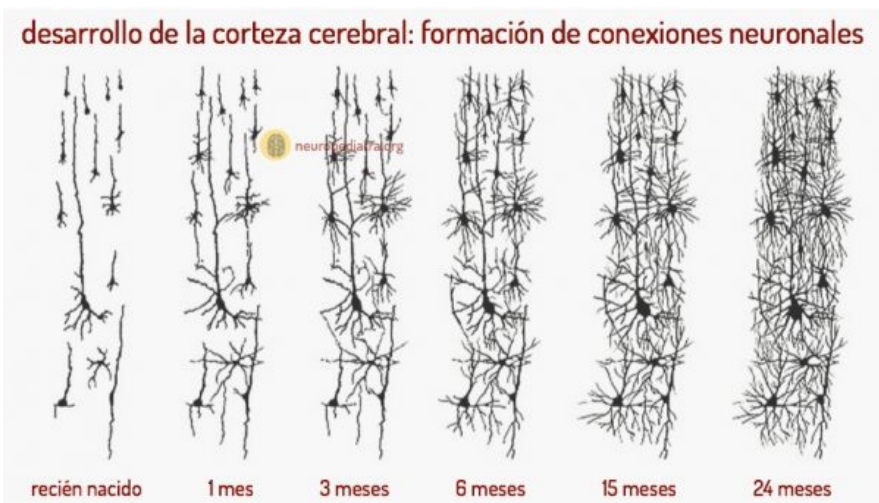
No obstante, es necesario comprender que, en el proceso evolutivo o filogenético, éstos no son considerados como las estructuras iniciales de procesamiento de la información para dar respuesta a las necesidades de supervivencia. Estructuras ubicadas en la base del cerebro son las que hacen posible la ejecución de los llamados procesos básicos. Estas estructuras son las encargadas de procesar información relacionada con procesos autonómicos y de soporte vital como respiración, latidos cardíacos, respuestas reflejas a estímulos, control de temperatura, entre otros, además de recibir la información de los analizadores para posteriormente ser analizadores en estructuras superiores o de la corteza cerebral.

Para los encargados de la atención de estudiantes a nivel básico o preescolar, así como para quienes atienden a los infantes en etapas tempranas del desarrollo es fácil comprender que las funciones básicas que presentan corresponden a la satisfacción de necesidades básicas como alimentación, micción, regulación de la temperatura e inclusive los ciclos de sueño. No obstante, la información que reciben se va transformando, gracias a que el proceso de maduración de las distintas regiones cerebrales es posible, lo que se conoce como corticalización de funciones. Ello posibilita analizar información más compleja, el infante entra en contacto con otras señales, por ejemplo: la dureza o suavidad de los objetos, su temperatura, su peso, y en la medida que los analizadores participan (visual, auditivo, gustativo, etc.) y completan su maduración, es posible reconocer la asociación con los objetos que representan. Por ejemplo, la suavidad de una frazada.

La importancia del contacto con los objetos se traduce en la capacidad para analizar y discriminar la información de forma adecuada que posteriormente se convertirá en información asociada a la denominación del objeto con un nombre específico. Comenzarán, por tanto, a construirse conexiones entre modalidades de información, la suavidad y textura del objeto, su calidez y temperatura, se asociarán con el color de la frazada y el adulto la podrá designar como “mantita”. Información correspondiente a la sensopercepción táctil, visual, auditiva, entre otros comienza a estar entrelazada y se pueden producir las conexiones cerebrales entre las distintas regiones encargadas de ese procesamiento en complejos procesos que denominamos sinapsis.

Su continua presencia y designaciones nos indican que el adulto puede desempeñar un papel fundamental en este proceso de construcción. Es así que las imágenes con las que ahora contamos para la identificación, en etapas posteriores sólo requieren del señalamiento de mantita para que se tenga un referente específico del objeto, por tanto, se señala que se conforma la imagen del objeto asociada con su reconocimiento verbal.

Figura 2.2. Desarrollo de la corteza cerebral en el cerebro humano y establecimiento de conexiones neuronales.



La imagen 2.2 muestra la capacidad plástica del cerebro humano. Su necesidad de estimulación constante para la conformación de las sinapsis y su mantenimiento. Fue el Dr. Santiago Ramón y Cajal, el encargado del estudio de las neuronas en el cerebro de animales en sus primeros días. Lo que ahora entendemos, es que la carencia de estimulación cognitiva puede llevar a la falta de estas conexiones y traducirse en desventaja para los futuros estudiantes.

En la medida en la que se van desarrollando estas sinapsis y estableciendo las distintas conexiones cerebrales, los procesos evolutivos han participado para que se desarrolle la capacidad de ciertas regiones de asimilar la información. Surge la lateralización cerebral o a veces considerada como dominancia cerebral, que detallaremos a continuación.

LATERALIZACIÓN

Al proceso de lateralización se le ha identificado con la capacidad de un determinado hemisferio para la realización de un proceso. Por ejemplo, en los sujetos diestros se estima que la capacidad del hemisferio izquierdo está presente para asimilar las funciones del lenguaje.

Figura 2.2. Desarrollo de la corteza cerebral en el cerebro humano y establecimiento de conexiones neuronales.

El proceso de identificación de una mayor participación de un hemisferio en la organización de funciones fue posible de corroborar hasta 1970, año en el que Petit demostró el entrecruzamiento de las vías motoras en las pirámides bulbares, lo que indicó que el control motor dependía de su contraparte hemisférica (Portellano, 2005). Con los posteriores hallazgos de Dax, Bouillaud, Broca y Wernicke, se demostró la participación del hemisferio izquierdo en el desarrollo de la capacidad del lenguaje.

Es por ello por lo que, hasta hace algunas décadas, el hemisferio izquierdo se consideraba como el dominante. No obstante, en la actualidad se puede identificar el papel del hemisferio derecho en la

organización de diversos procesos y automatización de otros, lo que demuestra su importancia funcional.

En general, se considera que el 90% de la población mundial ha desarrollado esta preferencia manual derecha. En la etapa escolar se debe tener presente que el desarrollo de la manualidad se logra diferenciar claramente a los cuatro años, no obstante, la expresión de dicha preferencia puede ser identificada en los meses iniciales a su nacimiento. Como se ha indicado, el desarrollo de la manualidad generalmente está asociado con factores genéticos o familiares; sin embargo, se ha demostrado que factores ambientales, culturales, genéticos u hormonales pueden contribuir en su desarrollo. Por ejemplo: la presencia de niveles elevados de testosterona en el embarazo parece contribuir en esta lateralización y mayor presencia de sujetos zurdos.

En general podemos señalar que las asimetrías cerebrales deben ser identificadas para cada uno de los analizadores. Es posible que la asimetría auditiva para las funciones del lenguaje no sea la misma para todos. La dominancia para las funciones visuales y motrices también debe ser corroborada.

Esta información es vital, puesto que dentro de lo que conocemos como neuromitos, la capacidad funcional de los hemisferios se ha asumido como general en todos los casos, así como la adquisición de los procesos en los que participan. Por tanto, la comprensión de las asimetrías cerebrales debe entenderse como las capacidades para que determinadas zonas cerebrales tengan la capacidad para procesar y almacenar la información diferente a la que realiza la región homóloga en el sector contralateral. La capacidad de las regiones temporales del hemisferio izquierdo, encargadas de recibir, analizar, almacenar y procesar información para los sonidos del lenguaje y su comprensión, en las regiones temporales del lado derecho se encargarán de analizar y sintetizar la información de los sonidos medioambientales, o a nivel de reconocimiento de distintos tonos. Esta información tendrá igual utilidad en otros procesos en los que participe el sujeto.

Se ha identificado en estudios recientes que existen diferencias anatómicas interhemisféricas corroboradas con estudios de neuroimagen funcional (Maingault, S. et. al. 2016). Estudios previos ya habían señalado las diferencias entre los hombres y mujeres explicadas por factores hormonales. En el caso de los varones, la presencia de una mayor asimetría en el plano temporal izquierdo, es decir un mayor tamaño. En el caso de las mujeres un cuerpo calloso con mayor cantidad de fibras (alrededor de entre 20% y 30%).

Además, se han encontrado relaciones intrínsecas intra-hemisféricas también muestran una conectividad simétrica y su relación con la manualidad y la lateralización del lenguaje (Joliot, Tzourio-Mazoyer & Mazoyer, 2016). Lo anterior señala que tanto los procesos de mielinización y sinaptogénesis, así como las influencias educativas determinan la consolidación del proceso de lateralización. Si bien se consideran en muchos textos como sinónimos, la lateralización y la dominancia cerebral pueden ser considerados como distintos.

La dominancia cerebral se designará al dominio de un hemisferio en el control de una función. Se considera que es un proceso inconsciente, central e involuntario. En el caso de ciertas lesiones o disfunciones cerebrales en etapas tempranas del desarrollo es posible que se pueda ver modificado. Esto explicaría por que los antecedentes genéticos señalan cierta dominancia cerebral familiar mientras que en los casos evaluados en clínica se muestra otra, generalmente el uso de la mano izquierda.

La lateralidad “es una manifestación efectora de la dominancia cerebral para el lenguaje pero que suele incluir la mano preferente en el empleo de la mano, pie, ojo y oído. Se considera que es una función consciente, voluntaria, periférica que podría ser modificada mediante el entrenamiento, por ejemplo, el empleo de la mano izquierda en la escritura” (Portellano, 2010, p.164).

Existen distintos tests para la determinación de la lateralidad como el Test de Edinburgo (Olfield, 1971) que evalúa el lanzamiento de una

pelota, el uso de tijeras, el uso de cepillo de dientes, uso de cuchillo y cuchara, hasta actividades básicas como barrer o abrir una caja. Se puede identificar el empleo de cualquiera de las manos en la realización de las actividades. La nueva versión incluye la valoración de actividades que emplean el uso de aparatos tecnológicos (Cohen. M. 2008). Otros perfiles pueden ser utilizados que involucran una mayor cantidad de tareas. (Portellano & Robles, 1999) En el caso de que todas las actividades señaladas las realice con la mano derecha, se puede considerar que es una persona con un perfil diestro completo consistente, en el caso contrario, se considera que la persona es zurda completa o consistente.

Se debe prestar atención cuando son reconocidos perfiles contrarios a los anteriormente señalados, por ejemplo: perfiles diestros o zurdos incompletos o no consistentes, e inclusive los que llegan a ser identificados como ambidiestros.

El caso más famoso de las personas ambidiestra es el del genio italiano Leonardo Da Vinci. En sus textos o diarios personales se logra apreciar su escritura con el empleo de la mano zurda. Se señala que era la intención de identificar sus notas personales o para sí, al poderse leer solamente con un espejo, anteriormente se señalaba que la escritura referida era en espejo.

Como se ha señalado, las influencias educativas también pueden tener un efecto en la determinación y/o consolidación del proceso de lateralización. En educación estos perfiles deben ser ubicados y dar un seguimiento en la adquisición de los procesos de aprendizaje, así como en la clínica neuropsicológica, se deben reconocer los perfiles de lateralización para identificar sus efectos en la organización cerebral, e inclusive en la formación de procesos compensatorios. Ello puede repercutir directamente en el aprendizaje de los procesos cognitivos como lectura, escritura, cálculo, etc. Se explicarán más adelante con mayor detalle en los capítulos y revisión de casos clínicos.

Señalaremos finalmente, como en la determinación de la manualidad, se puede comprender el procesamiento cerebral y su compleja

organización cerebral. Elementos como la fuerza, la precisión, la velocidad, la ejecución automática o instantánea son datos de interés en esta evaluación. como hemos señalado en los apartados anteriores el uso de la mano izquierda o derecha puede representar una organización cerebral en el hemisferio contralateral. No obstante, en los otros casos, podemos encontrar que es posible que no se presente ese cruce de las vías motoras, por ejemplo, en el caso de la escritura y que la organización cerebral se presente en el mismo hemisferio. Esto se puede presentar en los casos en los que la escritura es en un sentido espacial inverso. Son los estudiantes en los que su trazo puede ser de la parte inferior a la superior. En ellos las confusiones en letras y en números puede ser un reto en el aprendizaje, tardarán más en la automatización de los procesos, entre otras dificultades.

En la foto (Figura2.3) podemos apreciar que se presenta un estudiante diestro pero la forma en cómo toma el lápiz y la orientación de su escritura nos indica que la organización cerebral es diferente al resto de los diestros. Ello puede explicar las dificultades de aprendizaje que reportó y que se manifiestan con otros datos a la fecha.

Figura 2.3. Toma inadecuada de pluma en estudiante de 8 años.



Estos casos podemos asociarlos con elementos compensatorios, en los que la organización cerebral se ve modificada para la asimilación de los procesos haciendo ajustes o aprovechando en otros casos, las propiedades plásticas del cerebro, particularmente del hemisferio derecho. A continuación, se presentará con mayor detalle las particularidades del caso y a continuación, las sugerencias al plan curricular.

A manera de cierre

Podemos señalar que el proceso de lateralización no necesariamente es una consecuencia que viene precedida genéticamente, por ejemplo: el predominio del hemisferio izquierdo para el lenguaje como es comúnmente reconocido en los neuromitos. Distintos factores hormonales, culturales o lesiones tempranas pueden tener un efecto en su organización, no obstante, su curso de organización podría representar ciertas dificultades.

Los ambientes estimulantes pueden favorecer el proceso de lateralización y adquisición de las distintas conexiones sinápticas que pueden permanecer a lo largo de la vida. Las actividades que involucran la utilización y manejo de extremidades, actividades coordinadas, o simplemente empleo de juegos y el aprendizaje de instrumentos musicales son de utilidad.

La comunicación entre los distintos sectores cerebrales se afianzará y se consolidarán las distintas sinapsis. Todos los sectores desempeñan papeles cruciales para distintos procesos y actividades. En los escolares que podemos detectar retrasos pueden ser necesarios una vigilancia más cuidadosa y la revisión por parte de distintos especialistas.

REFERENCIAS

- Ansari, D. (2008). Efectos del desarrollo y la aculturación en la representación numérica cerebral. *Nat. Rev. Neurosci.* 9, 278-291. doi: 10.1038/nrn2334.
- Cohen, M. (2008). Cuestionario de Lateralidad de Edimburgo. Handedness Questionnaire
- Joliot, M., Tzourio-Mazoyer, N. y Mazoyer B. (2016). Intra-hemispheric intrinsic connectivity asymmetry and its relationships with handedness and lenguaje Lateralization. *Neuropsychologia* 93: 437-447
- Maingault S., Txourio-Mazoyer, N., Mazoyer B. y Crivello, F. (2016). Regional correlations between cortical thickness and Surface area asymmetries: A Surface-based morphometry study of 250 adults. *Neuropsychologia* 93: 437-447
- Olfield, R. C. (1971). The assessment of analysis of handedness: The Edinburgh inventory. *Neuropsychologia.* 9(1): 97-113.
- Portellano, J. A. & Robles, J.I. (1999). Lateralidad y funciones cognitivas. Estudio de su interacción. *Clínica y salud.*, VIII, 9(3): 549-562.
- Portellano, J. (2010). Introducción a la Neuropsicología. Barcelona:McGrawHill.

3



**Yo sí puedo, ó sobre
el Aprendizaje de la
Escritura y Lectura**

La lectura es una excelente manera de comprender mejor el mundo, a las personas, sus culturas y entornos, así como su vida cotidiana y los desafíos que enfrentan. Los libros nos motivan a reflexionar sobre cómo podemos construir un futuro más próspero, inclusivo y sostenible

(El club de la lectura de los ODS)

La lectura, como la escritura son procesos psicológicos considerados de segundo orden, esto es que tienen la particularidad de ser adquiridos como procesos conscientes y voluntarios y con el lenguaje oral como elemento base (). La lectura, al ser un proceso de decodificación de información visual (con una orientación específica para el reconocimiento de las grafías, y del sentido de la lectura, en español de izquierda hacia derecha y de arriba hacia abajo), precisa del uso de distintos componentes psicológicos para su análisis. La decodificación de las letras y su traducción en los sonidos del lenguaje o fonemas, la identificación de la orientación espacial asociada con la capacidad para discriminar letras o números con semejanza espacial, la traducción de reglas de ortografía para el reconocimiento y diferenciación de letras homófonas, y la decodificación de reglas lógico-gramaticales para la comprensión de las frases y textos.

Por otra parte, la escritura requiere de la inclusión de elementos relacionados con el control motriz para el trazado en la escritura, que como se ha mencionado en el apartado anterior, requiere que no se presenten confusiones en su organización y con el apoyo en

procesos de lateralización, de organización espacial, de dominio de la coordinación oculomotora y automatización de trazos con fluidez. Además, es necesaria la construcción de lo que denominamos consciencia fonológica, que corresponde a la participación de distintos componentes que apoyan la adquisición tanto de la lectura como de la escritura, en este componente vemos la capacidad para discriminar los sonidos del lenguaje y asociarlos con letras específicas, tanto para su reconocimiento visual como para la realización de la escritura.

Dependiendo del tipo de aprendizaje se identificará un énfasis en la discriminación y reconocimiento de las grafías o el análisis de la palabra en su conjunto, lo que se ha reconocido como el método holístico. Es necesario identificar los elementos que conforman el sistema de escritura, su proceso de adquisición y componentes para identificar elementos que puedan obstruir su automatización.

Ejemplo de estas dificultades serían, como hemos indicado en apartados anteriores, la dificultad en el análisis de la información de tipo espacial, que pudiera conducir a confusiones en el reconocimiento de las grafías o los números y que repercuta, como hemos indicado, en la dificultad para la automatización de los procesos.

Por regla general, las grafías que suelen presentar esta confusión son las siguientes (Figura3.1):



Figura 3.1 Se muestran como ejemplo y en mayúsculas de las gráficas que por su orientación espacial, suelen escribirse incorrectamente en los niños con dificultades de aprendizaje (d,b,p,q).

Los componentes que las hacen similares son los relacionados con la orientación espacial para su escritura en minúsculas, si el estudiante presenta una confusión en el reconocimiento de las nociones espaciales, al menos de derecha e izquierda, con menor frecuencia arriba y abajo, es muy probable que no logre discriminar en qué sentido se ubicarán los componentes, línea y círculo en un sentido específico. Los estudiantes suelen realizar compensaciones al respecto, por ejemplo, comenzar a escribir empleando solamente letras mayúsculas que representan un menor esfuerzo mental, no obstante, el profesor no lo puede interpretar como una compensación.

En estos casos, y ante las dificultades que no pueden ser superadas por los estudiantes, se pueden presentar estados de ansiedad que pueden conducir a deserción escolar o a índices elevados de reprobación (Se analizarán en capítulos posteriores). Para evitar estas consecuencias que pueden impedir que los estudiantes avancen en grados escolares superiores, se deben identificar las características de los errores que presentan los estudiantes.

En lectura, como se ha señalado, pueden presentarse errores por confusión de b/d, p/q, o errores más complejos, como b/p. En la imagen (Figura 3.2) que se muestra a continuación, vemos los errores que se presentan, pero en el caso de la escritura de números.

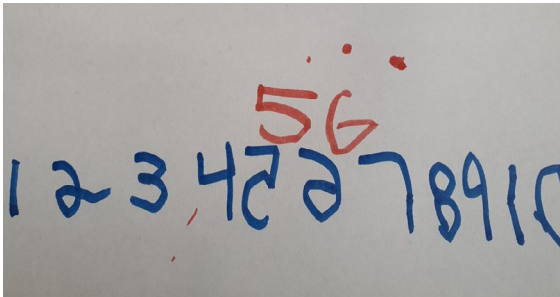


Figura 3.2. Escritura invertida en niño de 8 años con dificultades en el aprendizaje de la escritura y lectura.

Estos errores, impiden que la escritura y la lectura se vayan estabilizando, que el reconocimiento sea cada vez más rápido y que se logren identificar los elementos relacionados con su automatización para realizarlos de forma más compleja. Es cuando el menor deja de mencionar en voz alta los sonidos que representan las grafías o la lectura comienza a ser más silenciosa y veloz. Así el trabajo que realizan de forma continua se ve automatizado y se pueden trabajar los otros sistemas de escritura y lectura más complejos, (escritura espontánea de narraciones propias o lectura de textos narrativos).

En el proceso de adquisición se recurre a distintas estrategias para mejorar la decodificación del lenguaje escrito. Se puede pedir realizar una lectura en silencio y a continuación una en voz alta. En caso de encontrar vocablos nuevos señalarlos y buscar su significado en algún diccionario. En la comprensión se debe garantizar que se identifica el sentido del texto, por lo que se deben plantear preguntas que guíen a la reflexión del contenido. Estas son las etapas más complejas, pero no precisan que los estudiantes lean textos muy largos o novelas. Se pueden emplear refranes o frases cortas para que en actividades colaborativas identifiquen los sentidos ocultos. Por ejemplo, al señalar no todo lo que brilla es oro, un niño en etapa escolar podría indicar que sí el oro brilla, pero en un estudiante de primaria y secundaria se espera indique que lo más valioso puede estar oculto a la vista, por ejemplo, la salud.

Los diseños de actividades podrán ser muy variados y no necesariamente se traducirán en actividades automatizadas como lo era la escritura de planas de las letras. Se puede sustituir por el análisis complejo de las grafías, los juegos para adivinar que sílaba se leería si lo combinamos con el sonido de cualquier vocal o se pueden emplear distintos tipos de letra para que se mejore la identificación visual de las letras y palabras que la conforman.

Por tanto, las bases biológicas para la adquisición de la lectura y escritura las encontramos en la capacidad de discriminación visual y auditiva y elementos relacionados con la síntesis de estos elementos en asociación con la información motriz. La escritura al dictado precisa más un componente auditivo, y podría incluir algunos tipos de errores. Éstos se llegan a presentar generalmente en estudiantes que han presentado un retraso en la adquisición del lenguaje que han recibido o no algún tipo de terapia o acompañamiento escolar. Los errores a la copia podrían ser menores porque se tiene el apoyo visual para su revisión y corrección.

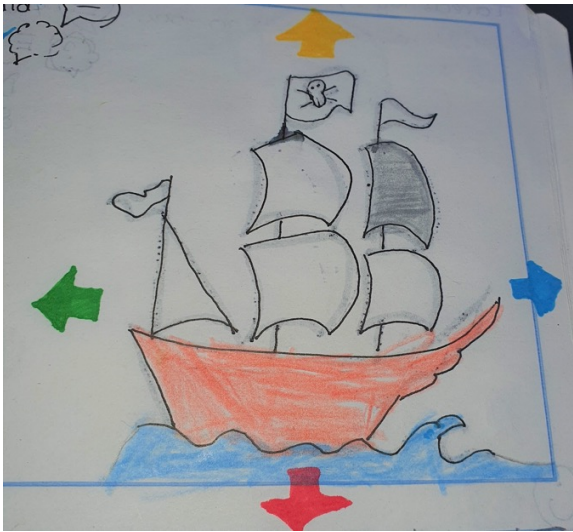
Además, la lectura y escritura precisan de apoyo por parte de otros procesos cognitivos, como lo son la atención y la memoria. La atención le permite al estudiante el centrar su atención en el material que deberá recordar para escribir (escritura al dictado), la estabilidad de la atención, a su vez, permite que el estudiante logre retener en la memoria la información que deberá recordar, si hay dificultades atencionales, seguramente habrá efectos también en la información que deberá ser recordada. Encontraremos errores por omisión de elementos de la frase, ya sea palabras o letras. Sería conveniente, para los estudiantes que presentan dificultades, el repetir las frases varias veces antes de escribirlas, lo que debemos de garantizar, además es que la comprensión de la frase tenga un significado para el estudiante. Ello le apoyará para la comprensión de la misma y mantendrá los elementos para ser recordados.

En los casos más complejos de trastorno por déficit de atención los errores de que podemos encontrar son la sustitución de elementos de la frase, omisión de palabras o letras, o falta de estabilidad para completar la tarea.

La orientación espacial que se ve afectada en algunos casos de estudiantes con déficit de atención y con dificultades espaciales se debe iniciar desde la orientación con elementos que le permitan disminuir la presión de señalar la orientación en el estudiante y mediarlo con el empleo de otros recursos, por ejemplo, la imagen muestra las flechas

del dibujo de un barco con color determinado. Empleando juegos, se puede pedir a los estudiantes que señalen hacia dónde se indica, con el color amarillo, hacia arriba o rojo hacia abajo, con azul el lado derecho y el verde para el izquierdo (Figura 3.3). Se pueden hacer frases para señalar estas orientaciones y poco a poco ir sustituyendo las nociones derecha e izquierda en lugar de sus colores.

Figura 3.3. Dibujo que apoya en la esquematización de la orientación espacial mediante flechas de colores.



Así como lo señala la Organización de las Naciones Unidas, la lectura no es sólo un proceso psicológico, se debe trabajar para que se transforme en una herramienta para comprender a las personas y sus culturas, reconociendo sus diferencias y distintos valores para posteriormente poder respetarlos y reconocer que el otro, los otros, son valiosos e igual de importantes. La lectura, como tal, debe ser fuente de inspiración para conocerlos y conducir a la transformación de los estudiantes en seres más tolerantes y con una capacidad de imaginación que supere los escenarios a los que se encuentra habituado. Contar con un banco de lecturas (por ejemplo: El Club de lectura de los ODS de la UNESCO) que esté al alcance de ellos puede ser que genere otros

temas de conversación, de identificación de intereses comunes entre los compañeros y del trabajo de cooperación. La narración escrita de sus impresiones se puede ir perfeccionado mediante las pequeñas reseñas e impresiones, dando un valor a la impresión que deja en los estudiantes y sus emociones.

Para los casos reconocidos que presentan diagnósticos de discalculia y/o disgrafía, se debe de acompañar el trabajo escolar, junto con el tratamiento neuropsicológico correspondiente. Más que recibir una etiqueta clínica, lo que se busca es identificar las causas y dificultades manifiestas y que se proporcionen las estrategias correspondientes. Hemos detectados aún en educación superior, estudiantes en los que son evidentes las dificultades ortográficas que sin duda son secuelas o manifestaciones de estos diagnósticos. Su reporte podrá justificar las modificaciones a las actividades o los tiempos de entrega, por ejemplo, si no se logró la automatización de los procesos, los tiempos de lectura deberán de ser más flexibles.

Los tipos de dislexia y de disgrafía pueden ser diferentes. Como se ha señalado, algunos tienen más relación con la organización del lenguaje y su traducción en dificultades en la escritura con componentes más fonológicos, mientras que otros, por ejemplo, la disgrafía visuo-verbal, tener más dificultades en la información visual y manejo espacial.

Akhutina y Zolotariova (2004), reportan que en caso de un menor que presenta este diagnóstico, los síntomas identificados fueron: 1. Dificultades para orientarse en la hoja del cuaderno y para buscar el inicio de la línea. 2. Dificultades para mantenerse en la línea, 3. Las letras tienen diferentes inclinaciones y diferente altura, los elementos de las letras frecuentemente se separan y no corresponden una con la otra de acuerdo con su tamaño, 4. Durante la escritura de la palabra difícilmente recuerda la imagen gráfica y motora de la letra necesaria. Sustituye letras por otras cercanas de acuerdo con su estructura H/K. 5. Durante la escritura en espejo de letras d-b, b-d o viceversa. 6. La repetición frecuente de palabras en la escritura que no conduce a la formación de ideogramas estables. 7. Sustitución de vocales frecuentemente

u omisión de ellas. 8. Pierde el orden de las letras. 9. Tendencia a la escritura fonética. 10. Pierde la imagen única de la palabra, debido a que dos palabras denominativas, pronombre y verbo (palabras con preposiciones), las escribe juntas; posteriormente, con relación a la suprageneralización de la regla de la escritura de las preposiciones, los prefijos los escribe por separado.

Para las autoras, las dificultades se explican por la incapacidad de transformación de la información visual y visuoespacial del hemisferio derecho. Señalan, además que las tareas que tienen una carga afectiva pueden presentar un mejor, por lo que el estudiante puede tener una mayor motivación para su ejecución.

Las alteraciones en la lectura y la escritura se pueden presentar por factores genéticos, prenatales, perinatales o posnatales (García & Bequer 2024). Los más frecuentes son los asociados con la falta de oxigenación al momento del nacimiento, donde las puntuaciones APGAR nos pueden indicar algún tipo de dificultad. Las alteraciones en la lectura y la escritura se reconocen como trastornos específicos en el aprendizaje (TEAp) asociado con la dificultad anormal en el aprendizaje de la lectura, escritura y matemáticas y problemas relacionados con la adquisición del lenguaje (Ardila, Roselli y Matute 2005). El caso para el abordaje de este tema y sus adaptaciones curriculares se presentará en la siguiente sección, haciendo referencia a que puede dar cuenta de la complejidad y todas las implicaciones que tiene para el aprendizaje escolar.

Es claro que los procesos psicológicos comprometidos son el lenguaje, la motricidad, lectura y escritura (Palacios-García 2024). El lenguaje no presenta dificultades en la capacidad de análisis y síntesis de los sonidos del lenguaje, pues logra discriminar adecuadamente entre los pares de palabras cercanas fonológicamente (pantera-bandera, melón-pelón), la comprensión del lenguaje oral es buena, tanto de palabras aisladas, como de oraciones simples y complejas. Las principales dificultades se encontraron en el aspecto sensorial y motor del lenguaje, y con dificultades en el análisis espacial de la información.

Siendo fundamental trabajar con la adecuada organización del lenguaje como prioridad, tanto en trabajo neuropsicológico como con terapia ortofónica con apoyo de terapia logopédica, apoyo familiar y del equipo multidisciplinario (psicológico, neuropsicológico y psicopedagógico). El manejo emocional en estos casos es crucial, así como lo señaló nuestro caso con la indicación de “verdad que yo sí puedo”, indicando que, hay señalamientos en la escuela por las dificultades que presenta en el aprendizaje.

A manera de cierre

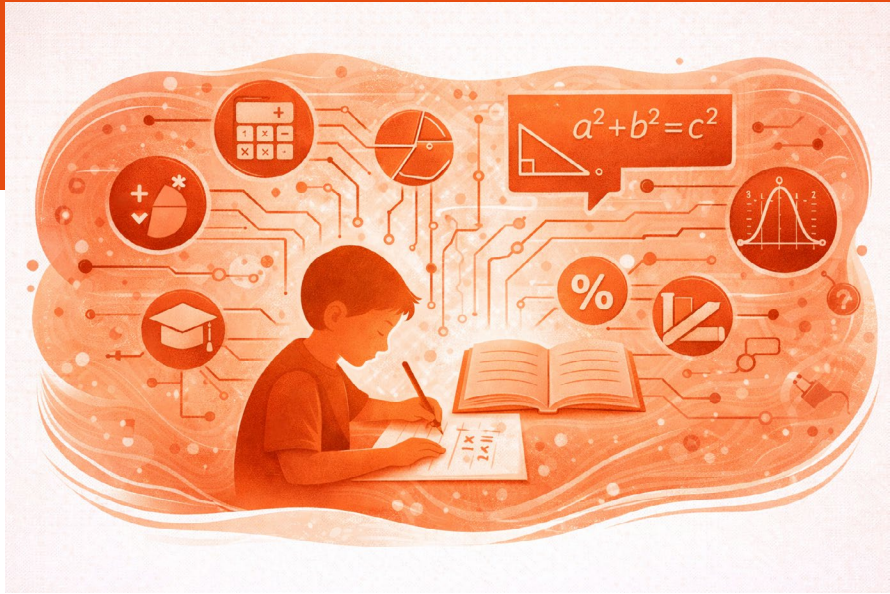
El aprendizaje de procesos como son la lectura y escritura son los más complejos para los estudiantes, se requieren de años para lograr su automatización. En el caso del trabajo de formación en el aula se pueden detectar ciertas señales que representen problemas en su adquisición. El aprendizaje, como se ha mencionado, requiere como sustento el lenguaje verbal, y si esta muestra datos de confusiones, omisiones o distorsiones, es seguro que el aprendizaje de la lectura y escritura igualmente presenten dificultades.

El acompañamiento desde luego tiene que ir seguido por otros especialistas en neuropsicología o terapia del lenguaje para que proporcionen los apoyos con programas de corrección o rehabilitación. No obstante, en las actividades escolares deberán dirigirse hacia el apoyo para la evitación de errores, sin que las correcciones se interpreten como regaños o malos desempeños en el escolar.

REFERENCIAS

- Akhutina, T.V. y Zolotariova, E.V. (2004). Acerca de la disgrafía visuo-espacial: Análisis neuropsicológico y métodos de corrección. En 39-47Y. Solovieva y L. Quintanar. Métodos de Intervención en la Neuropsicología Infantil. BUAP.
- Ardila, A., Roselli, M. y Matute, E. (2005). Neuropsicología de los Trastornos del Aprendizaje. Manual Moderno.
- García-Quirós L, Bequer-Días G. PROCESOS DE LECTOESCRITURA EN NIÑOS CON DISLEXIA ESPECÍFICA. Revista Ciencia Latina [Internet]. 2024;8(3):1323-39. Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/11337>
- Palacios-García, Tito. (2024). Adaptaciones curriculares y su importancia en estudiantes con necesidades educativas especiales. Cienciamatria. Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología, 10(18), 313-326. Epub 22 de agosto de 2024. <https://doi.org/10.35381/cm.v10i18.1273>
- UNESCO (2025). El club de la lectura de los ODS. Objetivos de desarrollo sostenible. Capítulo México. <https://www.clubdelecturaods.onu.org.mx/>

4



El mundo de las Matemáticas

*No todo lo que puede ser contado cuenta, y no
todo lo que cuenta puede ser contado.*

Albert Einstein

Las matemáticas son indispensables en la vida del hombre. Su empleo en actividades diarias las hace, junto con la lectoescritura, aprendizajes indispensables para subsistir en el medio social. El pensamiento matemático está compuesto por los componentes relacionados con la aritmética o cálculo y las matemáticas con características más complejas.

Como sistema, podemos señalar los siguientes hechos: 1. Hay nueve símbolos numéricos o dígitos. 2. El 0 (cero) indica la ausencia de cantidad, 3. Los dígitos cambian su valor de acuerdo con la posición espacial que ocupan (unidades, decenas, centenas) con sentido de izquierda a derecha. 4. Un nuevo número siempre continúa al precedente, por lo que se conforman como secuencias numéricas y que pueden llegar a ser infinitas.

La comprensión del sistema numérico se debe establecer desde la misma formación del número como objeto abstracto, es decir como concepto central de estudio. El número como representación abstracta, requiere de la comprensión de distintos valores que adquiere, por ejemplo, su valor relativo y su valor posicional. El valor relativo identificado como el elemento asociado con el conteo donde se asocia 1 con 1 objeto. Es por ello que, el empleo de las representaciones de los números con el apoyo de los objetos será fundamental.

Los conteos y secuencias son iniciados por los adultos cercanos al menor, asociado con objetos conocidos dando importancia al número en la vida cotidiana. En la escuela se emplean distintos métodos para su adquisición, no obstante, la intención es evitar que el menor presente confusión. Si se le dan al menor 5 objetos y se le pide entregar 2, también se le deberá preguntar ¿cuántos te quedan ahora? Esto es, las operaciones de suma y resta también pueden ser inducidas desde las fases del conteo, para que se identifiquen con sus elementos clave (restar o quitar, sumar o agregar).

En la revisión realizada por Salmina (2017) los componentes básicos para atender el problema sobre la estructura de los conocimientos y de las habilidades matemáticas se resuelve atendiendo las siguientes necesidades: Como primer elemento, se debe garantizar la construcción de conocimientos y operaciones lógicas básicas, como se ha señalado, con las operaciones y las expresiones necesarias para su reconocimiento. Como segundo componente, Salmina señala que deben ser organizados los tipos necesarios de la actividad simbólica y semiótica, esto es, la representación simbólica del número, cuando se sustituyen los objetos o se asocian con un número determinado $/// = 3$, los números ahora representarán la cantidad de objetos que los sustituyen. Finalmente, refiere que deben ser construidos los conceptos y las relaciones matemáticas elementales.

Son requisitos fundamentales para la adquisición de los conocimientos matemáticos, la habilidad de manejar operaciones lógicas. Los trabajos de P. Ya. Galperin y N. F. Talizina son pioneros e indican que requieren de una enseñanza dirigida para su adquisición. Así como fue indicado por J. Piaget, el número representa la síntesis de la conservación, la clasificación y de la seriación. De acuerdo con V. V. Davidov, es en la capacidad de síntesis de estas operaciones que es posible las acciones específicas de búsqueda de las relaciones múltiples entre las magnitudes, surgiendo la necesidad de la clasificación y de la seriación, como fundamentos del verdadero concepto de número (en Salmina 2017).

En ese caso se emplea el uso del conteo directo asociado con los números y después con el trabajo de identificación de la secuencia, en la siguiente Tabla (4.1) vemos como al niño se le pedirá el establecer cuál es la secuencia que debe completar de acuerdo con el orden.

1		3		5
	7		9	

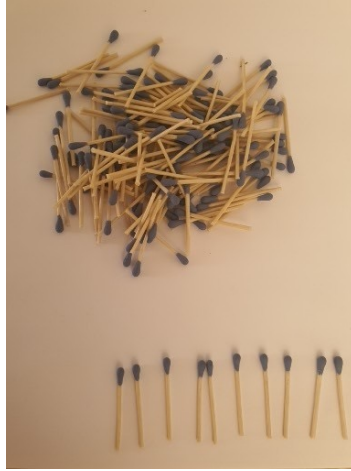
Tabla 4.1. Ejemplo de actividad para motivación de aprendizaje de secuencia numérica.

El niño deberá completar la secuencia colocando los números que faltan de acuerdo con una secuencia directa. En la medida que van comprendiendo y requieren de menor apoyo, la secuencia puede ser en orden inverso, del 10 al 1 e ir incrementando la cantidad de elementos.

Por otra parte, otro de los elementos que el estudiante debe comprender son, cuando el 1, se ubica en la cifra 1,000,009 tiene un mayor valor por la posición en la que se ubica en comparación con el 9. Se puede preguntar al niño si pudieras escoger un número que represente la cantidad de dulces que quisieras tener, ¿cuál escogerías? Estos elementos deben quedar claros en la formación del concepto de número en los niños. El valor posicional representa un desafío, puesto que involucra la identificación de la cantidad de elementos representados, si el número se ubica más a la izquierda, su valor será mayor.

Estos suelen ser algunos de los problemas que se encuentran en el aprendizaje escolar, debido a la dificultad para ubicar adecuadamente en el espacio la cifra que representan. Como lo sugieren se pueden emplear columnas para que éstas se asocien con elementos conforme se van identificando. En el aprendizaje de grandes cantidades podemos emplear objetos de mejor manejo, por ejemplo, cerillos (Figura 4.1). Se puede dar una cantidad a los niños y ellos pueden establecer comparaciones realizando agrupaciones colocándolos en los espacios al finalizar el conteo por unidades, decenas y centenas.

Figura 4.1. Representación de materiales para representación de valor posicional.



	C	D	U
María		8	4
Pedro	1	0	3

Al finalizar los niños deberán explicar quien tiene una mayor cantidad y porqué. De esta forma el trabajo de identificación del valor posicional apoyará la comprensión de sus componentes. El aprendizaje de las operaciones se realiza una vez identificados estos componentes. La actividad se puede trasladar a la comparación entre las cifras.

Por ejemplo, ubicar la cantidad de dulces de colores, ¿cuántos son más?, ¿cuántos menos? Las actividades se pueden realizar en equipos y hacer comparaciones entre ellos, al final podrían indicar cuántos tienen en total por grupo escolar. De esta forma, el aprendizaje puede resultar motivante para los niños y no se reduce a la ejecución de planas para completar páginas para lograr el aprendizaje.

Los aprendizajes que deben garantizarse para la organización del cálculo y pasar a la resolución de problemas, como hemos señalado,

son la determinación del valor posicional y relativo de los números, la lectura de los símbolos, esto es ya sea de los números o de los signos que representan las operaciones matemáticas, se debe garantizar el análisis espacial de los números y la colocación adecuada para comprender las operaciones que se realizarán con ellos. Finalmente se pasará a la resolución de problemas, iniciando con los que requieren operaciones básicas y que pueden ser muy cortos en su presentación para posteriormente irse incrementando en complejidad o en la determinación de las operaciones necesarias para su resolución.

Las cuestiones relacionadas con el aprendizaje involucran también diversos componentes, su comprensión de los conceptos básicos y su traslado a la capacidad práctica del cálculo y posterior resolución de problemas. Se deben considerar algunos elementos relacionados con la capacidad para la solución de problemas como lo indican Nikola y Talizina (2017):

La parte de la aritmética que incluye los problemas participa como área aplicada: el alumno debe describir la situación utilizada como el tema del problema a través del idioma de las matemáticas. Él puede hacer esto únicamente en el caso de que sea capaz de identificar en el problema (ejemplo) los elementos básicos y comprender sus relaciones. Las particularidades específicas de la situación, descrita en el problema, necesitan participar para el alumno en calidad de base orientadora que determina la vía de la solución del problema. (Nikola y Talizina, 2017, p. 130)

De manera más amplia el estudio sobre las ciencias de la cognición se dirige hacia a) la capacidad de cálculo y su comprensión; b) la comprensión del cálculo y su resultado en la práctica, c) el papel del lenguaje como manifestación simbólica y la evolución del pensamiento matemático (Nesher, 1986).

Por otra parte, las dificultades en el desarrollo del cálculo las podemos identificar por algunas complicaciones que se pueden presentar en el estudiante, por ejemplo, defectos en el proceso del cálculo (anaritmética),

por las dificultades en la adquisición de la lectura y escritura que también afectan la comprensión de los números o su escritura, por dificultades atencionales, por problemas espaciales que ya se han mencionado y en algunos casos pueden tener características mixtas.

Se ha logrado identificar que, en estudiantes de Bachillerato, es posible identificar en estudiantes con bajo desempeño académico, errores en la realización de tareas que involucran procesos aritméticos básicos, siendo lentos en sus ejecuciones y requieren de apoyos concretos para poder realizar las operaciones (Flores y Obregón, 2017). Esto puede ser uno de los componentes por los cuales, los estudiantes no logran obtener los puntajes esperados para continuar con sus estudios en Educación Superior.

Las dificultades también pueden presentarse en la educación superior. En la investigación de Hernández (2024), se logró identificar que estudiantes de Lic. en ciencias de la computación, pueden presentar dificultades en el aprendizaje de conceptos matemáticos que ya deberían ser adquiridos en etapas previas, lo que puede repercutir en sus aprendizajes posteriores y continuidad de sus estudios.

Por tanto, el análisis del aprendizaje de las matemáticas no puede reducirse a los estudiantes que presentan trastornos en el desarrollo. Recientes estudios nos muestran que mediante técnicas de neuroimagen dan cuenta de las diferencias anatómicas, funcionales de los procesos de desarrollo que están involucrados en el aprendizaje de las matemáticas (Moreno-Rus, Ventura-Campos y Ventura 2025). Las investigaciones de Anderson parecen identificar que corteza prefrontal, procesos mnésicos (de recuperación) y las áreas del lenguaje, junto con el giro fusiforme en el lóbulo occipital para el análisis de la información visual en el proceso de ejecución de la ecuación son cruciales. (Anderson et al., 2008, 2012; Danker y Anderson, 2007).

Mientras que para la resolución de problemas verbales, comienzan a ser detectados los errores comunes que presentan los estudiantes. Ventura-Campos et al., (2022a, 2022b) señala que este error es el de

inversión, encontrando diferencias en los estudios de neuroimagen entre los estudiantes que presentaban este error y los que no lo cometían. Al parecer la activación del giro temporal medial posterior derecho, que representa la falta de familiaridad con la información analizada (semántica como un tipo de dificultad en la decodificación de la información para su traducción de enunciado a educación algebraica).

En su revisión sistemática, las autoras encontraron una relación estrecha entre la comprensión lectora, FE y resolución de problemas verbales y la activación de las áreas cerebrales correspondientes (Moreno-Rus, Ventura-Campos y Ventura 2025).

Como se ha indicado, al inicio son necesarios una mayor inhibición o control atencional y flexibilidad mental, pero en la medida que el aprendizaje se va automatizando y requieren de una menor demanda cognitiva, éstos pasan a un nivel secundario. En la resolución de problemas verbales algebraicos encontrando la activación de las FE, y de la comprensión lectora, señalado como la importancia de la buena comprensión lectora para poder resolver el enunciado. (Boonen et al., 2016).

A manera de cierre

El aprendizaje de las matemáticas involucra toda una serie de componentes y estructuras cerebrales. Se deben establecer diferencias entre sus niveles, esto es, en la construcción de los conceptos, son necesarias la construcción de distintas acciones psicológicas. Debemos reconocer que el número se construye como un concepto complejo, proporcionando las bases de su construcción en la teoría de la enseñanza.

Además, son necesarias la construcción de otras operaciones matemáticas y capacidad para la resolución de problemas, lo que involucra a la comprensión lectora y el reconocimiento de la operación necesaria para la solución al problema.

La participación de las funciones ejecutivas y comprensión lectora es crucial, pero en sus procesos iniciales los distintos procesos atencionales y organización de la memoria (de trabajo) también son cruciales, necesarios para identificar cuáles son los pasos que se han realizado y los que continúan.

REFERENCIAS

- Anderson, J.R., Fincham, J. M., Qin, Y. y Stocco, A. (2008). A central circuit of the mind. *Trends in Cognitive Science*. 12(4). 136-143. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.01.006>
- Anderson, J.R. Betts, s., Ferris, J.L., y Fincham, J.M. (2012). Tracking children's mental state while solving algebra equations. *Human Brain Mapping*, 33, 2650-2665. <https://doi.org/10.1002/hbm.21391>
- Boonen, A.J. de Koning, B.B. Jolles, J. y Van der Schoot, M. (2016). Word problem solving in contemporary math education. A plea for reading comprehension skills training. *Frontiers in Psychology*, 7, 191.
- Danker, J.F. y Anderson, J.R. (2007). The roles of prefrontal and posterior parietal cortex in algebra problem solving: a case using cognitive modeling to inform neuroimaging data. *Neuroimage*, 35, 1365-1377. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2007.01.032>
- Flores, D. y Obregón, O. "Análisis de la resolución de problemas en estudiantes de bachillerato suburbano-marginal", XV Congreso de la sociedad latinoamericana de neuropsicología y VIII Reunión Anual del Instituto Brasileño de Neuropsicología y comportamiento, 25-28 de septiembre 2017. Natal, Brasil, Simposio.
- Hernández, V.J. (2024). Factores socioeducativos que intervienen en la materia de matemáticas en la ingeniería en ciencias de la Computación. [Tesis doctoral, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla]. BUAP.
- Moreno-Rus, A., Ventura-Campos, N. y Ventura, M. (2025). Neuroeducación en la resolución de problemas verbales, funciones ejecutivas y comprensión lectora: revisión sistemática exploratoria [Neuroeducation in Resolution of Verbal Problems, Executive Functions and Reading Comprehension: Scopus Review]. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1-22. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-1376>

- Nesher, P. (1986). Learning mathematics: A cognitive perspective. *American Psychologist*, 41, 1114-1122. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0003-066X.41.10.1114>
- Nikola G. y Talizina, N. F. (2017). La formación de las habilidades generales para la solución de problemas aritméticos. En Talizina, N.F. Solovieva, Y., y Quintanar, L. Enseñanza de las matemáticas desde la teoría de la actividad. Ediciones CEIDE
- Salmina, N. G. (2017) La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. En Talizina, N.F. Solovieva, Y., y Quintanar, L. Enseñanza de las matemáticas desde la teoría de la actividad. Ediciones CEIDE
- Ventura-Campos, N., Ferrando Esteve, L., Miró-Padilla, A. y Ávila, C. (2022^a). Brain-Anatomy Differences in the Commission of Reversal Errors during Algebraic Word Problem Solving. *Mind, Brain, and Education*. 16(4), 318-327. <https://doi.org/10.1111/mbe.12333>
- Ventura-Campos, N., Ferrando Esteve, L., y Epifanio, I. (2022^b). The underlying neural bases of the reversal errors while solving algebraic problems. *Scientific Reports*, 12(1), 1-14. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-25442-5>

5



El poder de las Funciones Ejecutivas para los logros escolares

El aprendizaje es más que la adquisición de la capacidad de pensar; es la adquisición de numerosas habilidades para pensar en una gran variedad de cosa.

Lev. S. Vigotsky

La UNESCO (2017) ha destacado la necesidad de contribuir en el desarrollo de los estudiantes abordando enfoques educativos integrales, que permitan desarrollar habilidades cognitivas, tales como la capacidad para resolver problemas, desarrollo de habilidades tecnológicas, ser innovadores y contar con la formación de competencias sociales y de responsabilidad para contribuir en la formación de ciudadanos responsables y comprometidos con el desarrollo sostenible. Por tanto, los siguientes capítulos abordarán estas necesidades formativas desde la mirada de la educación integral partiendo de la comprensión de las bases neurocientíficas necesarias para este propósito.

Presentaremos en este capítulo el papel que juegan las Funciones Ejecutivas (FE), como componentes primordiales del desarrollo cognitivo, mismos que juegan un rol crucial en la educación en la actualidad. Su relevancia radica en ser el eje de planeación y ejecución de planes de acción necesarios para la realización de toda actividad humana.

Inicialmente presentadas por Muriel Lezak con fundamento en el neuropsicólogo ruso Alexander R. Luria. Lezak señala que las FE se diferencian en un sin número de formas: “Las funciones ejecutivas consisten en aquellas capacidades que capacitan a las personas a comprometerse exitosamente en conductas independientes, con un

propósito y autoservicio” (Lezak 1995:42). Su expresión requiere de la participación de las estructuras anatómicas más evolucionadas (Lóbulos Frontales) y sus complejas conexiones neuronales con otras regiones neuroanatómicas. En caso de no presentar un adecuado desarrollo o por alguna condición neurológica, se pueden presentar dificultades o incapacidad para procurar su autocuidado, asumir responsabilidades escolares o laborales o realizar un trabajo útil de forma independiente. También mantienen una relación estrecha con el comportamiento social normal y mantener relaciones cordiales (se abordarán a detalle en el siguiente capítulo).

Lezak (1994) propone agrupar a las FE en cuatro componentes básicos. Lezak considera como el primer componente a la volición. La volición representa la capacidad para la conducta independiente, por lo que requiere de la capacidad para la formulación de metas e intenciones para la ejecución de los planes de acción. Al ser complejos procesos determinados por necesidades y deseos del sujeto, son más personales, por lo que precisan de la voluntad personal para su ejecución, mediante la conceptualización de la realización de las necesidades. Se indica que este componente sólo es posible de evaluar a partir de la observación e historia personal. Algunos autores señalan que no debe ser confundida la volición con la voluntariedad (Flores, 2010).

El siguiente componente es el de planeación, el cual consiste en la identificación y organización de pasos y elementos necesarios para la realización de las metas. La planeación requiere de la capacidad para conceptualizar los cambios que ocurren en el presente, tomar en cuenta las alternativas o posibles cambios que se puedan presentar, y producir las ideas o hipótesis para lograr la organización y dirección de los planes de acción. La planeación requiere que se pueda dar el adecuado control de impulsos, así como el funcionamiento adecuado de la memoria de trabajo y de la atención sostenida (Lezak, 1994).

El tercer componente se refiere a la acción productiva. Considerada como la capacidad para trasladar la intención y el plan de acción y su ejecución (Lezak, 1994). Precisa del mantenimiento de la actividad y de

sus posibles estrategias, haciendo ajustes cuando éstos son necesarios. El cambio de estrategia obedece a una vigilancia constante de la ejecución y a la detección de las secuencias de conducta complejas, de forma ordenada e integrada. La evaluación de la acción productiva puede ser considerando las medidas de construcción, de generación de ideas, la flexibilidad y la autorregulación.

El cuarto componente lo señala como el desempeño efectivo, consistente en la capacidad para monitorear, autocorregir y para la regulación de la intensidad y el tiempo entre los aspectos cualitativos del proceso (Lezak, 1994).

De acuerdo con García Molina (2018), la clasificación de los procedimientos para la evaluación de las FE puede realizarse empleando medidas basadas en el rendimiento, esto es, mediante procedimientos estandarizados y administrados por un experto examinador, o mediante medidas de calificación que se consideran aquellas escalas o cuestionarios mediante las cuales, un observador puede emitir un juicio señalando la presencia e intensidad o frecuencia en la que se puede presentar una conducta.

Algunas de las medidas de calificación para evaluación de las FE en población estudiantil pueden consistir en la aplicación de cuestionarios (Moraine, 2014). Algunos de ellos en formatos de autoevaluación aplicados para el propio conocimiento del estudiante y la organización de metas de trabajo y tareas. Es necesario que, en caso de sospecha de alguna complicación en las FE, se recurra a un especialista en neuropsicología para la determinación la presencia de sintomatología de alteración en FE, por desinhibición o falta de motivación.

Es importante, además, acompañar el proceso de evaluación de FE con un historial clínico completo, no descartando compromisos psiquiátricos, psicológicos o antecedentes neurológicos familiares. Un excelente ejemplo de historia clínica y proceso de realización de entrevista se puede encontrar en el texto de Holtz, (2011), donde se detallan las características de las entrevistas estructuradas y no

estructuradas, diagnósticas o colaterales, las recomendaciones a los entrevistadores y el lugar dónde se puede realizar la entrevista. Para lo que se pide tener claro el propósito de la entrevista y los resultados, cómo debe de concluir y si es necesario emplear algún formato. Desde luego deben ser considerados en la entrevista los posibles problemas éticos y culturales.

El experto en neuropsicología aplicará una serie de pruebas neuropsicológicas enfocadas al análisis del FE, por lo que deberá considerar los cocientes de producción, la cantidad de tipos de errores que pueden ser desde los tiempos de ejecución de las tareas que salen de la norma, la cantidad de aciertos y de errores y desde luego, hay que tomar en cuenta los tipos de error. Se toman en cuenta todos los errores presentes en los registros cualitativos de la ejecución: fallos en la tarea (no logran completarla), las ineficiencias, la violación de las reglas de la tarea, la violación de las reglas sociales y fallos en la interpretación, entre otros.

Si bien existen varios modelos para analizar a las funciones ejecutivas, para este capítulo se mostrarán únicamente las aportaciones del análisis factorial para la evaluación de las FE, los modelos ecológicos y de evaluación de las FE para población hispana.

Análisis Factorial para la evaluación de las FE

En el análisis realizado de revisión de las FE, Verdejo-García y Bechara (2010) identificaron los distintos componentes en los que se pueden agrupar a las FE, sus bases cerebrales e instrumentos neuropsicológicos de evaluación. Los componentes identificados por los autores son: a) actualización que hace referencia a la capacidad de actualización y monitorización de los elementos contenidos en la memoria de trabajo; b) inhibición, que se destaca por la capacidad para cancelar o inhibir respuestas consideradas automatizadas, pero que pueden ser inadecuadas para las demandas solicitadas; c) flexibilidad, considerada como la habilidad para alternar distintos patrones, esquemas o tareas, de acuerdo a las demanda cambiantes externas; d) Planificación o

multitarea, cuya capacidad para anticipar, ensayar o ejecutar secuencias complejas de conducta se presentan en el plano prospectivo; y e) toma de decisiones, considerada como la habilidad para poder seleccionar la opción más adecuada de acuerdo a las alternativas posibles.

A continuación, mencionaremos algunas de las pruebas que pueden ser consideradas para la evaluación de las FE. La región prefrontal y medial superior se activa en las pruebas para la evaluación del acceso a la información, y exploración la alternancia: Las pruebas que se utilizan para este propósito son FAS, Categorías y Ruff.

Para la evaluación de la actualización de la información, se considera que las pruebas específicas que requieren la manipulación y actualización continua de información en la memoria de trabajo son organizadas en la región prefrontal dorsolateral. Algunas de las tareas sugeridas para evaluación son N-Back (Braver et al., 2001) y las clásicas de secuenciación de letras y números (Letras y Números de las Escalas Wechsler).

Las pruebas de inhibición son aquellas que evalúan varias formas de des(inhibición). Éstas pueden ser de tipo motor o inclusive aquellas que emplean un componente afectivo basado en la dificultad para demorar la obtención de una respuesta tan común en niños menores. Las tareas involucran la participación del giro frontal inferior y del giro cingulado. Ante la dificultad para inhibir respuestas verbales automatizadas, se considera que las pruebas ideales para evaluación se refieren a las pruebas de Stop Task, Go/No Go, Stroop, entre otras. El paradigma empleado en tareas Go/No Go se refiere a tareas en las que se solicita inhibir respuestas ante señales o estímulos determinados, por ejemplo, pulsar una tecla ante la imagen de un ratón, pero no pulsarla ante la imagen de un cisne.

Para la evaluación del cambio las tareas ideales son aquellas en las que existe un conjunto de reglas implícitas que pueden determinar y guiar la selección de estímulos diferenciándolos entre estímulos correctos e incorrectos. En estas pruebas el feedback que se le proporciona al

paciente o sujeto, debe fungir como retroalimentación para inferir la respuesta. Estas reglas pueden cambiar de acuerdo con un patrón, pero sigue siendo el feedback lo que debe guiar la selección de la respuesta, provocando el fallo considerado de flexibilidad para la actualización del patrón.

Para la evaluación de este factor en las pruebas de evaluación se considera a las pruebas relacionadas con el cambio, bajo la organización de las regiones prefrontal dorsolaterales, el giro frontal inferior y medial superior. Las pruebas principales se consideran WCST y prueba de categorías.

En las tareas de planificación se considera que participan principalmente la región prefrontal dorsolateral. Las pruebas consideradas útiles para la evaluación de la planeación son el Mapa del Zoológico, Búsqueda de las llaves y de forma más básicas las Torre de Londres y de Hanoi. A continuación, se describe la Torre de Hanoi.

Torre de Hanoi (TH)

La prueba de Torre de Hanoi considera la relación estrecha con la toma de decisiones, conductas de riesgo y planificación tomando en cuenta la planeación del individuo. El material con el que cuenta es un tablero con tres postes en los que se colocan los discos de diferente tamaño. La indicación que se le proporciona al paciente es que debe trasladar los discos colocados en la orilla en el mismo orden (de mayor a menor) de abajo hacia arriba y colocarlos en el poste de la orilla contraria. Las reglas consideradas en su análisis son dos: la primera consiste en tomar sólo un disco por movimiento y la segunda regla, se refiere a no colocar el disco grande/ancho encima del pequeño/angosto. Además de considerar los errores y la cantidad de movimientos, se toma en cuenta el tiempo empleado en la ejecución.

La prueba considera distintos niveles de ejecución, el primer nivel evalúa el desempeño utilizando tres discos con tres tamaños (pequeño, mediano y grande). El segundo nivel considera colocar cuatro discos y así puede continuar. La prueba valora la cantidad de movimientos

realizados. También se toma en cuenta el tiempo empleado en la ejecución en segundos.

Modelo Ecológico para evaluación

La Batería de Evaluación Conductual del Síndrome Disejecutivo BADS (Alderman et al., 1996) es una batería compuesta por seis pruebas que plantean problemas derivados de situaciones cotidianas considerada dentro del Modelo Ecológico. Las llamadas multitareas, asociadas principalmente con lesiones en la región del Polo frontal (Área 10 del mapa de Brodmann), poseen características particulares, entre ellas encontramos su representatividad con actividades o modelos del mundo real, por lo que se les considera que participan en el paradigma ecológico. Algunas de las tareas incluidas en la prueba son: 6 elementos, y el Test de Mandados que cumplen con las características de las multitareas descritas previamente.

Se señala que son altamente sensibles en la detección de los déficits, puesto que tienden a fallar aún en pacientes con lesión cerebral que presentan un aparente desempeño normal en otras funciones ejecutivas. Al contrario de lo que se considera, las multitareas son pruebas psicométricamente fuertes. El índice de validez ecológica ha demostrado ser superior en comparación con otras pruebas clásicas de FE (Verdejo-García y Pérez-García, 2007). Las ventajas de las subtareas del BADS son sus condiciones poco estructuradas para poder observar los errores típicos que presentan los pacientes con lesión frontal.

Finalmente, también se considera su alta generabilidad, la correlación con problemas de intencionalidad y toma de decisiones en escalas de autoinforme. A continuación, se detallan dos de las subtareas.

Multitarea: Subtarea 6 elementos. (BADS).

La subtarea 6 elementos del BAD se considera una multitarea por su habilidad para analizar de forma simultánea y optimizar el resultado de varias tareas con un esquema de tiempo limitado. Considerada como una prueba de lápiz y papel, para recabar los resultados se recolecta la

siguiente información en un apartado especial señalando la subtarea en la cual dan inicio, y se detecta el tiempo de inicio, el tiempo se registra en cada subcomponente y posteriormente al determinar el tiempo en el cual se mantuvo en la subtarea. Se puede realizar el análisis detallando si dio cumplimiento a las indicaciones generales y si cometió errores o infracciones a las normas.

Multitarea: Búsqueda de las Llaves (BADS)

La subtarea de búsqueda de las llaves es una tarea sensible para los pacientes con lesiones frontales. También considerada como una tarea de evaluación de lápiz y papel. Al paciente se le pide imaginar que en un espacio determinado deberá encontrar las llaves perdidas, trazando el camino que recorrería en la hoja que se le entrega. En las ejecuciones se pueden analizar los errores de planeación, impulsividad, falta de análisis de los componentes de la tarea principalmente.

Finalmente, para la valoración de la Toma de Decisiones, con la organización de las regiones orbitofrontales y ventromediales, se considera que las pruebas que pueden ser empleadas son Iowa Gambling Task y R-SAT. A continuación, se detalla la Prueba de Iowa.

Toma de decisiones: Prueba de Iowa.

El Iowa Gambling Task es una prueba para la evaluación de la “toma de decisiones”. La prueba fue diseñada para medir con un paradigma diseñado “ad hoc” con la intención de medir los problemas de juicio y elecciones erróneas observados en la vida diaria de los pacientes con lesiones en corteza prefrontal ventromedial, que incluye la sección medial de la corteza orbitofrontal, sección subgenual del giro cingulado y polo frontal (Bechara et al., 2000; Bechara, 2004). La evaluación demostró que la toma de decisiones es un proceso que está mediado no sólo por la cognición, sino también por las señales emocionales, cuya información permite anticipar las consecuencias futuras, es decir, de los posibles escenarios con la posibilidad de optar por la elección más adecuada. Ello representa la corroboración de la teoría del marcador somático de Damasio (1996), que señala la incapacidad para asignar

un valor emocional adecuado a las distintas opciones de respuesta posibles y poder acceder a una toma de decisión acertada.

La Prueba de Iowa consiste en presentar para su selección bloques de cartas que representan distintas puntuaciones, con elementos de pérdida o ganancia que requieren de un proceso de identificación y anticipación de las consecuencias. La prueba, similar a una situación de juego, permite observar en pacientes con lesiones la pérdida de la capacidad de anticipar las consecuencias negativas, identificar una selección guiada por señales de alerta y, sobre todo, reconocimiento de los riesgos de las selecciones (pérdidas). La prueba resulta ser adecuada para la selección de los errores típicos en la toma de decisiones.

Modelo de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE)

El modelo propuesto de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE) (Flores, Ostrosky y Lozano, 2012), está estructurado considerando tres componentes generales, de abstracción, de planeación y de procesamiento de riesgo beneficio (Figura 5.1). La batería de evaluación contempla algunas de las principales tareas para evaluación de los lóbulos frontales y FE, en los que se encuentran Torre de Hanoi, Juego de Cartas, Laberintos, Refranes, memoria de trabajo, Stroop, Metamemoria, Fluidez, etc.

Figura 5.1. Representación del Modelo Neuropsicológico de Funciones Ejecutivas (Flores, Ostrosky y Lozano 2012)



Adaptación del Modelo Neuropsicológico de Funciones Ejecutivas de Flores, Ostrosky y Lozano (2012)

Las ventajas de la BANFE consisten en su construcción y adaptación para población mexicana, y otras poblaciones. El tiempo de aplicación es variable y puede ser aplicado hasta en dos sesiones. También cuenta con un cuestionario de síntomas típicos para exploración conductual del paciente frontal.

Como se ha mencionado, son múltiples los modelos que se presentan para el trabajo con las funciones ejecutivas, no obstante, el consenso parece indicar que el control de la atención y el comportamiento son la base de la actividad ejecutiva en el cerebro (Moraine, 2014: p. 13). Para la autora, la lista más extensa de FE consiste en: la atención, la iniciativa, inhibición, flexibilidad, relevancia, planificación, organización, gestión del tiempo, memoria, auto-monitorización, control emocional, resolución de problemas, establecimiento de objetivos y activación cognitiva, siendo la atención la más relevante para el ámbito educativo (Moraine, 2014: p. 13).

Por otra parte, la planificación, de acuerdo con Moraine (2014), requiere de habilidades como la gestión del tiempo, la secuenciación, la vista general del todo y las partes, y la comprensión de la relación que existe entre el evento o proyecto y la situación global. Todos los aprendizajes que requieren del trabajo organizados, y desde luego en que su capacidad atencional para atender a la clase es fundamental.

En la exploración para la medición de la planeación, los trabajos realizados por Flores y Pacheco (2020) en jóvenes de nivel superior, se logró identificar que pueden presentar distintos niveles en procesos de metacognición y atencionales. Estos resultados nos pueden proporcionar información sobre las dificultades que podrían presentar los estudiantes en la autorregulación y desempeño en los cursos virtuales (Pacheco y Flores, 2020). Los resultados permitieron identificar de esta forma, las necesidades de apoyar y acompañar a los estudiantes, a ser tomados en cuenta por los diseñadores instruccionales para ser aplicados en programas de autogestión de los aprendizajes. Los resultados señalan que los estudiantes que presentan mayores dificultades se ven más beneficiados con los apoyos otorgados para

el aprendizaje del francés, reportando beneficios en metacognición, autonomía y autorregulación (Pacheco, 2021).

Autores como Monereo (1999) plantean que las propuestas instruccionales pueden conducir a la transferencia de la regulación, lo que permitiría, además, lograr los autoaprendizajes. Plantea que en las primeras etapas son necesarios el modelamiento metacognitivo, que se traduce en una presentación de las estrategias y requiere de una menor regulación externa, en la siguiente etapa, con una práctica más guiada, se logrará la interrogación metacognitiva, posteriormente, mediante la enseñanza cooperativa se produciría un aprendizaje en el grupo de pares (cooperativo). Finalmente vendría la práctica independiente, donde la mayor regulación es interna, esto es autorregulada.

Así es como debe ser comprendido el papel fundamental que juegan los procesos de autorregulación para lograr los aprendizajes independientes, en conjunto con la organización de la metacognición, entendida como el conocimiento sobre el conocimiento o estar consciente de los propios procesos cognitivos (Flavell, 1976). La resolución de problemas requiere además de lo anteriormente planteado, la utilización de estrategias metacognitivas como procesos heurísticos. Debemos destacar, además, que la autorregulación requiere de la planificación, ejecución y control autoreflexivo (Fréchette, 2008).

A manera de cierre

Las FE son complejos procesos que involucran las actividades más asociadas al ser humano. Su organización cerebral es compleja y se logra su completa adquisición a lo largo de las décadas, por lo que esperar que en los estudiantes de niveles básicos se presenten como ya completamente organizadas representa una idea incorrecta.

Siendo un gran abanico de ellas, son distintos los modelos desarrollados para su comprensión. Destacamos algunos de ellos como los más representativos, así como las FE que se representan. Debemos destacar en los procesos de aprendizaje, la participación de FE como: la atención y control atencional, la planeación, memoria de trabajo, flexibilidad,

relevancia, organización, gestión del tiempo, memoria de trabajo, auto-monitorización, control emocional, resolución de problemas, establecimiento de objetivos y activación cognitiva principalmente.

Las distintas actividades escolares pueden considerar su importancia e incluirlos como apartados para la realización de las tareas, siendo algunas muy básicas, hacer un plan de acción para resolver un problema, trabajar con estrategias para solucionar problemas compartiendo ideas, identificación de pasos para dar solución o de los objetivos. El docente que aún no logra identificar en que consisten las problemáticas que pueden presentar los alumnos, podrá reconocer en alguno de los componentes de las FE la causa. Las evaluaciones por parte de especialistas podrán corroborar su información.

REFERENCIAS

- Alderman, N., Burgess, P.W.; Emlie, H., Evans, J.J. y Wilson, B. (1996). *BADS Behavioral Assessment Of Dysexecutive Syndrome*. Thames Valley.
- Bechara, A. Damasio, H., y Damasio, A.R. (2000). Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral Cortex*, 10, 195-307
- Bechara, A. (2004). The role of emotion in decision-making: Evidence from neurological patients with orbitofrontal damage. *Brain and Cognition*, 55, 30-40.
- Braver, T.S. Barch, D.M. Kelley, W.M. Buckner, R.L. Cohen, N.J. Miezin, F.M. et al. (2001). Directo comparison of prefrontal cortex regions engaged by working and long-term memory tasks. *Neuroimage*, 14, 48-59.
- Damasio, A.R. (1996). El error de Descartes: la emoción, la razón y el cerebro humano. Crítica.
- Flavell, J.H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. En: L. B. Resnik. (ed.). *The nature of intelligence*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Flores, J, Ostrosky, F. y Lozano, A. (2012). *Batería de Lóbulos Frontales y Funciones Ejecutivas*. Manual Moderno: México.
- Flores-Olvera, D. (2010). *El (auto) control y las adicciones Elementos*, 17. Puebla, BUAP
- Flores-Olvera, D. M., & Pacheco-Sosa, C. (2020). Metacognición y resolución de problemas en estudiantes de Educación Superior. *EDUTECH REVIEW. International Education Technologies Review Revista Internacional De Tecnologías Educativas*, 7(1), pp. 67-80. <https://doi.org/10.37467/gka-revedutech.v7.2581>
- Fréchette, S. (2008). *Autorégulation de l'apprentissage de l'exercice du rôle de soutien à la motivation de l'élève au secondaire dans le cadre de la formation des enseignants* (tesis doctoral). Université du

Québec à Montreal. Recuperado de <https://archipel.uqam.ca/1144/1/D1645.pdf>

García-Molina, A. (2018). Evaluación de las Funciones Ejecutivas. Síntesis: España. Madrid.

Holtz, J. L. (2011). Interviewing in Clinical Neuropsychology. Chap. 6. In Holtz, J. L. Applied Clinical Neuropsychology. Springer: New York. 141-170

Lezak, M (1995). Neuropsychological Assessment. Oxford

Moraine, P. (2014). Las Funciones Ejecutivas del Estudiante. Narcea: España.

Pacheco-Sosa, C. y Flores-Olvera, D. (2020). Diagnóstico de la Autorregulación para el aprendizaje mediado por Tecnología en Estudiantes Universitarios. Revista Internacional Tecnologías en la Educación. Edutech Review. 7(2), 2020. Pp. 139-149 <https://doi.org/10.37467/gka-revedutech.v7.2578>

Pacheco-Sosa, C. (2021). Propuesta de Autoaprendizaje del francés. Aportación de la Teoría de la Enseñanza. Doctorado en Investigación e Innovación Educativa. Facultad de Filosofía y Letras. BUAP.

UNESCO. (2017). Educación para los objetivos de desarrollo sostenible: objetivos de aprendizaje. UNESCO. Disponible en <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>

Verdejo-García, A. & Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psichothema*, 22(2), 227-235. Recuperado de <https://reunido.uniovi.es/index.php/PST/article/view/8895>

6



La Cognición Social como sustento de los Aprendizajes Sociales escolares

*El valor del hombre debería verse en lo que da y no
en lo que es capaz de recibir*

Albert Einstein

*Sólo la educación de las masas puede liberar al
pueblo. un hombre educado no puede ser oprimido,
si es capaz de pensar por sí mismo.*

Nelson Mandela

La actual institución educativa requiere la formación de ciudadanos activos, críticos, que tengan la capacidad de ser independientes en sus decisiones (Ferri, 2019). Para ello es necesario contribuir en la formación de personalidades proactivas y transformadoras (Parra, 2025). No obstante, es aún poca la literatura específica para la comprensión de la organización cerebral encargada de la organización de los complejos procesos sociales.

Al igual que las FE no completan aún su funcionamiento en etapas tempranas del desarrollo debido a la participación de los LF y su tardía maduración, las funciones correspondientes a la Cognición Social también requieren de la maduración de los LF y demás estructuras responsables de su funcionamiento.

Las llamadas Neurociencias Cognitivas Sociales o también conocida como Neurocognición Social se refiere al conjunto de neurociencias necesarias para la comprensión y determinación de cómo la cultura y las relaciones sociales han permitido a los seres humanos la capacidad para subsistir mediante las interacciones a partir de los procesos

cognitivos y afectivos. En este caso, la cognición social se encarga de investigar estos complejos procesos.

De acuerdo con Labbé Atenas et al., (2019):

Entendemos a la cognición social como la integración de procesos que permiten la interacción entre sujetos de la misma especie. Corresponde a una función esencial para la supervivencia de los sujetos y las especies. Depende del intercambio de señales sociales que permiten la obtención de información acerca de los otros sujetos involucrados y el aprendizaje acerca del entorno basado en estas señales. (Labbé Atenas et al., 2019: 366).

Por otra parte, de acuerdo con Reyes et al., (2023, p. 194), la cognición social abarca el conjunto de procesos cognitivos y afectivos que guían las dichas interacciones, pues permiten entender, predecir, interpretar y responder al comportamiento de las personas en diferentes contextos dinámicos como lo son los sociales. La cognición social también abarca una gran cantidad de procesos, todos ellos relevantes por su impacto en actividades de la vida diaria, y procesos de socialización, cooperación y responsabilidad.

Existe el consenso que señala que son relevantes el contexto social, como parte del entrenamiento profesional más formal que desde luego abarca el contexto educativo o formativo como esenciales en los procesos que pueden regularse. Estos procesos son el procesamiento emocional, las inferencias de estados mentales y emocionales no observables, como mentalización o teoría de la mente (ToM) y empatía, y finalmente la toma de decisiones que involucran contextos sociales (Reyes et al., 2023). El procesamiento emocional se abordará con mayor detalle en el capítulo ocho y la inferencia de los estados mentales en el capítulo nueve.

Para la comprensión de la cognición social se deben tomar en consideración dos aspectos. Por una parte, debemos destacar la participación del contexto, la generación de las situaciones que conduzcan al estudiante a desarrollar los diversos procesos que

abarcan la cognición social. Ello representa que se deben generar las situaciones que involucran las actividades dirigidas hacia la adquisición de estos complejos procesos, por ejemplo, actividades de aprendizaje cooperativo. Cabe recordar las propuestas de autores como Bandura o Guillen, Vigotsky y Freire, para quienes el aprendizaje consiste en un proceso eminentemente social. De forma más profunda, la postura de Howard-Jones (2018), sobre la importancia de las interacciones sociales en el proceso de aprendizaje, destacando la cooperación y la comunicación para el aprendizaje, como parte esencial de sus componentes.

Ello representa que el aprendizaje individual, no puede ser lo único que debe ser tomado en cuenta por el docente. Es en los procesos de interacción social en los que debemos trabajar para la organización de las actividades dirigidas hacia el aprendizaje con características más sociales.

El aprendizaje social y emocional se debe de lograr a partir de su importancia en la vida diaria (Bisquerra et al., 2012; Mora, 2017). Para lograr comprender la forma en cómo se deben de lograr estos aprendizajes, se deben a su vez, comprender la forma en cómo aprende el cerebro, pero entendiendo que son otros aprendizajes los que deberán ser adquiridos, siendo esenciales la relación con las emociones como mediadoras de los aprendizajes (Mora, 2017; Bisquerra et al., 2012).

Especialmente, las interacciones personales involucran las relaciones afectivas y por ende el manejo de emociones y el análisis de las situaciones sociales, de tal forma que hay etapas críticas para su manejo e interpretación. La investigación de Reyes et al., (2023), nos proporciona información sobre la complejidad del manejo de los castigos sociales. Los investigadores señalan que la percepción del rompimiento de las reglas sociales puede producir emociones negativas (p.e. deseo de revancha), que a su vez disminuye cuando el infractor es castigador. En la vida cotidiana podemos identificar situaciones con estas condiciones, pero al no haber castigo para los infractores se pueden producir otras emociones como enojo. La insatisfacción y estado de

justicia a nivel social, puede conducir también a movimientos sociales para la búsqueda de cambios.

La atención de las emociones y de la comprensión de las situaciones sociales, por tanto, debe ser crucial. La creación de foros y espacios de diálogo y comunicación entre los estudiantes, con la participación garantizando el respeto y la cordialidad deben formar parte de las estrategias de enseñanza, siendo el docente el que puede verificar el trabajo acorde entre los grupos, puesto que, en caso de no hacerlo, se pueden producir fracturas en el clima escolar. Así lo plantean Reyes et al., (2023).

Nuestros análisis sugieren que la ansiedad o el trastorno del control de impulsos pueden propiciar decisiones inclinadas a la revancha en las personas que las padecen, lo que es potencialmente desventajoso tanto a nivel individual como para el pleno del grupo social, pues aquellos infractores que reciban una sanación desproporcionada no cambiarán su comportamiento por percibir injusta la sanción. Entonces, la cooperación grupal disminuirá aún más en lugar de reestablecerse (Reyes et al., 2023:208)

Estos resultados realizados con la comprensión del funcionamiento cerebral para el manejo social de las emociones están dirigidas a la comprensión de las decisiones deshonestas, que tanto afectan al tejido social y las comunidades. Ello se comprende por la relación que existe entre los estados afectivos y la toma de decisiones (Werner y Gross, 2010) y entre el Juicio Moral y la toma de decisiones (Avilés Reyes, 2019).

La toma de decisiones se relaciona con la detección de selecciones de riesgo o beneficio e involucra a una gran cantidad de sectores cerebrales como la corteza orbitofrontal (COF) y ventromedial. El modelo de marcador somático fue identificado para comprender como la toma de decisiones brinda señales con valores y relevancias afectivas con el objetivo de tomar una decisión (Damasio, 1984; Bechara et al., 2011). Si no se detecta que el resultado puede ser riesgoso y en perjuicio de la persona, entonces, puede tomar una decisión considerada inadecuada.

La planeación de las actividades que a su vez no representen riesgos, es compleja para algunos estudiantes que presentan condiciones de neurodiversidad. Principalmente en los estudiantes que constantemente toman decisiones consideradas de alto riesgo o presentan conductas poco sociales o prosociales. De acuerdo con Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM5-5 R), en los casos en los que se puede presentar alteraciones de las funciones cognitivas sociales abarcan TEA, TDAH y Trastornos del desarrollo neurológico (APA 2022).

Es fundamental trabajar con estos estudiantes en la construcción y los fundamentos emocionales para la educación moral como lo plantea Bisquerra et al., (2021). Se ha identificado que la ética, y la responsabilidad social también tienen sus fundamentos en el trabajo integrado con la cognición social, la toma de decisiones y manejo de emociones entre otros (Flores 2025). Las situaciones que permitan el adecuado manejo de las emociones y su regulación son oportunidades para que sean garantizados, la convivencia y el diálogo entre los grupos.

Además, la discusión sobre la justicia, corrupción o soborno, como temas sociales pueden ser analizados por los estudiantes, buscando soluciones acordes y disminuyendo los confrontamientos, mediante la comunicación efectiva. Es importante señalar que se pueden emplear estrategias innovadoras (dialógicas), y deben ser empleadas para la formación de los profesionales desde una mirada ética. Es por tanto valioso el trabajo que la cognición social nos proporciona para señalar la relevancia del procesamiento emocional, siendo uno de los fundamentos de la educación moral que también puede serlo de la ética profesional y la responsabilidad social (Flores-Olvera 2025).

Debemos de dirigir la atención hacia los escenarios complejos, en donde pueden detectarse casos en los que la falta de cooperación, el rompimiento de las reglas sociales sea constante por parte de alguno de los integrantes del grupo y que no se expliquen las conductas por alguna situación social o afectiva. Hablaríamos de perfiles que son

considerados como psicopatía. Para Takamatsu (2018), el rasgo más característico del perfil de psicopatía puede ser la falta de empatía.

La empatía es considerada como un término sombrilla por abarcar una gran cantidad de procesos y de subprocesos, cuya principal cualidad es la generación de una representación mental del estado afectivo de la otra persona, siendo posible, además, que ésta también pueda ser regulada, lo que se traduciría en mejorar las relaciones sociales (Olalde-Mathiew, et al., 2022). Por lo que la promoción de la educación de la empatía, desde la educación básica, puede ser un excelente inicio para fomentar las conductas honestas, mejorar relaciones interpersonales y toma de decisiones acordes.

A manera de cierre

La cognición social abarca una gran cantidad de subprocesos como el procesamiento y reconocimiento de las emociones, la toma de decisiones en situaciones sociales, mentalización (ToM) y demás componentes que den información para garantizar las interacciones sociales, permitiendo entender, predecir, interpretar y responder en los contextos sociales.

Los aprendizajes sociales dependen de la cognición social para su adquisición. El respeto de las reglas y las normas sociales, la ética y conductas responsables socialmente igualmente serán soportadas por los distintos componentes de la cognición social. Los aprendizajes que involucren actividades de cooperación y participación activa, actividades prosociales, voluntariado, o simplemente apoyo a los compañeros cuando son detectadas dificultades por la respuesta empática del estudiante también requieren de la participación de la cognición social.

Cabe mencionar que son necesarios los contextos y destacar en el ambiente escolar, las muestras de los distintos tipos de manifestación de la cognición social. Por ejemplo, felicitar al estudiante que ha dado las gracias, que ha prestado el color al compañero o que comparte su

refrigerio con alguien más, por simples que sean, son modelos sociales que deben ser reconocidos y que conducen a la armonía en el grupo.

Así, las actividades de colaboración y cooperación no resultarán extrañas, más si se involucran a los familiares. Los festivales escolares también deben ser ejemplos de convivencia, intercambio de experiencias y apoyo sociales como sustento de valores prosociales.

REFERENCIAS

- Avilés-Reyes, R. (2023). Toma de decisiones y su relación con la satisfacción de la vida cotidiana en adolescentes y adultos jóvenes [Tesis doctoral, Universidad Autónoma del Estado de Morelos]. UAEM.
- Asociación Americana Psiquiátrica (APA). (2022). Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM5-TR). Editorial Médica Panamericana.
- Bisquerra-Alzina, R. (2012). ¿Cómo educar las emociones? La inteligencia emocional en la infancia y la adolescencia. Esplugues de Llobregat.
- Bisquerra-Alzina, R. Buzarrais, M. A., Martínez, M y Tey, A. (2021). Fundamentos emocionales de la educación moral: aplicaciones para la práctica. *Revista Internacional de Educación Emocional y Bienestar*. 1(2), 71-100. <https://doi.org/10.48102/rieeb.2021.1.2.13>
- Damasio, A.R. (1984). El error de descartes. La razón de las emociones. Barcelona:Andrés Bello.
- Ferri, Gino. (2019) I ara qué?:Escrits d'un incoformista pedagógic. 2ª Edición. Rosa Sensat.
- Flores-Olvera, Dulce. (2025). Emociones morales y competencias éticas en la formación de Investigadores Educativos. Aportaciones de las Neurociencias. Inédito.
- Howard-Jones, Paul. (2018). Evolution of the Learning Brain: Or How You Got to Be So Smart. Roudledge. <https://doi.org/10.4324/9781315150857>
- Mora, F. (2017). Neuroeducación, sólo se puede aprender aquello que se ama. Alianza editorial.
- Parra, C. (2025). Aplicaciones de la neurociencia en el aula: recomendaciones para optimizar el aprendizaje. *Journal of Neuroeducation*. 6(1): 82-94. doi: 10.1344/joned.v6i1.49380

7



El aprender no debería ser un tormento, a propósito de la Regulación Emocional

*Debemos a nuestros niños una vida libre de
violencia y miedo.*

Nelson Mandela

Además de la corteza cerebral, otras estructuras subcorticales que mantienen estrechas conexiones con el lóbulo frontal son el hipocampo, la amígdala y el tálamo, en conjunto forman el denominado sistema límbico. Este constituye una compleja red neuronal que se encarga de las conductas emocionales desde el punto de vista neuroanatómico, sin embargo, no son las únicas estructuras que participan en el procesamiento emocional. El procesamiento de las emociones y su regulación involucra la participación de estructuras corticales, subcorticales y límbicas. Además del nivel anatómico, se deben destacar el nivel fisiológico, hormonal, factores sociales relacionados con el procesamiento y regulación de las emociones.

Para Shuman y Scherer (2014), para dar una respuesta adecuada al contexto se requiere la anticipación de una situación emocionante, la identificación del estímulo que lo provoca y la regulación de la emoción. Por lo que el procesamiento emocional se debe comprender como la capacidad para reconocer e identificar las emociones en uno mismo y en los demás. Se apoya de complejas señales que abarcan las pistas visuales o auditivas (tono de voz). Si estas señales no trabajan de forma adecuada el entorno social no podrá ser comprendido y la respuesta puede ser inadecuada.

A diferencia de Bueno (2017), quien considera que las emociones son generadas en la amígdala y se reproducen básicamente de forma instintiva, las emociones pueden clasificarse por su valor edónico con distintos criterios que pueden ser placenteras o desagradables, positivas o negativas, etc. de acuerdo, a la activación que producen

en el sujeto etc. (Bradley & Lang, 1994), lo que señala su carácter más complejo.

En el procesamiento emocional es fundamental la adaptación al entorno social, debiendo reconocer las señales emocionales y afectivas. Para que esto se produzca, es necesaria la percepción, evaluación y regulación de las emociones y estados afectivos, así como reconocimiento y manejo de la expresión emocional.

Como ya se ha mencionado, el trabajo en equipo es fundamental para la adaptación al medio social vía los procesos de socialización mediados por el aprendizaje. El estudio realizado por Reyes-Aguilar & Barrios (2016) señalan la importancia de la carga emocional positiva en el grado de activación y control que los participantes experimentan en actividades de la vida diaria, al contrario de situaciones consideradas como negativas o neutras. La relevancia del estudio indica el valor que tiene para las personas el carácter positivo de las situaciones cotidianas y su impacto en el sujeto. Es muy probable, así como lo plantea Mora (2017), que las emociones, en este caso positivas, sean las verdaderas detonadoras de situaciones relevantes, placenteras y, por tanto, mayormente recordadas.

Marc Bracket (2019) señala la importancia que los diseños instruccionales actuales incluyan la selección de técnicas didácticas que involucren las percepciones emocionales, lo que podrá conducir a los ambientes educativos positivos y motivadores. En el contexto educativo, la comparación entre las clases presenciales y virtuales parece demostrar los mismos resultados.

La investigación de Fox, García y Paulín (2025) parece dirigirse hacia este propósito, mediante el uso de la herramienta Mood Meter, a partir de la cual logran la medición de los ambientes virtuales en estudiantes universitarios mediante la evaluación perceptiva de las emociones. Aparentemente, su uso permite identificar cuales actividades de aprendizaje resultan ser más emocionantes para los estudiantes y que logran dar resultados más positivos.

No obstante, cuando algún componente no permite el desempeño esperado por la persona, se notarán dificultades en el manejo emocional. Una de las problemáticas que podemos identificar en los estudiantes que presentan dificultades en el manejo de emociones, con presencia de ansiedad, se refieren a dificultades en la memoria. Reconocida como amnesia por ansiedad, Portellano señala que “un cuadro de ansiedad también puede provocar dificultades en la capacidad para evocar un recuerdo almacenado en la memoria” (Portellano, 2005, p.247). En este caso, los estudiantes que presentan un nivel excesivo de ansiedad presentarán un bloqueo mental, que les puede impedir recordar el material estudiado previamente.

Las recomendaciones para el personal escolar involucrarán la disminución de la carga de estrés realizando evaluaciones o actividades escolares que involucren una menor cantidad de estrés y evaluaciones, sin que se señale un límite de tiempo. Esto puede explicar también los altos niveles de cortisol identificados en las personas que sufren de un considerable estrés.

Es así como las actividades dirigidas a la disminución del estrés, y desde luego las ayudas para disminución de los aprendizajes son necesarias. En las propuestas educativas planteadas desde la neuroeducación, la actividad física parece tener una respuesta adecuada.

Para Codina (2015), cuando un estudiante detecta una amenaza en clase (miedos o acosos) se presentará una activación del filtro SAR, resultando como consecuencia que la información presentada en clase sea imposible de ser procesada. Por tanto, en las aulas también deben ser garantizados climas de seguridad y confianza, lo que puede conducir, a su vez, en la facilitación de los procesos de enseñanza-aprendizaje, buscando que prevalezcan climas de confianza en el aula. La retroalimentación positiva, para estos estudiantes, por tanto, es esencial, más que el señalamiento de las dificultades. Ello contribuirá en favorecer la autoestima y motivación.

Estos elementos nos señalan la importancia de la gestión de las emociones en el aula que debe ser considerada por los docentes a cargo, y trabajarlas mediante actividades sociales que puedan conducir, a su vez, al desarrollo de aprendizajes sociales y desarrollo de consciencias morales. La responsabilidad social, la ética, la ciudadanía presentan en sus componentes estos principios (Flores-Olvera, 2025).

Las investigaciones en estudiantes de educación superior nos señalan que en ellos se pueden presentar dificultades en la formulación de juicios morales, lo que se traduce en toma de decisiones inadecuadas, lo que representa que conductas éticas puedan ser un reto en el futuro profesional de los estudiantes, siendo necesarias estrategias de análisis de casos, debates, análisis de dilemas o empleo de otros elementos (documentales) para su revisión y desarrollo de las emociones morales y de las conductas éticas (Flores-Olvera, 2025).

Desde luego que la gestión de las emociones requiere de conocer cómo es su procesamiento y desarrollo. En el caso de los ambientes educativos, la regulación emocional es común que se presente en condiciones de neurodiversidad (NDD). Específicamente podemos hallarla en estudiantes con déficit de atención con y sin hiperactividad (TDAH/TDA), con condición de espectro autista (TEA), en estudiantes con cuadros depresivos o ansiosos u otros trastornos mentales y en quienes pueden presentar déficit en desarrollo del lenguaje.

No obstante, actualmente se están realizando importantes esfuerzos para trabajar con apoyos dirigidos a estos estudiantes en condición de NDD, específicamente en educación superior. El trabajo realizado por Sánchez, Ruiz y Villaseñor (2023), da cuenta de la importancia que tiene trabajar con la regulación de las emociones desde una propuesta adaptativa, esto es, desde los propios contextos sociales y escolares. Para los investigadores es importante considerar el rol que tiene reconocer el temperamento, la personalidad y el tipo de trastorno que presentan los estudiantes. Esta última condición implicará que se tienen que desarrollar estrategias más acordes al tipo de condición que presentan, buscando evitar fracturas en las relaciones interpersonales

en el aula, así como la propia aceptación de los demás compañeros dentro de la misma.

En general, la regulación emocional o el trabajo con emociones en el aula, involucra, además, favorecer en los estudiantes la aceptación de las actividades, por ejemplo, preferir realizar una actividad de gamificación en comparación con la revisión de un artículo. Por tanto, y como parte de las actividades cotidianas en el aula, se deben llegar a acuerdos y particularmente, no descartar que algunas actividades efectivamente sean más motivantes para los estudiantes que otras.

Las actividades que involucran la tecnología también pueden significar una oportunidad en educación, desde luego con la comprensión adecuada y los retos que significa su uso, pero también se pueden identificar otras estrategias más dirigidas a la generación de identidades y generación de comunidades de aprendizaje.

Ejemplo de ello representa los hallazgos identificados por Gallo (2025), que señala la discusión hacia el reconocimiento de las complejidades que representa la educación actual, en las que la dimensión emocional debe ser reconocida, como componente subjetivo a ser evaluado, junto con el análisis de los componentes y eventos sociales responsables, considerando que se ha perdido el control sobre los eventos que ocurren a nuestro alrededor y eso puede generar un conflicto en el estudiante. Por lo que conocer la personalidad, dirigir al estudiante hacia el manejo de las reacciones emocionales en la vida también son necesarios en el contexto educativo.

Por otra parte, de acuerdo con Costa (2025), otro empleo original en el manejo de emociones en el aula puede consistir en el teatro, al ser una forma de expresión artística, posee la capacidad para transmitir y evocar emociones en el espectador. Al reconocerse que, en los adolescentes, las actividades teatrales pueden representar beneficios en el desarrollo emocional, al permitirles identificar y expresar sus emociones, considera que, mediante actividades dramatizadas, es posible de trabajar con emociones en estudiantes de nivel secundaria.

Su objetivo fue trabajar con el reconocimiento de emociones, expresión emocional, regulación de emociones, expresión de emociones y resolución de conflictos. Se trabajaron adaptaciones literarias, así como otros aprendizajes, actividades de planeación e inclusive discusiones de roles sociales. Los resultados indican una mayor conciencia emocional en los participantes y su capacidad de identificar, comprender y regular sus propias emociones y en el fortalecimiento de habilidades socioemocionales en adolescentes.

La inclusión del arte en educación, si bien no es nueva, parece retomar un nuevo auge. Así lo señala Crescenza (2025) al señalar las similitudes que tiene con la educación. Especialmente la educación cultural, al estar vinculada con la identidad y realización personal, dan apertura al pluralismo y a la vez al logro de autonomía. La escuela, por tanto, puede apoyar en los desafíos que representan los cambios sociales, retomando su papel social. En este sentido el desarrollo de una participación social y comprometida en el caso de los futuros docentes debe garantizarse, siendo el arte una forma de interpretación que también debe construirse, al requerir el manejo y reconocimiento de emociones, resulta ser de interés su formación para los futuros docentes.

No obstante, las emociones no se reducen a su dimensión afectiva, también involucra el componente cognitivo. Como se ha planteado, las emociones van evolucionando, se vuelven más complejas de acuerdo con las experiencias significativas, a las vivencias y al trabajo colaborativo e intercambio cultural. Esto incluye experiencias de intercambio lingüístico, como en el trabajo realizado por Cuevas (2025), en el que se favorecieron experiencias para el desarrollo de competencias comunicativas interculturales entre estudiantes españoles y franceses. Enmarcado en un proyecto de telecolaboración por los ajustes a raíz de la pandemia por COVID-19. La experiencia fue significativa para los estudiantes, logrando los aprendizajes esperados, y apropiación cultural considerando las dimensiones mencionadas.

Finalmente, para Gracia (2018), el aprendizaje produce cambios neuronales al igual que la cultura, lo que se traduce en que el propio

cerebro también podría producir transformaciones culturales como manifestaciones artísticas.

A manera de cierre

Las emociones se han señalado como el motor que puede conducir hacia el aprendizaje, sin embargo, podemos señalar que las emociones involucran una gran cantidad de componentes, dependen del contexto, de las experiencias y de la posibilidad de comprender las relaciones con el otro, de entender su lenguaje no verbal y seleccionar (decidir) la acción en consecuencia.

Las emociones, al ser complejos procesos, también van evolucionando, pasando de ser respuestas de supervivencia, a ser procesos conscientes que forman componentes estructurales de otros procesos incluidos los aprendizajes. Las emociones al irse identificando por sus señales, por ejemplo, positivas o negativas, se asocian con conductas deseadas. Así un aprendizaje que no resulta ser placentero para el estudiante será un aprendizaje que no resulte significativo, y al involucrar a la memoria, dará como señal de no ser recordado.

Las emociones y su regulación resultan ser indispensables para el trabajo en el aula, puede motivar a los trabajos escolares. Las actuales estrategias de gamificación, al involucrar uso de tecnología o resultados satisfactorios para los estudiantes, resultarán ser más atractivos.

El trabajo con las emociones debe considerar aquellos casos en los que el estrés se pueda presentar por algún tipo de condición, lo que debe ser determinado por el personal docente y eliminar en la medida de lo posible, las presiones que se puedan ejercer en los estudiantes. Si hay dificultades en procesos lectores o de escritura, se deben considerar evaluaciones verbales. Igualmente, si los procesos aritméticos aún no logran su automatización, las respuestas escritas evitarán la angustia en los escolares.

REFERENCIAS

- Brackett, M. (2019). *Permiso para sentir*. España: Diana.
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 25(1), 49–59. [https://doi.org/10.1016/0005-7916\(94\)90063-9](https://doi.org/10.1016/0005-7916(94)90063-9)
- Bueno, D. (2017). *Neurociencia para educadores*. Octaedro.
- Codina, M.J. (2015). *Neuroeducación en virtudes cordiales. Como reconciliar lo que decimos con lo que hacemos*. Octaedro.
- Costa Pérez, A. (2025). El teatro y las emociones en el aula. El barroco a través de un entremés de Cervantes En D. Ortega-Sánchez, y A. López-Padrón (eds.) *Educación y Sociedad: claves interdisciplinarias*. (pp. 386-395). Octaedro.
- Crescenza, G. (2025). Las competencias clave y la centralidad del aprendizaje para la construcción de una profesión docente. El valor de la formación y las similitudes entre el arte del teatro y el arte de la educación. En Ortega-Sánchez, y López-Padrón, A. (eds.) *Educación y Sociedad: claves interdisciplinarias*. (pp. 396-405). Octaedro.
- Cuevas Montero, R. (2025). Análisis de las dimensiones cognitiva y afectiva de la competencia comunicativa intercultural: una experiencia didáctica de intercambio lingüístico virtual (español-francés). En D. Ortega-Sánchez, y A. López-Padrón (eds.) *Educación y Sociedad: claves interdisciplinarias*. (pp. 406-418). Octaedro.
- Flores-Olvera, Dulce. (2025a). *Emociones morales y competencias éticas en la formación de Investigadores Educativos*. Aportaciones de las Neurociencias. Inédito.
- Fox, V.E. García, F y Paulín, J.J. (2025). Descifrando las emociones en ambientes virtuales universitarios: explorando la neuroeducación por medio de la herramienta Mood Meter. *Journal of Neuroeducation*. 6(1): 7-16. doi: 10.1344/joned.v6i1.49612

- Gallo, P. (2025). The education to the self-awareness for the development of emotional competence. En D. Ortega-Sánchez, y A. López-Padrón (eds.) *Educación y Sociedad: claves interdisciplinares*. (pp. 570-577). Octaedro.
- Gracia Calandin, J. (2018). El fin ético no naturalista de la educación. *Recerca. Revista de pensament i anàlisi* 22: 51-68. doi: <http://dx.doi.org/10.6035/Recerca.2018.22.4>
- Labbé Atenas, T., Ciampi Díaz, E., Venegas Bustos, J., Uribe San Martín, R., y Cárcamo Rodríguez, C. (2019). Cognición social: conceptos y bases neurales. *Revista Chilena de Neuro-Psiquiatría*, 57(4), 365–376. <https://doi.org/10.4067/S0717-92272019000400365>
- Reyes Aguilar, A., & Barrios, F. A. (2016). A preliminary study of sex differences in emotional experience. *Psychological Reports*, 118(2), 337–352. <https://doi.org/10.1177/0033294116633350>
- Reyes Aguilar, A., Delgado-Herrera, M., Olalde-Mathieu, V. E., y Martínez, D. (2023). Neurocognición social. En M. C. B. Téllez Alanís, A. Hernández-Galván, y M. A. Villa-Rodríguez (Coords.), *Asociación Mexicana de Neuropsicología 25 años de práctica clínica e investigación*. (pp. 191–213). UAEM.
- Sánchez Loyo, L.M, Ruiz Sandoval, J.L. y Villaseñor, T.J. (2023). Regulación de las emociones en la neurodiversidad. En T. de J. Villaseñor Cabrera (Coord.). *Bases de la atención a estudiantes en condición de neurodiversidad en la enseñanza superior*. (pp. 271-288). Editorial Página Seis.
- Shuman, V., y Scherer., K.R. (2014). Concepts and Structures of Emotions. En Pekrun, R., y Linnenbrink-Garcia, L., *International Handbook of Emotions in Education* (pp. 23-45). Roudledge.



Teoría de la mente en estudiantes TEA

La cultura está adaptada al hombre típico, normal, a su constitución, el desarrollo atípico condicionado por el defecto no puede arraigarse en la cultura de un modo diferente e indirecto como tiene lugar en el niño normal

Lev. S. Vigotsky

El Trastorno del Espectro Autista (TEA) es una condición que puede afectar todas las esferas de la vida de las personas que la presentan. En los ambientes educativos resulta ser un reto debido a la poca sensibilidad hacia la condición, principalmente por desconocimiento. Son las propias personas con TEA quienes han generado movimientos sociales para no ser excluidas o estigmatizadas. Reconociendo que el tipo de funcionamiento cerebral es distinto al de la norma, este nuevo paradigma correspondiente a la Neurodiversidad (NDD), fue señalado por Singer en 1998 (Armstrong, 2012), está dirigido hacia la eliminación de las barreras conceptuales, y mediante campañas de información, se busca que la población pueda reconocer la capacidad de las personas NDD para procesar la información de forma diferente, y, por ende, presentar conductas diversas.

Recordando que la determinación del TEA surgió a partir de las comparaciones de síntomas con pacientes con esquizofrenia por parte de Kanner y Asperger entre otra sintomatología (Alcalá, & Ochoa Madrigal 2022). Jiménez et al., (2023) enfatizan que el movimiento que rodea a la NDD se dirige hacia el abandono de la cultura de la discapacidad intelectual y a la erradicación de la medicalización.

La atención oportuna con equipos multidisciplinarios puede llevar a procesos adaptativos, cognitivos y lingüísticos, brindando mayores beneficios a los niños desde etapas tempranas del desarrollo (Fernández-Mayoralas, Fernández-Perrone, y Fernández-Jaén, 2013). Las complicaciones que presentan pueden conducir a mayores

desventajas dentro del aula, siendo éstas la falta de comunicación por dificultades del lenguaje y el habla, conduciendo a retrasos en el lenguaje o su imposibilidad. La comunicación no verbal también se ve afectada como capacidad de interacción social, además de la falta de contacto visual y del lenguaje corporal (Moliné, 2019)

El espectro requiere de identificar los niveles de gravedad, considerando los intereses y ayudas que puede precisar la persona con TEA. Acorde con el Manual de diagnóstico DSM-R (APA 2022), el TEA se clasifica en tres niveles de severidad, señalados a continuación. El nivel 1 se ubican las personas con déficits de comunicación social, pero que no precisan de ayuda, puesto que pueden entablar conversaciones y dar respuestas inadecuadas. Sus comportamientos se consideran repetitivos y restringidos. Puede ser que se manifiesten dificultades en uno sólo de los contextos, familiar, educativo o social. Se considera, por tanto, que requiere apoyo.

En el nivel 2 encontramos a las personas del espectro con importantes problemas de comunicación social, verbal y no verbal. Las dificultades sociales por las limitadas o anormales respuestas sociales que proporcionan. Sus conductas también pueden ser repetitivas, con rigidez y dificultades para adaptación a los cambios. Este nivel requiere de un apoyo sustancial.

En el nivel 3 se ubicarán a las apersonas con graves déficits comunicativos, verbal y no verbal. Su nivel de interacción es mínimo y son conocidos como altamente disruptivos con rigidez y dificultad para afrontar los cambios. Se considera que el apoyo que requiere es muy sustancial.

Como parte de los necesarios procesos de intervención, se considera que deben ser tomados en cuenta los objetivos, las necesidades, así como las opiniones de los integrantes de la familia, la finalidad es facilitar las interacciones en la medida de lo posible (Valdéz-Maguiña y Cartolin-Príncipe 2019). Para Zúñiga, Balmaña y Salgado (2017),

también deben ser considerados los intereses y necesidades de ayuda que requieren las personas.

Jiménez-Maldonado et al., (2023, p. 76), destacan la importancia de conocer las habilidades cognitivas, fortalezas y debilidades que presenta la población, y en caso de ser necesario, les sean proporcionados programas de soporte cognitivos, acompañamiento pedagógico o apoyos sociales. Los autores señalan como fortalezas la capacidad de aprendizaje y atención a los detalles, en memoria semántica y de trabajo, con un alto sentido de la justicia, y mayor honestidad, empatía cognitiva, capacidad para lograr las metas propuestas, con solución a los problemas variable. Mientras que consideran como debilidades, el aprendizaje o percepción global, la memoria episódica, la flexibilidad cognitiva, la inhibición, la empatía emocional y conductual, con dificultades para adaptarse en ciertos ambientes (por ejemplo, ante ruidos extremos).

Por tanto, se atribuye que las ventajas consisten en un mejor comportamiento de lo que se conocen como habilidades duras o hard skills y en menor medida para las habilidades blandas o soft skills (Chamorro-Premuzica, et al., 2010). De esta forma, la creación e implementación de los programas de habilidades sociales, prácticas conductuales con constantes retroalimentaciones y atención a los refuerzos, con simulaciones para el entrenamiento en resolución de problemas interpersonales, así como de imaginación vivida son algunas de las propuestas recomendadas (Escobar-Villacrés et al., 2024).

Especialmente, algunos programas se están dirigiendo hacia la construcción de la "teoría de la mente", (Villanueva-Bonilla et al., 2016). La teoría de la mente (ToM) se encuentra inmersa en el mundo de las relaciones sociales, de forma más específica en la capacidad para comprender y predecir la conducta del otro, y realizar inferencias sobre sus conocimientos, creencias o intenciones (Frith & Frith. 2006).

ToM fue presentado como concepto por Premack y Woodruff (1978) siendo las investigaciones de Barón-Cohen, Leslie y Frith (1985) más

dirigidas a la población autista. Los hallazgos de Barón-Cohen señalaron que, a diferencia de los niños con retraso mental, los niños con autismo presentan un desarrollo tardío de ToM, lo que se asocia con los déficits sociales que presentan (Barón-Cohen, Leslie y Frith 1985).

Los estudios con neuroimagen han demostrado las zonas de activación cuando se requieren analizar los estados mentales de otras personas, identificando como la red neuronal, se asocia con la participación de la corteza prefrontal medial, precuneous y la unión parieto-temporal, con la activación de otras regiones dependiente del contexto (Reyes-Aguilar et al., 2017). La importancia de mantener relaciones e interacciones con otras personas son cruciales para la vida social, pues son determinantes para el establecimiento de comunicaciones y cooperaciones, por lo que el procesamiento emocional también forma parte de la información que debe ser analizada y procesada.

En su componente emocional, como programas piloto para niños con autismo Villanueva-Bonilla et al., (2016) desarrollaron un programa basado en el juego para el trabajo con ToM en niños con autismo. Siendo una actividad natural para las relaciones sociales que resulta ser motivante para los niños, las expectativas para su trabajo son importantes.

Otras propuestas de métodos de enseñanza involucran el empleo de música y se cuenta con materiales específicos para la población para disminución de los niveles de ansiedad, además del uso de vocalizaciones, ejercicios de canto, entre otros (Mero & Bolívar, 2022). No obstante, como método más destacado se considera el empleo de cuentos interactivos que han comprobado incidir para garantizar la atención, memoria y focalizaciones (Badillo & Iguarán, 2020).

Sin duda, los trabajos con estrategias para el manejo del comportamiento y entrenamiento en habilidades sociales, tanto para niños, como para familiares son los más empleados (Villamar & Suárez, 2021), así como los que involucran la Intervención Cognitivo-Conductual (Fonseca-Pedrero, et.al., 2021). El método ABA es quizá uno

de los que presenta mayor aceptación para la modificación conductual de forma más individualizada, con miras a los procesos de inclusión escolar mostrando resultados en adquisición de comportamientos socialmente significativos (Alania, 2023).

No obstante, en la práctica docente pueden surgir problemas. Moriña et al., (2016) detectaron que la dificultad consistía en la poca sensibilidad como obstáculo para el trabajo con estudiantes con NDD. Esta dificultad no se presenta únicamente para ellos, en los procesos de inclusión educativa se pueden presentar experiencias cotidianas que, además, muestran elementos de exclusión cultural, lo que muestra que el trabajo de aceptación social puede ser también parte de la problemática y constantes retos a los que se enfrentan (Paniagua Villaruel 2010).

Granados (2022) plantea que los docentes deben de recibir una capacitación y que es posible aplicar el enfoque centrado en la persona para el trabajo con los problemas sociales, por lo que deben reconocerse la libertad, individualidad y subjetividad y partiendo de las necesidades personales que requiere cada caso. La capacitación docente, en estos casos debe ser incluida en los programas de formación y educación continua, no importando el nivel educativo, reconociendo que la falta de información y formas de actuación son los principales retos del trabajo con TEA (Carreño & Joza, 2019).

Sin embargo, la población con TEA cada vez tiene mayor acceso a niveles educativos superiores, lo que significa las mismas complicaciones, la necesidad de capacitación docente, atención a la diversidad, etc. Aguirre et al., (2020) señala que el personal universitario, para cumplir con los propósitos educativos debe de capacitarse en materia de atención a la diversidad, fomentar las buenas relaciones entre los estudiantes e institución educativa y realizar los ajustes curriculares que sean necesarios.

La revisión realizada por Jiménez-Maldonado et al., (2023) que considera las buenas prácticas que pueden presentar los docentes

para el adecuado proceso de inclusión de personas con TEA, señalan que debe dirigirse a: no forzar a presentar comportamientos por obligación, identificar las debilidades y transformarlas en fortalezas, el grupo de pares es fundamental, por lo que las actividades grupales son esenciales, la constante motivación del estudiante y destacar sus esfuerzos, dar la confianza para mantener adecuada comunicación, solicitar acompañamiento extraescolar, proporcionar las guías didácticas o materiales complementarios en clase, clarificar reglas dentro del aula, favorecer el uso de aulas especiales (p.e. libres de ruido), promover climas del aula favorable, promover soluciones de problemas (pensamiento crítico y argumentación), promover escucha activa. Por tanto, para garantizar un aprendizaje significativo e inclusivo para todos, se deben realizar esfuerzos para garantizar su éxito educativo (Valdéz-Maguiña y Cartolin-Príncipe 2019)

A manera de cierre

El trabajo con estudiantes identificados con TEA involucra una serie de compromisos por parte del personal docente. Trabajo que necesitará de modificaciones curriculares constantes, de atención de necesidades. Este capítulo no abarca las dificultades de lenguaje que pueden presentar o los problemas cognitivos.

Su interés radica en la comprensión de las dificultades en la cognición social, en los problemas sociales que se pueden presentar por el retraso en la capacidad para el reconocimiento, manejo o respuesta sociales que pueden necesitar. Esto es necesario para identificar cuáles son los escenarios con los que puede trabajar el docente.

La participación de los estudiantes con TEA en las escuelas es cada vez más frecuente debido a las políticas de inclusión educativa. No obstante, no siempre con logros esperados, principalmente por desconocimiento o falta de apoyo del personal docente o su adecuada capacitación. Las instituciones deben de procurar proporcionar a los maestros los conocimientos para que sea posible su inclusión y permanencia.

Se han desarrollado estrategias que pueden ser empleadas en el aula y se destaca, ante todo, el reconocimiento de que enfoques humanistas son fundamentales para el trabajo de inclusión, de libertad y de búsqueda de realización personal en general, en los estudiantes.

REFERENCIAS

- Alania, G.F. (2023). Método ABA en la enseñanza de lectura y escritura a un niño con autismo- Estudio de caso-Lima 2023. Lima: Repositorio de la Universidad César Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/123650>
- Alcalá, Gustavo Celis, & Ochoa Madrigal, Marta Georgina. (2022). Trastorno del espectro autista (TEA). *Revista de la Facultad de Medicina (México)*, 65(1), 7-20. Epub 30 de marzo de 2022. <https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2022.65.1.02>
- Aguirre, A., Carballo, R., y López-Gavira, R. (2020). Improving the academic experience of students with disabilities in higher education: Faculty members of social Sciences and Law speak auto. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 34(3), 1-17. <https://www.tandfonline.com/loi/ciej20>
- 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. Barcelona: Espasa libros.
- Asociación Americana Psiquiátrica (APA). (2022). Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM5-TR). Editorial Médica Panamericana.
- Badillo, V., & Iguarán, A. (2020). Uso de TICS en la enseñanza-aprendizaje de la comprensión lectora de niños autistas. *Praxis*16(1), 55-63. <http://dx.doi.org/>
- Barón-Cohen, S., Leslie A. y Frith U. (1985). Does the autistic children have a metarepresentational déficit?. *Cognition*. 21(1): 37-46. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(85\)90022-8](https://doi.org/10.1016/0010-0277(85)90022-8)
- Carreño, M.E. & Joza, K.J. (2019). Derechos y humanos y las dificultades del lenguaje oral en niños y niñas que asisten a la Fundación mi Comunidad Previene. *IUSTITIA SOCIALIS: Revista Arbitrada de Ciencias Jurídicas y Criminalísticas*. 4(7): 5-20.
- Chamorro-Premuzica, T., Arteche. A., Bremner, A. J. Greven, C., y Furnham, A. (2010). Soft skills in higher education: importance and improvement ratings as a function of individual differences and academic performance.

- Educational Psychology, 30(2), 221-241. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1080/01443410903560278>
- Escobar-Villacrés, L. Sánchez-López, C. A., Andrade-Albán, J.R. & Satos-Salazar, L.F. (2024). El trastorno del espectro autista (TEA) y los métodos de enseñanza para niños en el aula de clases. 593 digital Publisher CEIT, 9(1-1), 82-98. <https://doi.org/10.33386/593dp.2024.1-1.2263>
- Fernández- Mayoralas, D. M. & Fernández-Perrone, A.L. y Fernández-Jaén, A. (2013). Trastorno del espectro autista. Puesta al día (i): introducción, epidemiología y etiología. *Acta Pediátrica Española*. 71(8): e217-e223.
- Fonseca-Pedrero, E., Pérez-Álvarez, M., Al-Halabi, S; Inchausti, F., Muñoz, J, López-Navarro, E; Perez de Albéniz, A;...Marrero, R.J. (2021). Tratamientos Psicológicos Empíricamente Apoyados Para Adultos: Una Revisión selectiva. *Psicothema*, 33(2). 188-197. <https://doi.org/10.7334/psicothema2020.426>
- Frith, C.D. & Frith, U. (2006). The neural basis of mentalizing. *Neuron*, 50(4), 531-4. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2006.05.001>
- Granados, L.M. (2022). La persona como centro de toda acción educativa inclusiva. Una mirada desde la postura de Karl Rogers. *Dialéctica*, 1:1-16. <http://historico.upel.edu.ve:81/revistas/index.php/dialectica/article/view/10127/6563#>
- Jiménez-Maldonado, M. E., Villaseñor-Cabrera, T.J., Gómez-Plascencia, J. y Sánchez-Rubio, U.A (2023). En T. Villaseñor (coord..) Bases de la atención a estudiantes en condición de neurodiversidad en la enseñanza superior. Editorial Página Seis. 69-84.
- Mero, V.E. & Bolívar, Ó.E. (2022). La Música como aporte estratégico en el desarrollo Socioemocional de los niños con TEA en la subdirección PCA en Manta. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*. 7(4). 1715-1728. DOI: 10.23857/pc.v7i4.3914
- Moriña, A., Lopez-Gavira, R., y molina, V.M. (2016). What if we could Imagine an Ideal University? Narratives by Students with Disabilities. *International*

Journal of Disability, Development and Education, 64(4). 353-367. <http://dx.doi.org/10.1080/1034912X.2016.1228856>

Moliné, M. (2019). Lenguaje y comunicación en niños con TEA. Uruguay.

Paniagua Villaruel, M. (2010). Los otros frente a nosotros: la integración de las personas con discapacidad como un derecho humano. En M. Vergara-Fregoso (Coord.). Desarrollo humano y diversidad cultural. Red de Posgrados en Educación. 57-63

Premack D. Woodruff G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind?. Behav Brain sci 4: 515-26.

Reyes-Aguilar, A., Fernández-Ruiz J., Pasaye E. H. & Barrios A.B. (2017) Executive mechanisms for thinking about negative situations in both cooperative and non-cooperative context. Frontiers in Human Neuroscience, 11, 1-12. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00275>

Valdéz-Maguiña. G. y Cartolin-Príncipe, R. (2019). Desafíos de la inclusión escolar del niño con autismo. Revista Medica Herediana. 30(1). 61-62. <https://doi.org/10.20453/rmh.v30i1.3477>

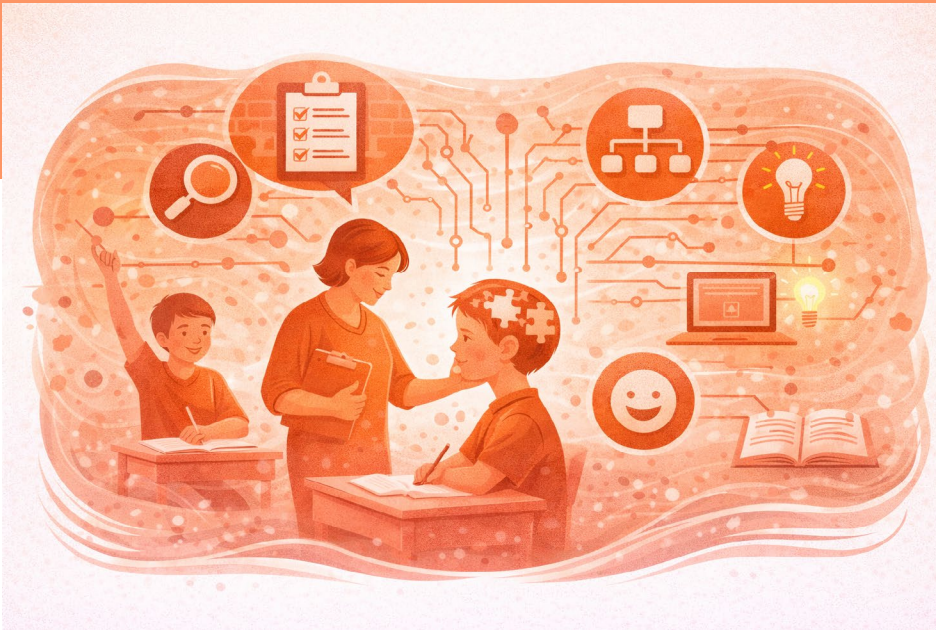
Villamar, I.V., & Suárez, H.A. (2021) Estrategias de aprendizaje en los estudiantes con TEA. Elaboración de una guía con técnicas de enseñanza y aprendizaje para estudiantes con Trastorno del Espectro Autista. Guayaquil, Ecuador. Repositorio de la Universidad de Guayaquil- Facultad de Filosofía y Letras y Ciencias de la Educación.

Villanueva-Bonilla, C, Bonilla-Santos J, Arana-Guzmán F, Ninco-Cuenca I, Quintero-Lozano A. (2016). Efectos de un programa piloto de desarrollo cognitivo 'teoría de la mente' en tres niños con autismo: componente emocional. Rev Neurol. 62: 267-72.

Zúñiga, A. Balmaña, N. y Salgado, M. (2017). Los trastornos del espectro autista (TEA). Pediatría Integral, 21(2). 92-108.

Parte II.
Presentación de
Caos y Adaptaciones
curriculares

9



Adaptaciones curriculares
Revisión teórica
adaptaciones curriculares,
a la evaluación o manejo
del estudiante en el aula

La educación inclusiva ha evolucionado hacia un enfoque que reconoce la neurodiversidad como parte de la variabilidad natural del ser humano, este paradigma promueve el respeto por las diferencias neurológicas y exige que los sistemas educativos se adapten para garantizar el acceso, la participación y el aprendizaje significativo de todos los estudiantes, incluidos aquellos con condiciones como el Trastorno del Espectro Autista (TEA), Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), dislexia, discalculia, entre otros.

No debe parecer extraño que cuando se habla de currículum en cualquiera de los niveles educativos, lo primero que se busca es definir precisamente a qué se refiere el tema, esta reflexión puede encontrarse en artículos y libros de texto, tal es el caso de lo expresado por Casarini (2014) quien menciona que no debemos considerar un hecho menor el que los especialistas siempre comiencen los trabajos curriculares con la pregunta detonante ¿en qué consiste el currículum?, esto es, debido a que conforme ha pasado el tiempo, los diseños curriculares han incorporado a su trabajo, situaciones de tipo, socioeconómico, socioeducativo, componentes emocionales y evidentemente aparatados asociados a la neurodiversidad.

Hace 50 años el currículum estaba concentrado en impartir el mayor número de temas y conceptos en el tiempo asignado para una materia o nivel educativo, el alumnado entonces se consideraba exitoso en el caso de cubrir dichos temas, pero pocas veces o nunca se detenía a pensar en el hecho de que hay personas que requieren que se les enseñe de una manera diferente para poder aprender o que requieren de un tipo de trabajo distinto dentro del aula. Amador-Fierros et al, (2022) realizaron una búsqueda documental sobre artículos en donde estudiantes neurodivergentes comentaron su situación y experiencias, en ese mismo estudio se realizó una búsqueda bibliográfica de artículos que tratan el tema de la neurodiversidad en estudiantes universitarios y la atención que estos reciben, un hallazgo importante fue que el total de artículos publicados en español con estas características era de apenas 22, un número bajo para una situación que cada vez se

encuentra más presente en las instituciones educativas de hecho los propios autores en su artículo mencionan que existe una invisibilidad de las y los estudiantes con alguna de estas condiciones, dado que las universidades en las que se encuentran no tienen la capacidad (o quizá el interés) de identificar a la persona o grupos de personas en esta condición, a esto le denominan un “sufrimiento silencioso” debido a que al no contar con mecanismos y esquemas de apoyo para cubrir la trayectoria académica, suelen convertirse en estudiantes a quienes se le juzga como incapaces o simplemente “tontos” sin antes reflexionar si existe algún otro tipo de situación por la cual estén pasando y que le concierne ampliamente

En este sentido, explicar en qué consiste el currículum reviste una importancia mayor, no solo debemos pensar en la definición o definiciones clásicas, ahora deberemos incorporar al trabajo del currículum las condiciones de las cuales debe dotársele a la estructura curricular para que cualquier estudiante independientemente de si cuenta o no con alguna condición particular, pueda cubrir los objetivos de aprendizaje que se han planteado.

EL CURRÍCULUM

Las rutas críticas o estructuras curriculares se construyen considerando una serie de elementos, en México, las decisiones de lo que se debe enseñar en las escuelas de nivel básico corresponden a la Secretaría de Educación Pública, de hecho, en la página oficial de la dependencia, encontramos la función de la Dirección General de Desarrollo Curricular, la cual dentro del aparatado de la subsecretaría de educación básica menciona:

“Somos la unidad de la Subsecretaría de Educación Básica responsable de planear, diseñar elaborar y mantener actualizado el currículo de educación básica, pone a disposición de los educadores y de la sociedad en general.” (SEP, 2025)

En tanto que en su misión hace mención de que trabajará por un currículum flexible, viable y en permanente actualización, atendido

a la diversidad de la población, no obstante dicha diversidad no se encuentra explicitada, podemos asumir que esta es la entidad destinada a proporcionar a las y los docentes herramientas que abonen a la autonomía curricular tan mencionada en las propuestas de la Nueva Escuela Mexicana (NEM), sin embargo, es importante mencionar que no basta con tener una formación en términos didáctico-pedagógicos, el diseño curricular requiere de una constante actualización, comenzamos con el hecho de que la manera en la que fue concebido el término a inicios del siglo XX

Franklin Bobbit es identificado como la primera persona en emplear el término currículum, esto no quiere decir que antes de existiera el término no se hacía un trabajo de diseño de contenidos y de objetivos de aprendizaje, podemos asumir que desde que existe la escuela como institución responsable de enseñar, existe un diseño de saberes e incluso de lo que se debe o no enseñar, esto es parte inherente del trabajo curricular el cual se aliena a las necesidades pero también a las ideologías propias de las instituciones y los modelos epistemológicos o incluso teológicos con los que se trabaja en determinado lugar, también es importante mencionar que la definición que en su momento le atribuyó Bobbit como una mera selección de contenido (Arana, 2017) ha ido cambiando.

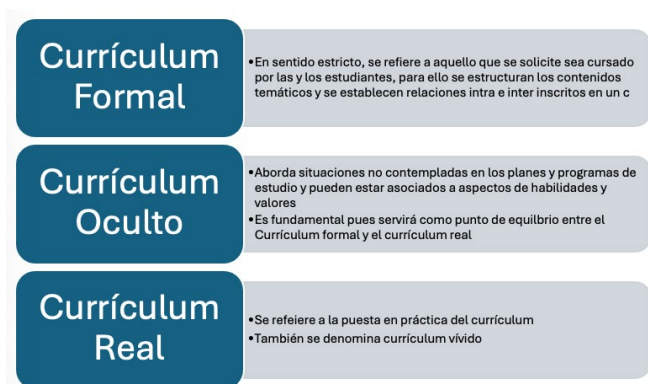
En la década de los 50 autores como Saylor y Alexander reducían el concepto de currículum a calificar los resultados escolares, ya en la década de los 70 Taba introduce al currículum conceptos como la preparación cultura, no es sino hasta la década de los 90 cuando Sacristán hace alusión al abordaje interdisciplinar que deben poseer los contenidos temáticos (Casarini, 2021). Ante estos hechos deben plantear la siguiente reflexión, en 100 años de trabajos sobre currículum ¿qué tanto se ha evolucionado sobre su implementación?

Claro está que la primera respuesta puede ser “mucho” a partir de la percepción de que se ha transitado de transmisión de conceptos a esquemas modulares, competencias etcétera, no obstante, la reflexión debe de ser mayor, debido a que no basta en suponer que plantear

objetivo o propósitos de aprendizaje basta para asegurar que hay cambios sustanciales en el diseño curricular.

Y es que, desde una perspectiva básica, un diseño curricular es la organización de temas y contenidos de los cuales se dota a las y los estudiantes con la finalidad de que alcancen distintos logros de aprendizaje y en un momento determinado culminar niveles educativos y en su caso obtener los respectivos grados académicos, se considera que el avance a lo largo de la trayectoria curricular debe ser rígido pues una persona sin conocimientos previos no pueden continuar estudiando pues no cuenta con lo mínimo para ello. Esta idea deja de lado un cúmulo de factores que afectan al aprendizaje, como pueden ser los factores socioeconómicos o socioeducativos, aunado a esto debemos observar al currículum como un “ente vivo” no es estático evoluciona y por tanto necesita adaptarse, de ahí la propuesta de que no existe solo un currículum (Figura 9.1) sino que el programa oficial (currículum formal), se complementa con lo que ocurre en la realidad (currículum real) misma que nutre al primero, junto con todas aquellas situaciones a las que por una u otra razón no se les presta atención al momento de diseñar pero que terminarán impactando al perfil de egreso (currículum oculto).

Figura 9.1. Clasificación del currículum



Así entonces podemos darnos cuenta de que hablar de currículum es más complejo que la simple idea de sumar conceptos, bloques o aprendizajes los cuales deben cubrirse a través de la consecución de horas o créditos escolares los cuales se consiguen al obtener calificaciones aprobatorias, con respecto a esto la propia SEP indica que el currículum debe flexibilizarse, de acuerdo con Londoño (en Aguilar y González, 2021) la flexibilidad curricular significa transformar medios, pensamientos y contenidos temáticos de los programas de estudio de la licenciatura, en una primera impresión esto pudiera parecer obvio y sencillo de hacer toda vez que los programas de nivel superior se actualizan constantemente, esto asociado a la inserción laboral de las y los egresados, pero como en cualquier nivel educativo los cambios que se hagan que en una ruta crítica deben tener un por qué, si retomamos a Amieva (1996) la flexibilidad curricular es la capacidad que posee o contempla un plan de estudios en lo que concierne a posibilidades de diversificación en atención a orientaciones o especializaciones de una carrera, de su adecuación a ámbitos particulares de desarrollo de la práctica profesional, y la incorporación de diferentes intereses y necesidades del estudiantado y del profesorado.

En resumen, la flexibilidad curricular tiene que ver con la manera en la que se incorporan temas o se subdivide el conocimiento, esto para favorecer el tránsito de quienes se encuentran estudiando, bajo esta perspectiva, en los niveles básico y medio superior no es tan sencillo hablar de flexibilidad curricular puesto que el tiempo de tránsito de las y los estudiantes está definido desde el comienzo de los estudios en el nivel correspondiente, esto quiere decir que el objetivo de construir un currículum flexible es favorecer directamente a las personas que se encuentran estudiando, mediante las modificaciones necesarias para que puedan culminar sus estudios en un menor tiempo, esta situación si bien es benéfica, no aporta en un primer momento ninguna situación que atienda situaciones asociadas a la diversidad y a la neurodiversidad de quienes se encuentran realizando estudios, en ahí donde la visión de adaptabilidad del currículum retoma un parte fundamental.

ADAPTACIONES O ADECUACIONES

Para nadie es una mentira que la planeación didáctica es el principal insumo con el que cuentan las y los docentes en el ejercicio diario, una situación muy importante es que la planeación debe ser altamente flexible, esto debido a que nunca nos vamos a encontrar con dos grupos exactamente iguales, ni siquiera en aquellos casos en los que se trate de una misma asignatura para un mismo nivel en dos grupos distintos cada uno de estos tendrá características distintivas que los hará únicos e irrepetibles.

En ese sentido deberemos diferenciar una adaptación curricular de una adecuación curriculares, si bien es cierto que ambos términos suelen usarse como sinónimos, Escobar-Villagómez (2020) menciona que las adecuaciones curriculares ocurren cuando dentro de un curso escolar (sin importar el nivel educativo de que se trate), nos encontramos con la presencia de un estudiante o estudiantes con alguna neurodiversidad, son estos estudiantes los que muy probablemente requieran que se construya una adecuación, esto con la finalidad de que logren los objetivos de aprendizaje.

Es necesario aclarar que no se trata de asignar actividades de menor nivel educativo o ejercicios que funcionen como “paliativo”, es decir que se empleen únicamente para que las personas neurodiversa se encuentren “ocupadas” y no distraigan al resto de la clase, las adecuaciones funcionan como un insumo dirigido hacia el interior del salón de clases, con estos elementos proponemos una definición para el término adecuación curricular.

Definámosla como un cambio o ajuste que se realiza sobre los elementos del plan de estudios (objetivos, contenido, metodología, evaluación) de la institución y/o el nivel educativo en que se imparte con la finalidad de satisfacer las necesidades de educación específica (NEE) de aquellos estudiantes que presentan barreras para el aprendizaje y la participación.

Las adecuaciones curriculares por lo tanto deben responder a una necesidad en concreto la cual estará definida por la condición particular que un estudiante o grupos de estudiantes posea, en sentido estricto dentro de un mismo grupo es probable que se deba realizar más de una adecuación, esto porque como ya se ha emocionado se estarán atendiendo la necesidad particular de cada uno de los estudiantes, la finalidad es clara, sin importar la condición con la que cuenten todas las personas inscritas en un curso o nivel educativo deben de lograr alcanzar los objetivos de aprendizaje que se han planteado al inicio del curso, sin importar si ese logro se obtiene mediante las actividades y evidencias que en un inicio se plantean vía la adecuación de esto a su otros medios.

Todo esto se vuelve relevante dado que, en México la educación en todos su niveles es obligatoria y gratuita, situación que nos debe de llevar a repensar en cómo se dotará a las instituciones de los diferentes niveles educativos de las condiciones mínimas para trabajar con cualquier tipo de estudiantes y es que, de acuerdo a la reforma del artículo tercero constitucional llevada a cabo en el año 2021, tanto la federación como los estados deben establecer las políticas para fomentar la inclusión, permanencia y continuidad de las y los estudiantes, sin lugar a duda, una de las primeras condiciones es que las autoridades deben de dotar, de una capacitación a las y los docentes en temas asociados a las adecuaciones curriculares, insistimos no basta en poseer conocimientos sólidos de didáctica o de pedagogía, es fundamental conocer y comprender cómo se estructura un currículum y cómo puede adaptarse antes las necesidades de los diferentes estudiantes, la adecuación pueden ser tan sencilla como determinar un código de colores para explicar operaciones matemáticas a estudiantes con trastorno por déficit de atención, hasta otras más complejas que impliquen el rediseño de un examen para evaluar bajo los mismo criterios a los estudiantes con alguna condición particular respecto al resto del grupo.

Claro está que no podemos negar que esto implica un mayor trabajo tiempo y dedicación por parte de las y los docentes, en ese sentido se espera que exista una comunicación constante entre docente autoridades, padres de familia y terapeutas, pues de lo contrario de nada servirá el trabajo que se haga o se pretenda hacer para con los estudiantes si no existe esta comunicación y sobre todo un compromiso por parte de todos los involucrados.

NEURODIVERSIDAD Y CURRÍCULO

En la actualidad es común encontrar el concepto “neuro”, este se asocia con situaciones académicas, mercadológicas, etc. De acuerdo con el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, (RAE, 2025) la palabra neuro hace referencia a los nervios o al propio sistema nervioso, así la neurobiología es el estudio de la biología del sistema nervioso, la neurofisiología, el estudio de la fisiología del sistema nervioso, éstas y otras áreas en su conjunto conforman lo que hoy llamamos “neurociencias”.

Si bien, el término “neurodiversidad” aún no se encuentra incluido en el diccionario de la RAE, existen diversos trabajos de investigación que apuntan a reconocer no únicamente la palabra sino las necesidades que tienen las personas con alguna neurodiversidad, misma que en mayor o menor medida puede condicionar su desarrollo social, escolar y personal.

Según Fung y Doyle (2021) la neurodiversidad es un concepto que considera las diferencias en la función cerebral y el comportamiento como parte de la variación normal de la población humana, ante este escenario es necesario que entendamos que nos encontramos frente a un importante reto ya que debemos comprender y aceptar la diversidad que se origina por las diferencias cognitivas que poseen las distintas personas

Es importante entonces comenzar por reconocer que las personas con diferencias neurológicas no tienen un déficit, sino una variación legítima en su funcionamiento cerebral, y es precisamente por esta

razón por la que las instituciones educativas deben preocuparse por contar con estructuras curriculares que sean capaces de permitir que aquellas personas neurodiversas puedan culminar el nivel educativo en el que se encuentren estudiando. Hemos mencionado con anterioridad que se puede considerar al currículum como algo “vivo” que evoluciona y cambia con base a las necesidades propias del contexto, pues bien, para el caso de estudiantes neurodiversos, el currículum real y el oculto juegan un papel fundamental, esto porque el trabajo en ambos casos permitirá que se logre atender todas las necesidades y planteamientos dentro del currículum formal mismo que debe ser flexible y adaptativo, con ello se espera que cada estudiante aprenda según su estilo cognitivo, ritmo y fortalezas independientemente del trastorno o diagnóstico con el que este cuente (Menoscal-Merchán y Navarrete-Casco, 2022)

IMPACTO EN EL DESARROLLO EDUCATIVO Y SOCIAL

Trabajos como el de Sánchez et al (2025) han logrado comprobar que las adecuaciones curriculares bien implementadas no solo mejoran el rendimiento académico, sino que también fortalecen la autoestima, la integración social y el sentido de pertenencia de los estudiantes neurodivergentes pero también aceptan los autores que hay mucho trabajo por hacer desde el aula y en complemento de esta, puesto que la integración social continúa siendo un desafío, lo que exige estrategias más robustas para fomentar la interacción entre pares.

Y es que no solo se trata de pensar en el hecho de que si una institución educativa cuenta con estudiantes matriculados con alguna neurodiversidad, eso en automático convierte a dicha institución en una organización inclusiva, hace falta mucho más, desde ejercicios y campañas de sensibilización y capacitación, hasta la integración real de todas las personas en las distintas actividades que se desarrollan, aun en nuestros días existen casos en donde se considera inapropiado un comportamiento simplemente por desconocerlo

PRINCIPIOS PARA UNA ADECUACIÓN CURRICULAR

Con lo que hasta el momento hemos mencionado, debería de quedar claro que es de suma importancia contar con insumos y capacitación constante para que las y los docentes puedan realizar adecuaciones curriculares con base a las necesidades de la población que están atendiendo, podemos entonces mencionar brevemente algunos principios para realizar una adecuación curricular.

- 1.** Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA); Manifiesta la necesidad de que, mediante múltiples formas de representación, expresión y participación, las personas que se encuentran inscritas en un curso puedan lograr los objetivos de aprendizaje al mismo nivel sin importa si cuentan o no con una condición particular,
- 2.** Evaluación psicoeducativa: Aquí se debe ser muy cuidadoso, esta etapa debe ocurrir en el aula y en la institución, es el momento en que las y los titulares de grupo acompañados de tutores o de departamentos psicopedagógicos lleva a cabo la identificación de barreras de aprendizaje y por tanto detectan la necesidad de que exista una adecuación, sin embargo no corresponde a ninguno de los actores antes mencionado, realizar un diagnóstico o una evaluación de corte neuropsicológico la cual es en realidad la confirmación de que una persona cuenta con una neurodiversidad.
- 3.** Colaboración interdisciplinaria: Este es quizá uno de los puntos medulares y más delicados, y por eso es necesario aclarar varios puntos al respecto. En el apartado anterior mencionamos que la evaluación psicoeducativa es vital pues es el primer acercamiento que las y los docentes pueden tener para realizar una adecuación curricular ante la sospecha de algún trastorno del neurodesarrollo, así mismo se dijo que no es responsabilidad de quienes se encuentran frente a grupo el realizar un diagnóstico y es que e verdad esto es más complejo que lo que dicta la cultura popular. Regularmente se otorga el término “hiperactivo” a toda persona que, en un espacio controlado, no sigue indicaciones, o realiza las actividades o se distrae

fácilmente, si bien es cierto que estos componentes pueden ser un indicativo de que existe algún trastorno, no podemos generalizarlo, es precisamente en este punto en el que a la participación de la escuela como institución con su departamento de psicología o de psicopedagogía según sea el caso.

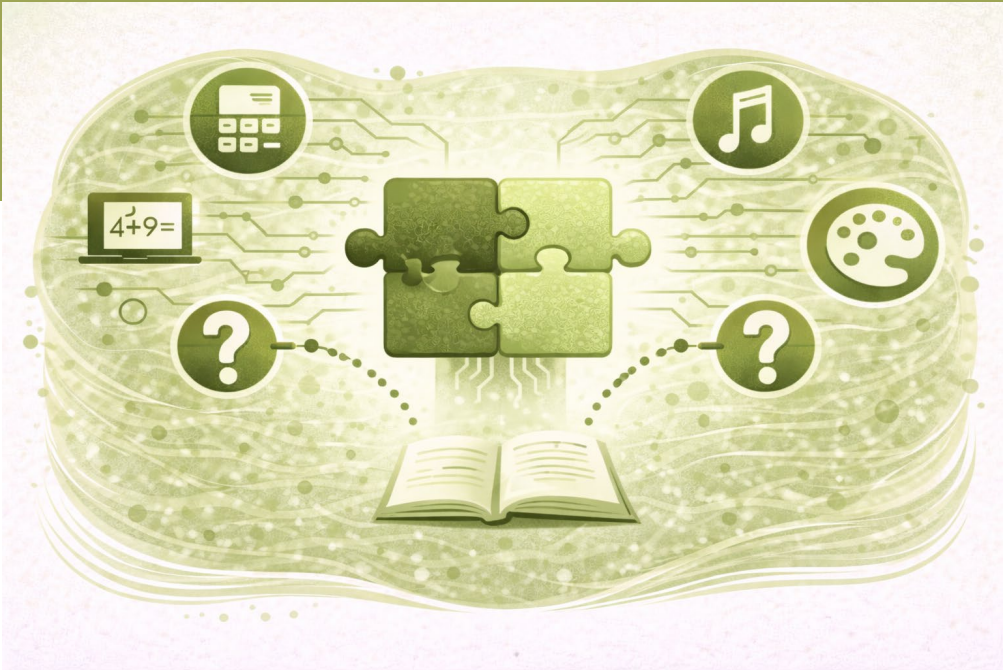
En el mismo orden de ideas la integración de la familia es vital, estamos hablando del acompañamiento académico, la comunicación constante que docentes y autoridades y sobre todo en aso de requerirlo de darle un seguimiento puntual al proceso de evaluación neuropsicológica, puesto que no bastará únicamente con el diagnóstico sino que es indispensable que escuela, familia y especialistas mantengan una comunicación constante a fin de monitorear el avance que se va consiguiendo mediante el trabajo con las y los estudiantes neurodiversos.

4. Seguimiento y ajuste: El planteamiento de las adecuaciones es solo el primer paso en la búsqueda de que se alcancen los objetivos planteados al inicio de los cursos, pero de nada sirve que se incorporen como parte del trabajo docente si no hay un seguimiento real, existen diferentes herramientas que pueden ser empleadas como parte del seguimiento y los ajustes necesarios, entre ellas podemos mencionar:

- Uso de tecnología asistida (lectores de texto, software predictivo). No se pretende mencionar que se le otorgue a herramientas y ambientes virtuales la entera responsabilidad el proceso enseñanza-aprendizaje de las personas son alguna necesidad del aprendizaje, por el contrario, este tipo de herramientas pueden convertirse en un insumo importante para las instituciones educativas, claro está que su principal desventaja puede radicar en el acceso a estas y el costo para ser implementadas en actividades específicas, lo ideal en estos casos es que las herramientas además de emplearse para estudiantes neurodiversos puedan desarrollar otro tipo de actividades con los neurotípicos.

- Flexibilidad en los tiempos de entrega y evaluación. Es cierto que el cumplimiento en tiempo y forma de actividades y tareas en las instituciones educativas continua siendo un insumo muy importante al momento de evaluar y por ende de calificar, sin embargo es de suma importancia analizar la posibilidad de flexibilizar tiempos y momentos de entrega de estas actividades, esto requiere un ejercicio doble ya que para los estudiantes neurotípicos en algún momento podría parecer injusto que otras personas entreguen fuera de los tiempo marcados, aquí el trabajo de las y los docentes y de la institución educativa es vital , no se trata de “facilitar” por facilitar una entrega que repercutirá en la nota final, sino de establecer de manera clara lineamientos que si favorezcan a quienes los requieran sin trastocar los derechos de aquellas personas que no cuenten con alguna situación cognitiva.
- Reducción de carga académica sin comprometer el aprendizaje esencial. Hemos mencionado anteriormente que un error que se suele cometer es suponer que el hecho de asignar a estudiantes neurodiversos actividades más simples o que no tienen nada que ver con el tema que se está revisando, entonces cuando mencionamos de reducción de carga académica esta debe ir alienada a la flexibilidad, un número menor ce cuartillas en un ensayo, reducir las preguntas en un problemario, las cuales previamente debieron ser ajustadas para la condición con la que cuente la persona para la cual se hace el diseño
- Estrategias multisensoriales para la enseñanza de contenidos abstractos. Según Moreno y Mayer (2007), los entornos de aprendizaje multimodales combinan representaciones verbales (como el lenguaje hablado o escrito) con representaciones no verbales (como imágenes, sonidos o movimientos) para mejorar la comprensión. Estas estrategias se basan en el principio de que el cerebro procesa mejor la información cuando se presenta de forma integrada a través de diferentes modalidades.

10



Presentación de caso sobre Lateralización

PLANTEAMIENTO DEL CASO

Antecedentes

Paciente masculino de 9 años de edad, que cursa el tercer grado de primaria. Acude a consulta debido a que constantemente se retrasa en el trabajo de clase en las actividades relacionadas con la escritura, es más notorio en las de copia de texto, lo que hace que no tenga los temas completos. Al mismo tiempo se manifiesta dificultad para la regulación de emociones, en ocasiones puede llegar a aferrarse a sus ideas aun estando equivocadas, lo que dificulta la interacción con sus compañeros.

Es primera gesta, no hubo abortos previos, se refiere un embarazo tranquilo con adecuado control prenatal. El nacimiento fue por cesárea, no se reportaron problemas perinatales. La alimentación fue mixta, inicio de ablactación fue a los 6 meses. Sueño desde que era bebé duerme bien, actualmente duerme de 8 a 9 horas, cuenta con buena higiene de sueño.

Desarrollo Motor. El control cefálico se logró a los 3 meses, a los 6 meses la sedestación, a los 8 meses inicia el gateo, alcanzando la marcha al año dos meses. Comentan los padres que desde los 2 años jugó con bicicleta de balanceo, consideran que esto favoreció su desarrollo.

Control de esfínteres. Inició al año con 6 meses, logrando el control diurno al año 9 meses y el nocturno a los 2 años.

Integración al juego. En la escuela juega con sus compañeros, las maestras comentan que en ocasiones no es tolerante cuando en los juegos llega a perder o llegan a tomar sus juguetes, lo que afecta la interacción con sus compañeros. Fuera de la escuela tiende a jugar solo, en situaciones sociales no se acerca a los niños para jugar, solo lo hace si conoce a alguien.

Comportamiento. Los padres y maestras lo reportan como un niño extrovertido, le agrada participar en las actividades, pero es poco paciente, cuando las cosas no salen como el esperaba se frustra de

forma rápida y se le dificulta regular sus emociones. En ocasiones puede ser poco flexible ante los cambios.

Historia Escolar. Curso el preescolar en línea debido a la pandemia, las calificaciones son buenas, asiste a colegio bilingüe. Las maestras refieren que tarda mucho en copiar los textos y estos pueden ser difíciles de leer.

Antecedentes patológicos personales. No presentó ninguno, tiene buena salud.

Examen mental: Se presenta en buenas condiciones de higiene y aliño, es atento y coopera con las actividades a realizar. Estructura con claridad sus ideas, con buen tono de voz. Alcanza buen nivel de abstracción.

EVALUACIÓN NEUROPSICOLÓGICA

De acuerdo a los resultados de la evaluación tiene un Coeficiente intelectual dentro del promedio. No presenta problemas en atención, memoria de trabajo se encuentra dentro del promedio. La velocidad de procesamiento está dentro de los valores normales, para tareas sencillas.

Se aplicó la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI-2) comprende la evaluación de 11 procesos neuropsicológicos: atención, habilidades constructivas, memoria (codificación y evocación diferida), percepción, lenguaje oral, lectura, escritura, cálculo, habilidades visoespaciales y la capacidad de planeación, organización y conceptualización.

Durante la evaluación se observó que no hay un adecuado agarre de lápiz, lo que afecta la escritura (Figura 9.16 a y 9.16b)

En la copia de texto se observa omisión de letras mayúsculas, signos de puntuación y no hay una adecuada distribución del espacio para escribir, la prueba queda inconclusa debido a que terminó el tiempo (5 min) que tenía para realizar la tarea, se puede observar cambios en la escritura, no hay diferencia entre letras altas y bajas como en el caso

madre [en dónde a y d quedan del mismo tamaño], en la palabra hormo [en donde h y n quedan del mismo tamaño], en algunos fragmentos no hay separación en las palabras (escritura en bloque) lo que dificulta la lectura, lo que afecta también la comprensión del texto. No hay seguimiento de reglón ya que empieza a escribir hacia abajo.

Figura 9.16a. Agarre del lápiz

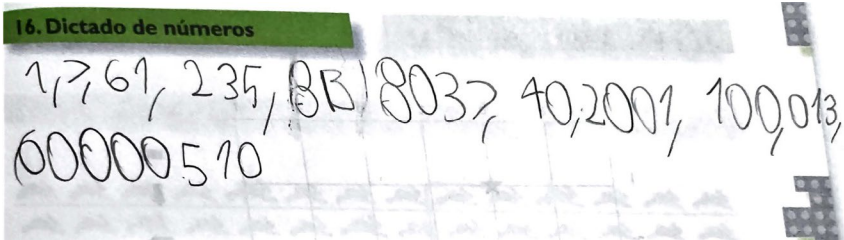


Figura 9.16b Escritura

el pastel asustado
una madre preparó
muchos pasteles para
sus hijos. un día prepa-
ró un pastel con tanto
amor que al sacarlo
del horno, a todos se les

En el dictado de números se observan nuevamente diferencia en el tamaño de los números, en algunos al no haber espacio entre ellos se complica la lectura de estos. (Figura 9.17)

Figura 9.17. Dictado de números Evaluación Neuropsicológica Infantil.



Dentro de la evaluación de las habilidades constructivas de la batería, se requiere la reproducción de una figura compleja. En esta actividad, no identificó correctamente que la figura central era un rectángulo. Aunque la elaboración de la figura, en un primer momento, parece ser una la ejecución fue fragmentada él dibujo por partes, como se indica en la Figura 9.18^a y 9.18b.

Figura 9.18a Copia de la figura compleja A) Original

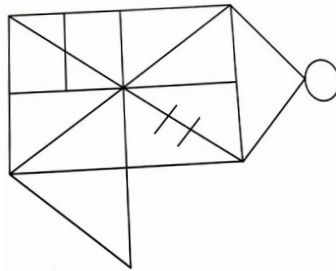
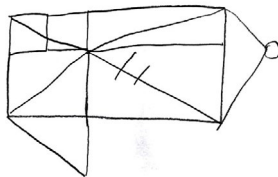


Figura 9.18b Ejecución, Evaluación Neuropsicológica Infantil 2



Lo que se observa indica que algunos procesos se encuentran en fase de consolidación. Aunque se identifica la figura sin distorsiones, la ejecución fragmentada sugiere una falla en la integración de los estímulos. En este caso, no se presentan dificultades en la manipulación de material concreto y puede reproducir modelos con éxito. Sin embargo, las dificultades surgen cuando la información se vuelve más compleja y se requiere un análisis más abstracto, como en la copia de figuras complejas, donde la manipulación debe realizarse a nivel mental para planificar la ejecución.

Un fenómeno similar se manifiesta en la identificación de matrices, una de las subpruebas, donde se observa un puntaje por debajo del promedio, en donde debe analizar imágenes e identificar el patrón que siguen para poder reconocer la pieza que falta, esto requiere de un análisis visoespacial y razonamiento. Si bien la percepción de la imagen se procesa mayormente en el hemisferio derecho, el análisis de los detalles recae en el hemisferio izquierdo. Por lo tanto, la comunicación efectiva entre ambos hemisferios es esencial para lograr una correcta ejecución o identificación de la imagen.

DIAGNÓSTICO NEUROPSICOLÓGICO

Para este caso, las ejecuciones observadas indican que los procesos de lateralización aún se encuentran en fase de consolidación. Este hecho impacta en los procesos de lectoescritura, ya que la adquisición de habilidades en este ámbito requiere del predominio del hemisferio dominante. Este predominio influye en la lateralidad, la organización espacial, así como en la formación del tamaño de la letra y el orden en que se escribirán las palabras dentro de la frase u oración que se desea estructurar. Además, es fundamental que la escritura se realice de izquierda a derecha, así como el manejo adecuado del espacio y el seguimiento del renglón.

SUGERENCIAS PARA ADECUACIONES CURRICULARES

Ya se ha definido la lateralización, no obstante, es importante recordar que se trata de d el proceso neuromotor por el cual el cerebro establece

dominancia funcional de un lado del cuerpo (derecho o izquierdo). Cuando este proceso no se consolida adecuadamente, puede surgir lateralización cruzada, lo que afecta habilidades como la lectura, escritura, cálculo, orientación espacial y esquema corporal (Medina, 2020).

Esto es de suma importancia en el aspecto académico ya que la forma en la que escribimos, leemos o realizamos una operación matemática siempre está condicionado a la secuencia que sigue la acción que se está realizando,

Para esto es posible realizar ajustes curriculares para trabajar distintas áreas del conocimiento, por ejemplo, en la parte matemática se puede comenzar con un conteo a partir de las manos, la indicación sería la siguiente.

“Cuando leamos un número par chocamos la palma de la mano derecha contra nuestra pierna y cuando el número sea impar chocamos la palma de la mano izquierda”

Así la secuencia quedaría de la siguiente manera

Número que se lee	Palma que toca la pierna
1	Izquierda
2	Derecha
3	Izquierda
4	Derecha
5	Izquierda

Esto es útil incluso cuando se llegue a operaciones de multiplicación básica como las tablas, pensemos en los tres primeros términos de la tabla del dos

DOS	POR	UNA	DOS
derecha		izquierda	derecha
DOS	POR	DOS	CUATRO
derecha		derecha	derecha
DOS	POR	TRES	SEIS
derecha		izquierda	derecha

Esto favorece tanto el trabajo de concentración como de atención lo cual va a repercutir directamente en el rendimiento académico y el logro de objetivos de aprendizaje.

Ahora bien, a diferencia de lo que ocurre con los ajustes que realizamos con niñas y niños con otro tipo de trastorno, aquí sugerimos evitar la sobrecarga visual, en caso de que requiriésemos el uso de fichas que dicho material sea en un formato simple y progresivos, ya que si las fichas se encuentran sumamente cargadas de imágenes podemos generar una confusión o incluso frustración en ellos.

Haciendo un ejercicio de matemáticas que nos ayude a la ubicación espacial y a la direccionalidad se sugiere el uso de mapas que contengan flechas grandes, así como el desplazamiento físico, planeamos entonces la posibilidad de realizar una actividad tipo “búsqueda del tesoro”, para ello generemos indicaciones para las direcciones la actividad deberá realizarse en equipo

	Izquierda
	Derecha

Las indicaciones deben ser claras sobre lo que se va a buscar y debe prepararse un espacio físico adecuado, es una actividad que bien pudiera salir del salón de clases para que funcione, actividades de este tipo contribuyen a trabajar conceptos como distancia, y son punto de

partida para entender conceptos superiores como puede ser puntos cardinales y orientación espacial

Sobre asignaturas asociadas a lenguaje y comunicación, es fundamental mencionar que el agarre y pinzado del lápiz es de vital importancia ya que de lo contrario a la escritura tendrá una grafía no solo incorrecta, sino que en las y los estudiantes con este tipo de trastorno es muy notorio como a lo largo de un texto el tamaño de sus trazos es diferente sin repetir si se trata de minúscula o de mayúsculas, al respecto de esto es muy importante generar actividades de trazado visual, de esta manera podemos realizar lo siguiente.

- Mira con cuidado la siguiente figura



Comenzando por la parte más cercana a la palabra “figura” sigue la figura con tu dedo, una vez que hayas hecho esto, traza una figura igual con tu lápiz.

Idealmente la imagen debe irse haciendo más compleja como por ejemplo un resorte o algo más alargado la intención con esto es que las y los estudiantes con situaciones similares intenten familiarizarse con el trazo.

Una vez logrado lo anterior se puede trabajar con un espaciado mayor en la lectura, así en el caso de un enunciado que diga:

- Las flores del jardín son amarillas

El ajuste que podemos realizar es el siguiente

- Las flores del jardín son amarillas

Esto pretende facilitar la dirección visual de la lectura, en el caso de un texto más complejo el espaciado entre las partes del texto se sugiere que sea también mayor, por ejemplo:

·Las flores del jardín son amarillas y mi ma
má sale todas las mañanas a regarlas pu
e sdice que es muy importante cuidarlas.

Ahora surge la interrogante de cómo evaluar a una persona con esta característica, pues bien es posible también generar un examen de conocimientos con los ajustes necesarios, ¿por ejemplo si hablamos de una secuencia numérica.

Una pregunta en un examen sobre numeración puede ser escribe en orden los números del 1 al 10, vamos a proponer un ajuste que atienda a personas con problemas de lateralización

- Si miras con cuidado los siguientes números te darás cuenta que son todos los números que conocemos del 1 al 10, pero alguien los puso en desorden


8 3 1 5 2 6 7 4 9 10


Por dónde comenzarías a escribir en orden los números por el círculo verde o por el círculo azul



También es posible colocar ajustes curriculares para una suma, de esta manera no solo preguntaremos cuánto es 3 más 2 sino que podemos hacer uso de apoyos visuales

·Observa con mucha atención las siguientes imágenes

 (3 cuadros rojos a la izquierda)

 (2 cuadros verdes a la derecha)

Si sumamos los cuadros verdes y los cuadros rojos ¿cuántos cuadros hay en total?

También es posible trabajar con ausencia de apoyos visuales, por ejemplo:

·¿Cuál palabra empieza con el mismo sonido que “sol”?

a) sopa

b) luna

c) casa

11



Caso clínico con dificultades en lectura y escritura

PRESENTACIÓN DE CASO

Antecedentes

Paciente masculino de 8 años de edad, que cursa segundo año de escolaridad primaria. Ángel acude a consulta por presentar problemas del lenguaje (sic. Padre). Como antecedentes de importancia se reportan problemas del lenguaje desde los 3 años, problemas para expresar palabras, recibió 6 meses de tratamiento del lenguaje con la psicóloga escolar. Además, se reportan dificultades en la escritura, buena conducta, no hay reportes de sintomatología psiquiátrica.

Se indica que es primera gesta, sin abortos previos, sin problemas durante el embarazo y con control médico. El parto se reporta natural, sin datos de hipoxia o uso de fórceps cianosis o ictericia. Su alimentación fue con seno materno por dos meses, con ablactación a los 3, dentición al año, integración a la dieta familiar a los 2 años. Como hábitos del dormir se indica que no presenta pesadillas, duerme sólo desde el año de edad. Como datos del maternaje se indica la primera sonrisa a los 3 meses, buen cuidado y sin angustia de separación.

Control motor. El sostén cefálico se presentó a los 6 meses, la sedestación a los 8 meses, bipedestación a los 8 meses. El gateo inició a los 9 meses, la marcha con ayuda al año de edad, andadera desde los 6 mes. La marcha se presenta al año 6 meses. La carrera a los 2 años, sube y baja escaleras a los 5 años, el triciclo a los 4 años y uso de bicicleta a los 6 años. El padre reporta que cuando corría de pequeño solía caerse.

Control de esfínteres. Se inició al año con 8 meses, logrando el esfínter vesical diurno a los 2 años y el nocturno a los 2 años con 6 meses.

Integración al juego. Juega solo en casa y en la escuela. Pasa la mayor parte del tiempo sin salir. Vive con algunos primero pero no convive con ellos. No le gustan los juegos de competencia y es poco tolerante. Cuida de sus juguetes y no hay destrucción ni apego.

Carácter y temperamento. Se reporta como introvertido, poco social, no es violento, no presenta hurtos ni mentiras. Es efectivo en sus compromisos.

Área psicosexual. No presenta manipulación exploratoria. Ante las preguntas sobre su origen son respondidas por los padres, la madre es quien lo baña, mantiene buena relación con las niñas.

Historia escolar. Se reporta con buen comportamiento en el kinder y con promedio de 8.4 de calificación en primer y segundo grado escolares.

Antecedentes patológicos personales. Presentó varicela a lo 6 años, no se reportan alergias. Se señala que fue operado de un testículo e internado por 5 días sin necesitar transfusiones (Criptorquidea). Se presenta cartilla de vacunación completa.

Examen mental: buenas condiciones de higiene y aliño, cooperador, inquieto, atención y comprensión adecuada, con dificultades para estructurar el lenguaje, pensamiento concreto impresión de inteligencia normal y talante eutírnico.

Estudio de EEG. Se presenta alteración irritativa fronto-temporal parietal y occipital del hemisferio izquierdo de origen cortical, El patrón bioeléctrico de maduración menor con relación a su edad cronológica.

EVALUACIÓN NEUROPSICOLÓGICA

Como se ha señalado, no se reportaron dificultades en Ángel relacionadas con la atención. En retención de la información es capaz de retener una serie de 6 palabras de forma adecuada.

Recupera sin dificultad series de letras y figuras presentadas con anterioridad, así como posiciones táctiles presentadas previamente. En cuanto a la capacidad motriz se ha señalada retraso en la adquisición, misma que se logra reflejar en las tareas gráficas y procesos de escritura.

En la imagen logramos apreciar las dificultades para continuar con una secuencia gráfica, aún para el trazo más simple como lo es la línea

curva. Lo mismo ocurre para la representación de la figura humana y otras imágenes objetales de animales. (Figura 9.2a, 9.2b y 9.2c).

Figura 9.2a. Imagen. Copia de secuencia gráfica



Figura 9.2b Dibujo de la figura humana (Fresita y Pedro)



Figura 9.2C. Dibujo espontáneo de animales (alce, pagalo, lopo, oso, eolia, tige, pes es pata, pallena)



Cuando se evalúan los procesos de escritura se consideran las habilidades visoespaciales que puede desarrollar el menor, en este caso, además de las perceptivas únicamente visuales, las gráficas también reflejan dificultades en el manejo del espacio, la profundidad o dimensión y la relación espacial de sus componentes, lo que vemos reflejados en la imagen del reloj y representación de una mesa en las imágenes (Figura 9.3ª y 9.3b). Nótese la dificultad en el trazo del número 4, el trazo incompleto en el número 5 y la rotación de los números 6 y 7, además de la mala distribución de los mismos.

Figura 9.3a Dibujo de un reloj

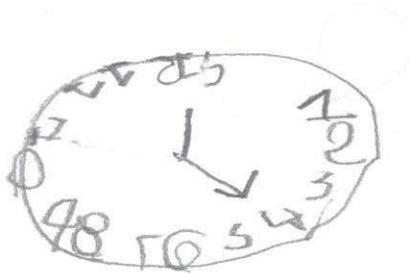


Figura 9.3b Dibujo espontáneo de una mesa



Ante la copia de una casa (Figura 9.4) podemos apreciar la mala distribución de los elementos y la unión de algunos de sus componentes con apoyo de trazos complementarios como en el árbol. Estas dificultades, junto con las ya señaladas en la escritura (omisiones, sustituciones), las mismas que se pueden identificar en la lectura, se pueden asociar con las dificultades en la adquisición del lenguaje expresivo que detallaremos a continuación.

Figura 9.4. Imagen Copia de una casa



Desarrollo del lenguaje. Con relación al desarrollo del lenguaje, podemos indicar que Ángel expresó los sonidos guturales a los 3 meses, balbuceo a los 6 meses, sílabas aisladas a los 8 meses, sus primeras palabras al año, su frase a los 2 años, oraciones completas a los 3 años y medio y el diálogo hasta los 5 años. En el aspecto semántico: se encuentra en una etapa de transición de pensamiento concreto a abstracto. Aspecto sintáctico: la estructuración de su diálogo es coherente, en ocasiones es poco fluida y a veces presenta bradilalia. Aspecto pragmático: el empleo de la expresión oral actualmente está cubriendo sus necesidades básicas de comunicación en un 80% de acuerdo con la edad cronológica. Aspecto fono-articulatorio: Presenta omisiones r/rr, sustituye letras b/f, ch/, d/t, rr-r/d, o/u, g/j, r/n. Presenta voz débil, dificultades para masticar, respira con la boca, no hay alteraciones físicas del aparato fono articulator presentando ansiedad.

La tabla 9.1. indica algunas de las sustituciones evidentes identificadas a lo largo de la valoración neuropsicológica

Tabla 9.1 Errores de articulación en lenguaje espontáneo y relación con puntos de articulación.

Sustitución de Fonemas			
Fonema	Intervención de cuerdas vocales	Puntos de articulación	Modo de articulación
“Lepante” por Levanté			
P	Sordo	Bilabiales	Oclusiva
B	Sonoro	Bilabial	Oclusiva
“Tulazno” por Durazno			
D	Sonoro	Dental	Oclusivo
T	Sordo	Dental	Oclusivo
“Págalo” por Pájaro			
J	Sordo	Velar	Fricativo
G	Sordo	Velar	Oclusivo
“Espata” por Espada			
p	Sonoro	Dental	Oclusivo
T	Sordo	Dental	Oclusivo
“Nana” por Nada			
N	Sonoro	Alveolar	Nasal
D	Sonoro	Dental	Oclusivo
“Gagina” por Gallina			
G	Sonoro	Velar	Oclusivo
LI	Sonoro	Palatal	Lateral
“Comed” por Comer			
D	Sonoro	Dental	Oclusivo
R	Sonoro	Alveolar	Vibrante

Finalmente podemos indicar que los errores se presentan de forma más evidente en la escritura espontánea señalando las cosas que le gusta realizar. En el texto (Figura 9.5) se va detallando su transcripción para la comprensión de los errores, podemos apreciar la mala distribución espacial y evidentes errores ortográficos (falta de mayúsculas, omisiones ha en hamburguesas)

Escritura espontánea

Figura 9.5 Transcripción

lo que me gustas a mi me gusta come abuge 3as
 y gatas y perfiero diaba cosas y me gusta gurgu
 con mis gusta y me gusta E. i. y me gusta per mis a
 catulas y me gusta a piza

lo [omisión de mayúscula] que me gustas [agregas al final] a mi megusta [vuelve a indicar me gusta] corme [inversión de colocación de r] aburgesas [omisión de h y de u en gu] y gatos [lag con trazo y gancho invertidos, sustitución de o/a] sypefierodibuar casas [unión de palabras, omisión de j] y me gusta guerga [nuevamente coloca en orden diferente r] con mis gugeta [omisión de u y sustitución de a/o] y megustaeiely [la 'y' con trazo compensatorio] megusta [vuelve a indicar me gusta y la unión de palabras que deben ir separadas] per mis a catulas [sustitución p/v y omisión catulas/caricaturas] y me gusta la piza [omisión de z].

A continuación, la Tabla 9.2 presenta un resumen de procesos deficitarios y con buena organización.

Tabla 9.2 Resumen de la evaluación neuropsicológica

Proceso	Procesos deficitarios	Dificultades identificadas
Orientación espacial	Manejo de derecha e izquierda sin dificultad en transferencia del otro con mayores dificultades	Con algunas inversiones, cambios de orden y presentación.
Lenguaje verbal expresivo	Repetitivo Fluidez verbal	Sustituciones señaladas en repetición de palabras y oraciones. La cantidad de animas expresada es menor para la edad cronológica.
Lectura de textos	Poco fluida	Mejor para textos descriptivos.
Escritura	Espontánea	Con múltiples errores, omisiones, errores ortográficos, sustituciones relacionadas con dificultades del lenguaje.
	Al dictado	Con múltiples errores, omisiones, errores ortográficos, sustituciones relacionadas con dificultades del lenguaje.
Imágenes objeta les	Copia y dibujo espontáneo	Con dificultades en la organización de trazos, manejo de espacio, inversión de elementos y a poyos con líneas complementarias.
Motricidad	Fina	Con dificultades en forma de lápiz y ejecución de trazos.
Funciones visoespaciales	Onesa	Con mejor ejecución.
	Reflejan ejecuciones inadecuadas en escritura y lectura, con mejor ejecución en cálculo mental	Errores en escritura de letras y su automatización, así como en la escritura de números.
Orientación	Procesos bien estructurados Está orientado en lugar, tiempo, persona	Estrategias útiles
Atención	Se logra mantener concentrado, sin distractores internos.	
Percepción Visual	Identifica formas básicas y objetos comunes sin problemas	
Percepción auditva	Sonidos medioambientales	
Memoria	Buena retención y recuperación de elementos visuales y audioverba les	
Lenguaje	Su aspecto pragmático y automático	Logra señalar de forma espontánea el saludo y respuestas a preguntas sencillas, Los días de la semana y los números del
		1 al 20 con dificultades articulatorias.
Lenguaje comprensivo	Denominación La comprensión de palabras cercanas fonológicamente y frases sencillas, así como textos.	Ayuda los componentes semánticos y las imágenes visuales empleadas
Lectura Silente	Mejor en palabras, pero disminuida para textos	
Escritura a la copia	Mejor desempeño	
Cálculo	Sumas básicas, con apoyo en resolución de problemas complejos	

DIAGNÓSTICO NEUROPSICOLÓGICO

Trastornos específicos en el aprendizaje de la escritura, lectura y matemáticas asociados con problemas en la adquisición del lenguaje.

Es claro que los procesos psicológicos comprometidos son el lenguaje, la motricidad, lectura y escritura. El lenguaje no presenta dificultades en la capacidad de análisis y síntesis de los sonidos del lenguaje, pues logra discriminar adecuadamente entre los pares de palabras cercanas fonológicamente (pantera-bandera, melón-pelón), la comprensión del lenguaje oral es buena, tanto de palabras aisladas, como de oraciones simples y complejas. Las principales dificultades se encontraron en el aspecto sensorial y motor del lenguaje, y con dificultades en el análisis espacial de la información. Siendo fundamental trabajar con la adecuada organización del lenguaje como prioridad, tanto en trabajo neuropsicológico como con terapia ortofónica con apoyo de terapia logopédica, apoyo familiar y del equipo multidisciplinario (psicológico, neuropsicológico y psicopedagógico).

SUGERENCIAS PARA ADECUACIONES CURRICULARES

Tal y como ya hemos mencionado, no se trata en ningún momento de reducir los objetivos de aprendizaje que las y los estudiantes deben de alcanzar, la intención de realizar los ajustes curriculares es el de facilitarles el acceso a estos, en ese sentido es de suma importancia que se entienda que los ajustes son procesos que ocurren de manera individualizada y que en ese sentido implica gran tiempo de trabajo y de dedicación por parte de cada una de las figuras que están inmersa en ello.

Mediante estos ajustes se promueve una inclusión real en la cual un estudiante que de inicio pudiera tener una condición participe activamente del currículo que debe seguirse en un determinado nivel educativo, ahora bien, lo importante es atender y acompañar a las personas con estas condiciones desde lo más temprano de su formación. Al respecto podemos realizar algunas sugerencias para trabajar con estudiantes con esta condición

Lectoescritura: No es un tema nuevo, diferentes autores ya han trabajado sobre los ajustes que se deben de hacer en el caso de personas con dislexia, de acuerdo con Quirós y Bequer Díaz (2024), algunos de los ajustes más efectivos en lectura y escritura incluyen

- Uso de materiales visuales y auditivos (láminas, audiolibros, software de texto a voz).
- Actividades de conciencia fonológica como juegos de rimas y segmentación de palabras.
- Lectura compartida con el docente o compañeros.
- Evaluaciones orales o con tiempo extendido.
- Organizadores gráficos para estructurar ideas antes de escribir.

Entendiendo que el contexto ya las características socioeducativas y socioeconómicas de cada uno de los estudiantes es muy particular y muy distinta para aquellos casos en donde se posible, se recomienda trabajar a partir de audiolibros o de software texto-voz-texto como Kurzwri o Dragon, incluso la implementación de una grabadora para poder estar confirmado instrucciones, esto último puede ser más delicada toda vez que se estría grabando lo que las y los dicentes mencionan que pudieran estar fuera de clase, en ese sentido se recomienda que haya un acuerdo entre familia e institución, esto con la finalidad de salvaguardar la integridad de los actores del proceso enseñanza-aprendizaje.

Es importante dar un seguimiento al proceso de lectura y escritura, se recomienda implementar estrategias de evaluación parciales en donde se observe el avance, para ello se puede construir una lista de cotejo como la que se muestra en la Tabla 9.3.

A medida que se trabaja con las y los estudiantes se espera que requieran de menos ayuda para poder leer por sí mismo, pero es muy probable que al inicio no lo pueda realizar e incluso genere frustración e incomodidad, pero la finalidad es hacerlos comprender que es un proceso que la mejora llegará en la medida en que familia, estudiante e institución se comprometa al seguimiento de logros de aprendizaje

Indicador	Logrado	En proceso	No logrado
Lee palabras frecuentes sin ayuda			
Lee con las pausas necesarias de acuerdo con los signos de puntuación			
La lectura tiene una secuencia fonológica correcta			
Identifica partes estructurales del texto			

Tabla 9.3 Propuesta de Lista de cotejo para evaluar avance en estudiantes con dislexia

En el área Lengua y Literatura, Se sugiere trabajara a partir de textos breves con un apoyo visual y verbal, implementar la lectura compartida con el docente o con sus compañeros de clase, con un ejercicio de guía para que pueda continuar con esta. Una de las adaptaciones que se pueden a ver con las y los estudiantes con dislexia es trabajar con letras mayúsculas, esto puede ayudar a generar una lectura más eficiente.

En sentido estricto las personas suelen entender que las personas con dislexia no distinguen entre izquierda o derecha cuando es más complejo, situación que ya se explicó a detalle en los apartados anteriores del capítulo, ahora bien, la sugerencia de escribir en mayúscula parte de la siguiente premisa.

d b

D B

Las personas con dislexia confundirán la d con la b en e le momento del trazo, misma situación que puede ocurrir con la p y la q, permitir la escritura con mayúscula favorecerá que las personas en estas condiciones no comentan este error al momento de hacer la grafía y en un segundo momento disminuirá el error al momento de escribir palabra u oraciones

Esto también puede replicarse para el área de las matemáticas, supongamos el siguiente ejercicio.

- Un kilo de naranja cuesta \$50 ¿cuánto se cuesta $\frac{1}{2}$ kilo de naranjas?

La oración parece simple y de muy fácil resolución, sin embargo ya hemos mencionado que se trata de facilitar los aprendizajes, en ese sentido la oración se puede reescribir como.




- **AL ACUDIR AL MERCADO, NOS ENCONTRAMOS QUE UN KILO DE NARANJA CUESTA 50 PESOS. ¿CUÁNTO TENDRÍAS QUE PAGAR SI SOLO COMPRAS MEDIO KILO DE NARANJAS?**

Nótese que además de escribir toda la oración en mayúscula se resalta en negrita aquellas parte de la oración que nos brinda la información más importante para quienes la están leyendo, el espaciado también es importante, dado que facilitará la lectura de las personas que lleguen a presentar dislexia, este tipo de apoyo recibe el nombre de apoyo verbal extendido, las dos oraciones solicitan lo mismo solo que la tiene el ajuste es más explícita pero no da indicativos sobre el número del resultado, y es precisamente en esa parte en donde los ajustes curriculares tiene su principal valor, no responden lo que se pretende enseñar o evaluar pero si facilitan encontrar una solución o resultado

El uso de pictogramas también es importante, pongamos in ejemplo simple

- Tienes 3 manzanas y te dan dos más. ¿Cuántas tienes en total?

Nuevamente se trata de una oración simple y en teoría su resolución es sencilla pero ahora proponemos un ajuste.

· PARA IR A LA ESCUELA **MAMÁ** COLOCA EN TU LONCHERA **3 MANZANAS**,  CUANDO LLEGAS A LA **ESCUELA** LA MAESTSA  TE REGALA **OTRAS 2 MANZANAS**, SI LAS SUMAS  A LAS **3 MANZANAS QUE TE DIO MAMÁ**.

 ¿**CUÁNTAS MANZANAS** TIENES AL ESTAR EN LA ESCUELA?

Además de utiliza mayúsculas y resaltar la información, incorporamos imágenes que también pueden ser pictogramas los cuales apoyarán a la persona que está estudiando.

El uso de pictogramas puede también extenderse a preguntas simples, veamos el siguiente ejemplo:

·¿Cuál de estos animales vive en el agua?

- a) Delfín
- b) Elefante
- c) Pájaro

Realicemos el ajuste

·LEE CON CUIDADO LA **LISTA DE ANIMALES** QUE SE PRESENTA A CONTINUACIÓN

a) DELFÍN



b) ELEFANTE



c) PÁJARO



¿CUÁL DE LOS **AMINALES ANTERIORES VIVE EN EL AGUA?**

Es importante explicar este ajuste, por principio de cuentas colocar un delfín en el agua daría la respuesta de manera automática, de ahí que se recomienda que en las imágenes de todos los animales está presente agua, esto para minimizar la aleatoriedad de la respuesta a partir del apoyo visual.

Otro ejemplo de ajuste puede ser aquel en el que se requiera usar colores.

· Cuando atardece el color del sol es....



- a) Amarillo
- b) Naranja
- c) Azul

Esta pregunta desde su diseño inicial requiere del apoyo de una imagen, no obstante, es posible dotarla de mejores condiciones para las personas con dislexia

- MIRA CON CUIDADO LA SIGUIENTE IMAGEN QUE REPRESENTA UN ATARDECER






¿DE QUÉ COLOR PERCIBES QUE ES EL SOL EN LA IMAGEN?

- a) AMARILLO
- b) NARANJA
- c) AZUL

Los ajustes a las preguntas no son cosa menor, de hecho la evaluación como tal es un proceso que será mucho más complejo debido a la condiciones con la que cuentan las y los alumnos, ante esto indudablemente surgirá la pregunta de qué se puede hacer para evaluarlos, en primero (y pese a lo reiterativo del término) debemos asumir que las y los alumnos deben de avanzar la par que los estudiantes neurotípicos, en ese orden de ideas, debemos fomentar proceso de autoevaluación haciendo uso de una escala amigable (Tabla 9.6)

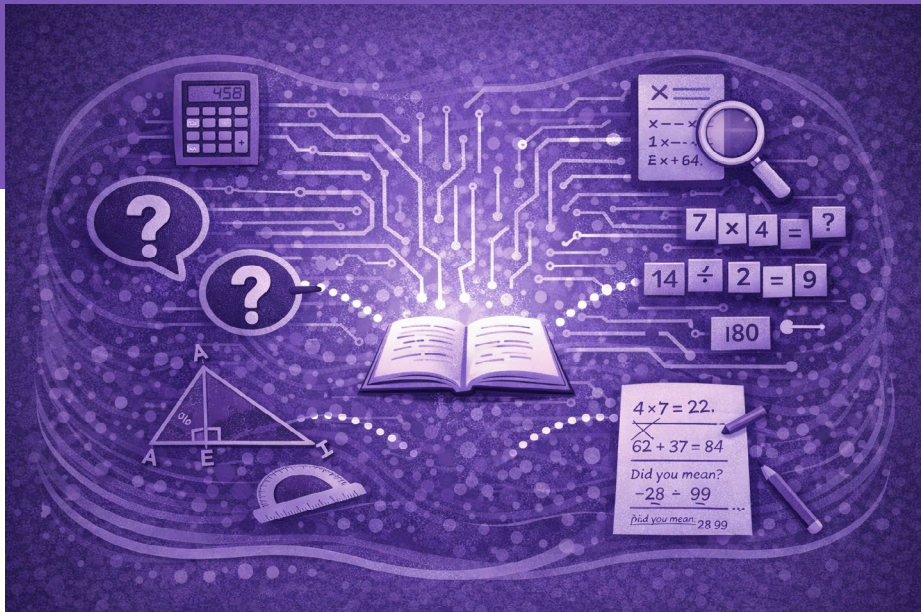
Tabla 9.6. Propuesta de Rúbrica de Autoevaluación

<i>Indicador</i>			
<i>LEO PALABRAS FRECUENTES SIN AYUDA</i>			
<i>LEO MUY DESPACIO ENTIENDO TODO LO QUE LEO</i>			

Hacer coparticipe a los y las alumnas de su aprendizaje favorecerá el logro de objetivos, y permitirá comparar el avance de estos. Para el caso de la heteroevaluación se sugiere que exista un diario de observación, y que los exámenes sigan estructuras como las que se surgieron anteriormente, dotando así a la evaluación de características que la convierte en evaluación auténtica puesto que atender con base a las necesidades de cada aprendiente.

Las sugerencias no pretenden en ningún momento desacreditar el trabajo docente, al contrario, la intención es apoyar el trabajo de quienes se encuentran frete a grupo.

12



Caso clínico de escolar con dificultades en Matemáticas

PLANTEAMIENTO DEL CASO

Antecedentes

Paciente masculino de 13 años de edad, que cursa el primer grado de Secundaria. Franco es enviado a evaluación debido a que presenta dificultad en la comprensión de operaciones matemáticas dado que la institución educativa ya agotó los medios con los que cuenta (tutoría, asesorías, grupos de estudio) para que el alumno pueda mejorar su desempeño en la asignatura de pensamiento matemático, pero pese a dotarlo de este tipo de apoyos no se observa una mejora considerable en el desempeño

Es segunda gesta, el menor de dos hijos, el embarazo fue planeado, transcurrió de forma normal, llegando a término, el nacimiento fue por parto. La alimentación fue lactancia materna hasta el año, continuando con fórmula, se inició ablactación a los 7 meses dado que presentó problemas de reflujo.

Desarrollo Motor. El control cefálico se logró a los 2 meses y medio, los padres refieren que desde el mes parecía que “estiraba el cuello”, y regresaba la leche de forma constante, los padres al inicio no notaron la presencia de reflujo ya que pedía de comer de forma continua por lo que, al comentar al pediatra, da inicio a tratamiento para el reflujo, a los 6 meses logra la sedestación. Debido al problema de reflujo los padres comentan gateo a los 10 meses, logrando la marcha de forma independiente al año cuatro meses. Comentan que de niño le gustaba jugar con monopatín y asiste a Taekwondo desde los 3 años hasta la actualidad.

Control de esfínteres. La madre comenta que este proceso se dio más rápido ya que seguía a su hermanito al baño, logrando el control de esfínteres diurno al año y el nocturno al año y tres meses.

Antecedentes patológicos personales. Diagnóstico de reflujo a los 2 meses, con seguimiento y tratamiento hasta los 2 años cuando es dado de alta. Cartilla de vacunación al corriente.

Integración al juego. Es un niño extrovertido, en casa juega con su hermano se integra de forma adecuada al juego con otros niños. En la escuela jugaba con sus compañeros y en algunas ocasiones durante el recreo buscaba jugar con su hermano y sus amigos que son dos años mayor que él, pero siempre integraba a sus compañeros de grupo para jugar. Los padres comentan que Franco y su hermano no cuentan con consola de videojuegos.

Comportamiento. Tanto los padres como los maestros mencionan que es sociable y participativo en clase hasta el paso a la secundaria en donde evita participar o pasar al frente siendo más notorio en las clases de matemáticas. Es un chico que mantiene disciplina ya que entrena Taekwondo 3 días a la semana. En la entrevista que se realiza con Franco menciona que el considera que el Taekwondo le ayuda mucho a no tener las “crisis de adolescencia” como pasa con sus amigos.

Historia Escolar. El niño cursó el preescolar sin inconvenientes. Inició el primer año de primaria con clases presenciales, pero debido a la pandemia, finalizó en línea. El segundo grado lo cursa completamente en línea y parte del tercer grado, que es cuando se reanudaron las clases presenciales. Durante las clases virtuales, su madre observó que enfrentaba algunas dificultades en la realización de operaciones matemáticas. Aunque la escuela utilizaba regletas, lo que le ayudaba a resolver los ejercicios, se notó que dependía de ellas y le costaba trabajo hacer los intercambios (cambio por regleta de 10 al llegar a decenas), a menudo olvidaba sumar “las llevadas” pese a tener las regletas, esto le preocupaba a la madre ya que notaba que el hermano ya a esa edad y pese a estar en línea realizaba las operaciones sin el apoyo de las regletas.

De acuerdo con la metodología de la escuela, el uso de regletas está permitido hasta el cuarto grado, momento en el cual se retiran. Fue en este punto donde las dificultades para realizar operaciones se hicieron más evidentes, lo que llevó al departamento psicopedagógico a continuar brindando apoyo. Al finalizar la primaria, se comunicó a los padres la importancia de reforzar esta materia con clases de

regularización durante las vacaciones, ya que era la única asignatura en la que presentaba problemas. Al ingresar al primer grado de secundaria, las calificaciones en esta materia disminuyeron considerablemente, llegando a reprobado de manera continua, por lo que se envía a valoración ya que concluye el primer grado de secundaria debiendo la materia de matemáticas y preocupa a la escuela ya que en segundo año llevará matemáticas y física lo que puede afectar su rendimiento académico.

Examen mental. Se presenta en buenas condiciones de higiene y aliño, es atento y coopera con las actividades a realizar. Estructura con claridad sus ideas, con tono de voz adecuado y en algunas actividades se animó a realizar algunas bromas.

EVALUACIÓN NEUROPSICOLÓGICA

De acuerdo a los resultados de la evaluación tiene un Coeficiente Intelectual dentro del promedio, de acuerdo con la escala de Wechsler en el índice de Memoria de trabajo presenta el puntaje más bajo, en el ejercicio de retención de dígitos se le da una serie de números que tendrá que repetir en un primer momento en el orden tal cual se dan, mientras que en un segundo momento debe mencionarlos de forma inversa, es en esta tarea en donde son más notorias las fallas de Franco, logrando recuperar adecuadamente solo 3 dígitos. El índice de razonamiento perceptual se encuentra conservado, este índice refleja habilidades prácticas constructivas, así como la formación y conceptualización de conceptos no verbales, además del análisis visual y procesamiento simultáneo.

La evaluación se complementa con valoración de funciones ejecutivas y habilidades académicas para identificar las fallas y las posibles causas de estas.

Los puntajes que se encuentran por debajo del promedio en la evaluación de funciones ejecutivas fueron memoria de trabajo, en las tareas de alta demanda cognitiva se observa un descenso en la velocidad de procesamiento y control inhibitorio lo que lleva a Franco a dar respuestas impulsivas en algunas tareas.

Como se mencionó al inicio el índice de Razonamiento Perceptual se encuentra conservado, sin embargo, durante la evaluación de habilidades constructivas en tareas más abstractas se observan algunas fallas como se observó en la copia de la Figura Compleja de Rey. La copia se encuentra en su mayoría conservada sin embargo algunos elementos presentan fallas en el análisis, lo que le llevo a dibujar algunos segmentos como piezas. (Figura 9.6ª y 9.6b)

Figura 9.6a Figura de Rey, estímulo original (NEUROPSI).

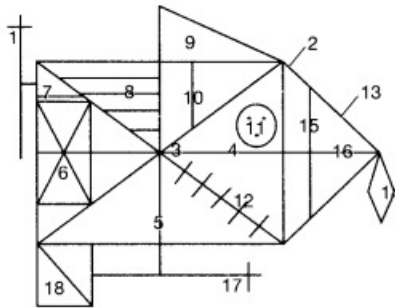
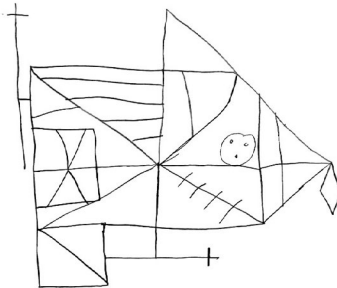


Figura 9.6b Copia.



Como se puede observar en la imagen la figura se encuentra conservada, no hay rotaciones u omisión de elementos, se conserva el tamaño. Las fallas en la ejecución se dan en el dibujo del rectángulo grande (2) (figura central), Franco realiza el trazo del rectángulo y el

triángulo (13), uniendo ambas figuras lo que hace que al final no se logre ver el cierre del rectángulo. El interior de la figura lo realiza como si fueran cuatro piezas, iniciando por el lado superior izquierdo, en donde traza un primer rectángulo, posteriormente el superior derecho que tiene el círculo, la tercera pieza es cuadrante inferior derecho. En esta tarea no solo se requieren de las habilidades perceptuales, sino una adecuada manipulación a nivel mental de la imagen, así como la planeación de la secuencia de los movimientos para la realización de la misma, lo que indican algunos problemas en la lateralidad.

En la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI-2), hay un apartado que evalúa habilidades académicas en el área de Aritmética se hace un dictado de números, cálculo mental y cálculo escrito, conteo numérico, Comparación de números escritor, ordenamiento de cantidades y problemas numéricos para evaluar razonamiento lógico matemático.

En la tarea de conteo sencillo la realiza de forma adecuada. Lectura de números logra leer números hasta centena, las unidades de millar no las logra leer, en el dictado de números se los números a escribir son: 1,7, 61, 235, 8037, 42001, de acuerdo al manual de aplicación al presentarse 2 errores se suspende la prueba, como se puede observar en la imagen Franco escribe de forma adecuada hasta centenas, en las unidades de millar ya no logra escribir de forma adecuada escribiendo 837 en lugar de 8037 y en el caso de 42001 omite un cero. Cabe mencionar que olvida colocar coma entre los números como se le indico al dar la instrucción (Figura 9.7)

Figura 9.7. Dictado de los números

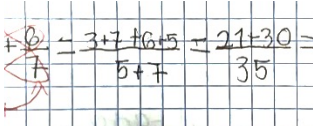
16. Dictado de números
1 7 61 235 8 37 4201

En la tarea de cálculo escrito se aprecia claramente que comprende el concepto de multiplicación y resta puesto que, si ejecuta la operación matemática, sin embargo, no la ejecuta de manera correcta, como se observan en los incisos 4 y 7, esto dio pie a entender la preocupación por parte de la institución educativa ya que no se trata solo de un problema académica, de ser así con la atención y ayuda brindada hubiera sido suficiente para evitar este tipo de errores. En el caso del inciso 4 (rectángulo amarillo) se observa que en el caso de la primera resta que sería $2 - 3$ la realiza en orden inverso, siguiendo el razonamiento de restar al número mayor el número menor, olvidando la regla de la resta que es restar el sustraendo al minuendo. En el caso de la multiplicación se observan nuevamente fallas en el procedimiento ya que como se observa la multiplicación la realiza de forma directa, no genera los productos parciales que se obtienen cuando se sigue de forma correcta el procedimiento con 2 cifras.

Respecto a operaciones de fracciones, después de explicarle el procedimiento fue capaz de construir una estrategia propia (Figura 9.8) la cual le permitió responder de manera correcta ejercicios de fracciones, pese a ello al momento de responder el inciso 11 no fue capaz de resolverlo de manera correcta.

Figura 9.8. Ejecución de tarea de cálculo escrito, Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI-2). B) Estrategia generada en asesoría dentro de la escuela.

18. Cálculo escrito

$5 + 2 = 7$	7) $\begin{array}{r} 34 \\ \times 21 \\ \hline 64 \end{array}$	12) $\frac{3}{4} = 0/$
$8 - 4 = 4$	8) $966 \div 6 =$	13) $4.80 \div 12 =$
$\begin{array}{r} 1 \\ 37 \\ + 58 \\ \hline 95 \\ 32 \\ - 23 \\ \hline 11 \\ 4 \times 3 = 12 \end{array}$	9) $\begin{array}{r} 86.2 \\ \times 67 \\ \hline \end{array}$	14) $4x + 2 = 10$ $x =$
$27 + 3 =$	10) $0.45 =$ %	
	11) $\frac{3}{5} + 1\frac{1}{5} + \frac{1}{5} = \frac{6}{5}$	

DIAGNÓSTICO NEUROPSICOLÓGICO

Trastorno Específico del Aprendizaje con dificultades en las matemáticas. Las fallas observadas en las ejecuciones de Franco nos indican que presenta un tipo de discalculia procedimental, ya que lo que se manifiesta es falla en los procedimientos, ya que si bien comprende la finalidad de las operaciones básicas no lo hace en el momento del procedimiento de la operación

SUGERENCIAS PARA ADECUACIONES CURRICULARES

El concepto de operación aritmética es básico dentro de la formación de las y los estudiantes, el problema comienza cuando desde temprana formación no existe claridad en lo que ocurre con cada una de las operaciones. Es cierto que existen modelos educativos que trabajan bajo determinada metodología buscando garantizar una mayor (o mejor) comprensión de los temas asociados a las operaciones y a la matemática en general, importante mencionar que todas las propuestas y esfuerzos que se realicen desde la didáctica o desde los fundamentos pedagógicos serán siempre bien recibidos en por de que las y los estudiantes puedan comprender de mejor manera y reducir la percepción que se suele tener entorno a las matemáticas, pero la realidad es que existen casos en los que lo que no basta ni la disposición ni el modelo como tal, es en esos casos donde planear un ajuste razonable (adecuación curricular) retoma una mayor importancia

Cuando enseñamos a sumar la relación puede hacerse entorno a que estamos "juntando algo", la manera convencional de sumar en los primeros años de formación es a través de figuras, los pictogramas de este tipo pretenden comprobar este concepto de juntar

Figura 9.9. Representación de la suma



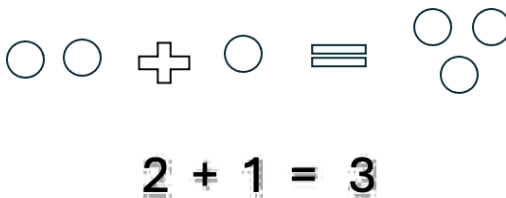
De esta manera se busca que cuando el concepto de números incorpore en el lenguaje de las personas la comprensión ocurra interpretando (en el caso de la Figura 9.9) que dos círculos más tres círculos son cinco círculos. Ahora bien, un posible problema que tiene esta manera de enseñar a sumar es que puede llegar el momento en el que solo se asocien las figuras y no las cantidades, si en lugar de tener dos círculos en la ecuación, se tiene tres triángulos (Figura 9.10), lo más probable es que la indicación de que la operación no se puede sumar

Figura 9.10. Representación de la suma con diferentes figuras geométricas



De manera estricta es cierto que no se puede realizar esta suma si únicamente pensamos en términos de figuras geométricas, lo mismo ocurre si pretendemos explicarla en términos de objetos o de frutas (de ahí la expresión de no se mezclan manzanas con peras) pero esto no aplica a la operación matemática como tal, es decir, no aplica cuando hablamos de números como una representación de las cantidades, así entonces se comienza a enseñar desde la grafía del mismo símbolo convirtiendo los círculos al número que los representa (Figura 9.11)

Figura 9.11. Representación de la suma con figuras y números



Una manera de trabajar oraciones y que se encuentra en diferentes libros de texto es colocar colores en los distintivos a los signos de operación, así como remarcar un espacio tipo recuadro para el resultado

$$2 + 1 = \boxed{}$$

Este tipo de estrategias se basa en que las y los estudiantes reconozcan en un primer momento el signo de la operación y posteriormente asumir que el resultado (al menos en el momento de aprendizaje en el que se encuentran) es lo más importante de la operación. Bajo este principio podemos plantear la asignación de características distintivas que facilitan por principio de cuentas la lectura de las operaciones y posteriormente su realización.

Supongamos que estamos comenzando con la enseñanza de las operaciones matemáticas podemos partir de la relación de unir y separar con la suma y la resta (Figura 9.12)

Figura 9.12. Asociación suma y resta

+	Juntar
-	Separar

Algo importante con respecto a esto es que podemos emplear una relación entre ambas operaciones conceptualizándolas como dos operaciones contrarias. (Figura 9.13)

Figura 9.13. Suma y resta con figuras

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{ccc}
 \begin{array}{c} \circ \\ \circ \end{array} & + & \circ \\
 \circ & & \\
 \hline
 \begin{array}{ccc}
 \begin{array}{c} \circ & \circ \\ \circ & \circ \end{array} & - & \circ \\
 & & \\
 \hline
 \begin{array}{ccc}
 \begin{array}{c} \circ & \circ \\ \circ & \circ \end{array} & = & \begin{array}{c} \circ & \circ \\ \circ & \circ \end{array}
 \end{array}
 \end{array}$$

Un segundo momento corresponde a lo que ya hemos comentado, en lugar de colocar figuras asumiendo cantidades colocamos números.

$$3 + 1 = 4$$

$$4 - 1 = 3$$

Ahora introduzcamos un código de colores

$$3 + 1 = 4$$

$$4 - 1 = 3$$

Ahora bien, puede ser necesario que el código de colores se aplique a la totalidad de la operación, esto para hacer énfasis en lo que se está buscando

$$3 + 1 = 4$$

$$4 - 1 = 3$$

La recomendación es que los colores usados sean también aquellos que se pueden ocupar en el pizarrón del aula, pues de lo contrario de nada servirá genera este tipo de códigos si a momento de llevarlo al salón de clase no se puede representar al momento de que las y los docentes lo escriban, de igual manera es necesario considerar que las y los alumnos puedan escribir con esos colores en su libreta, todo ello para evitar confusiones.

Tal y como ocurre con la suma y la resta es necesario abordar la multiplicación y la división planteando estrategias que nos permitan generar ajustes razonables o adecuaciones curriculares, una estrategia que se suele usar es mencionar que la multiplicación es sumar varias veces, si bien en sentido estricto es verdad, debemos preguntarnos si a futuro esto puede generar una confusión en particular cuando se comience a trabajar otro tipo de operaciones matemáticas o al momento de incorporar nociones algebraicas.

A diferencia de la suma o la resta, la multiplicación no puede conceptualizarse de manera simple a partir del uso de figuras. (Figura 9.14)

Figura 9.14. Error de representación de la multiplicación



Podemos analizar la operación desde la propuesta de que multiplicar es sumar algo varias veces





$$2 \times 3 = 6 \quad \underline{\text{Sumar tres veces el número dos}} \quad 2+2+2 = 6$$

$$3 \times 2 = 6 \quad \underline{\text{Sumar dos veces el número tres}} \quad 3+3 = 6$$

Ahora en ningún momento se pretende insinuar que esta estrategia sea incorrecta o errónea, lo que se intenta es que se explique de la manera más clara posible las operaciones matemáticas, considerando la presencia de estudiantes neurodiversos en un salón de clases o simplemente cuando se busca trabajar con un estudiante con alguna condición particular

Ahora bien, una de las primeras cosas que podemos trabajar es que la suma y la multiplicación son parte de un grupo (operaciones complementarias) mientras que la resta y la división son parte de otro grupo. (Figura 9.15)

Figura 9.15 Operaciones contrarias y complementarias

	Contraria	
Complementaria	Operaciones	Complementaria
	Contraria	

Bajo esta lógica de complementos y opuesto podemos incluso explicar un despeje matemático, los despejes suelen ser confusos para los estudiantes y es que partimos de una premisa general.

Lo que está sumando pasa restando y viceversa

Lo que está multiplicando pasa dividiendo y viceversa

Entre los “viceversa# y el “pasa” lo que podemos ocasionar en una confusión por parte de quienes se encuentran estudiando, vamos a ejemplificar las primicias anteriores y después a tratar de trabajarlas con nuestro código de colores.

Despejar x en la siguiente ecuación $x - 2 = 3$

Como x está sumando pasará restando por lo tanto la ecuación se reescribe como: $2 = 3 + x$

Parece muy sencillo de entender, pero ¿qué ocurre con nuestros alumnos que no entiende cómo funciona y para quienes se diseñó el código de colores, lo primero que debemos hacer es explicar en qué consiste un despeje, para ello propongamos la siguiente definición:

EN MATEMÁTICAS UN **DESPEJE** OCURRE PARA PODER ENCONTRAR EL VALOR DE UN **NÚMERO QUE NO CONOCEMOS** Y QUE **REPRESENTAMOS CON UNA LETRA** (GENERALMENTE X). PARA ESO **REACOMODAMOS “O DESPEJAMOS”** LOS NÚMEROS QUE **SI CONOCEMOS CAMBIÁNDOLOS DE LADO DEL SIGNO IGUAL** DEL CUAL SE ENCUENTRAN, Y CUANDO REALIZAMOS ESE CAMBIO, **EL NÚMERO QUE NO CONOCEMOS SE VA A COLOCAR (DEL OTRO LADO DEL SIGNO IGUAL)** REALIZADO LA **OPERACIÓN CONTRARIA** A AL QUE ESTA HACIENDO **ANTES DE CAMBIARLO DE LADO.**

Ahora cambiemos la redacción del enunciado algebraico

LEE CON CUIDADO LA SIGUIENTE ECUACIÓN

$$X - 2 = 3$$

ENCUENTRA EL **VALOR DE X** DESPEJANDO (**CAMBIÁNDOLO DE LADO**) EN LA ECUACIÓN, **RECUERDA** QUE AL CAMBIAR DE LADO EL NÚMERO, LA OPERACIÓN CAMBIARÁ POR LO TANTO **EMPLEA EL COLOR ASIGNADO A LA OPERACIÓN QUE SE VA A REALIZAR**

$$X = 3 + 2$$

$$5 = 3 + 2$$

Es posible suponer que al indicar el cambio de lado y de color se está resolviendo la ecuación, sin embargo, esto no es así puesto que los estudiantes deben tener claro cuáles son las operaciones complementarias y cuales las contrarias ya que de no ser así los apoyos e información complementarias no servirán.

De manera análoga se puede trabajar la multiplicación y la división

LEE CUIDADOSAMENTE LA SIGUIENTE ECUACIÓN

$$3X = 15$$

ENCUENTRA EL **VALOR DE X** DESPEJANDO (**CAMBIÁNDOLO DE LADO**) EN LA ECUACIÓN, **RECUERDA** QUE AL CAMBIAR DE LADO EL NÚMERO, LA OPERACIÓN CAMBIARÁ POR LO TANTO **EMPLEA EL COLOR ASIGNADO A LA OPERACIÓN QUE SE VA A REALIZAR**

$$x = \frac{15}{3}$$

$$5 = \frac{15}{3}$$

Ahora bien, no solo se trata de pensar en resolver ecuaciones directas, también podemos plantar la manera de ajustar un problema donde se use el álgebra

Durante las vacaciones de verano le han dado empleo a uno de tus amigos en una cafetería, le ha dicho que su ganancia al día será de \$25 por cada mesa atendida. Si el primer día ganó \$175. ¿Cuántas mesas atendió?

El planteamiento es el de una ecuación con una incógnita y para resolverlo solo tenemos que plantear una ecuación

$$25X = 175$$

Realicemos el ajuste a la pregunta

DURANTE LAS VACACIONES DE VERANO LE HAN DADO EMPLEO A UNO DE TUS AMIGOS EN UNA CAFETERÍA, LE HA DICHO QUE SU

GANANCIA AL DÍA SERÁ DE **25 PESOS POR CADA MESA ATENDIDA (EL NÚMERO DE MESAS ES EL NÚMERO QUE NO CONOCEMOS)**. SI EL PRIMER DÍA **GANÓ \$175. ¿CUÁNTAS MESAS ATENDIÓ? RECUERDA USAR EL COLOR QUE HEMOS ASIGNADO A CADA OPERACIÓN.**

La pregunta plantea la misma situación pero parte de los apoyos con las letras en negritas y esclareciendo quién es la incógnita, pudiera parecer que de esa forma el ejercicio se resuelve de manera sencilla pero no es así, las y los estudiantes de comprender términos como variable e incógnita mismos que en el salón pueden trabajarse con alguna estrategia similar a las que hemos explicado con código de colores, lo importante es que se comience asumir la relación de la aritmética con matemática superiores.

Ahora también es posible realizar un código de colores particular para una operación, por ejemplo, la resta, pongamos la siguiente operación

$$341-210$$

Se trata de una resta simple, pero qué hacer cuando las y los estudiantes no comprenden el orden en que se debe hacer (izquierda a derecha) o quién es el sustraendo y el sustractor, aquí podemos genera un código distinto o en su caso complementario. Pensemos nuevamente en el color verde que hemos definido para la resta

$$341 - 210$$

Colocar en negrita el término que debe sustraerse funcionará como indicativo y apoyo para las y los estudiantes, un segundo apoyo funciona al momento de colocar código de unidades decenas etc.

Centenas (c)	Decenas (d)	Unidades (u)
3	4	1
2	1	0

Podemos entonces ajustar un ejercicio con la operación matemática

LEE CUIDADOSAMENTE LA SIGUIENTE **RESTA** Y **CALCULA EL NÚMERO**
QUE RESULTA LUEGO DE **RESOLVERLA**, RECUERDA QUE EL ORDEN
PARA RESOLVERLA ES DE DECENAS A UNIDADES

(c)	(d)	(u)
3	4	1
2	1	0

Los códigos de colores dependen de los insumos con los que se cuentan,
pero en todo momento persiguen que sean mucho más claras para
quienes se encuentran estudiando,

13



Presentación de Caso con Síndrome Disexecutivo

PLANTEAMIENTO DEL CASO

Antecedentes

Paciente masculino de 10 años de edad, que cursa el cuarto grado de primaria. Juan Carlos asiste a evaluación a solicitud de la escuela ya que presenta algunos problemas de conducta, tiende al juego “rudo”, mala relación con sus compañeros, en algunos momentos el juego pasa a ser agresivo lo que le lleva a ser excluido de los juegos o participación en equipos.

Es primera gesta, no hubo abortos previos, llevo control prenatal riguroso debido a que hubo amenaza de aborto en el tercer y sexto mes de gestación por lo que se programó el nacimiento por cesárea, Antecedentes perinatales, la madre refiere que el bebé lloró de forma inmediata y sin problemas. La alimentación fue lactancia materna dejando el seno materno a los 2 años, la madre refiere que fue difícil de retirar, ya que cuando ella se negaba a dar tomas, la reacción de Juan Carlos era explosiva con llanto intenso y la llegaba a golpear y aventar los juguetes. Los hábitos de sueño se vieron afectados por este motivo, por lo que presenta hasta la fecha sueño ligero, duerme de 7 a 8 horas.

Desarrollo Motor. El control cefálico se logró a los 3 meses, a los 5 meses la sedestación, a los 7 meses inicia el gateo, alcanzando la marcha de forma independiente a los 11 meses de edad, la madre refiere que aproximadamente desde los 10 meses y medio ya quería caminar solo y que no lo tomaran de la mano, le gustaba explorar el espacio y cuando no se le llegaba a dejar podría detonar un berrinche y era difícil de contener. En este sentido la madre comenta que es de carácter difícil, no solía quedarse con nadie de la familia, solo con ella y con el padre, ya que los abuelos y otros familiares le evitaban porque cuando hacia berrinches tiende a ser grosero y agresivo.

Control de esfínteres. Se dio en periodo de guardería, ya que la madre tuvo que regresar a trabajar por lo que se da aproximadamente al año dos meses, las maestras le comentaron que el niño durante el juego se quitaba el pañal por lo que propusieron el uso de entrenador y se

presentó el mismo efecto, jugando se quitaba la ropa para retirar el calzón entrenador, por lo que las maestras decidieron iniciar con el control de esfínteres diurno al año dos meses y el nocturno se alcanza al mes.

Integración al juego. En casa juega solo ya que no hay hermanos, es el menor de los primos, en este sentido la madre comenta que ella considera que por eso su juego es “rudo” por qué los primos al ser mayor que el “juegan pesado” y a Juan Carlos le agrada, por lo que él desea jugar de esta forma en la escuela y no es aceptado por los compañeros. Presenta baja tolerancia a perder durante el juego lo que muchas veces detona en respuestas agresivas hacia los que ganan, llevando a romper los premios en algunas ocasiones, en otras llega a ofender de forma verbal.

Comportamiento. Los padres y maestras lo reportan como un niño que tiende a ser agresivo tanto con los compañeros como con las maestras sobre todo en los momentos en los que se le llama la atención o cuando se llega a corregir ya sea por comportamiento o alguna cuestión académica, en este sentido mencionan que incluso cambia el tono de voz y la postura es rígida. En la escuela reportan que incluso se llegó a apelar con niños de grados superiores. Tiene baja tolerancia a la frustración y esto detona respuestas agresivas y explosivas.

Las maestras y los padres han señalado que Juan Carlos presenta un comportamiento impulsivo, a menudo realizando comentarios sin considerar su impacto en los demás. Durante el retorno a las actividades presenciales tras la pandemia, se observó un incidente significativo en el que, mientras compartían el almuerzo en el salón, uno de sus compañeros llevó atún, al percibir el olor, Juan Carlos expresó que la comida “apestaba” y él no se quedaría en ese lugar “apestoso”, por lo que tomó sus cosas y salió del salón a tomar su almuerzo en el pasillo, negándose a regresar hasta que se eliminara el olor. Además, cuando el compañero se acercaba, Juan Carlos lo calificaba de “apestoso”. Este tipo de comportamiento se ha vuelto recurrente en él. La madre ha mencionado que siempre se le recuerda que las palabras pueden herir

a las personas, aunque Juan Carlos asegura que no volverá a actuar de esta manera, el comportamiento se repite con frecuencia.

Historia Escolar. Curso el preescolar en línea debido a la pandemia, las calificaciones son buenas, asiste a colegio bilingüe. Las maestras mencionan que las clases de arte son las que más le frustran, normalmente evita hacer los ejercicios y pide constantemente salir al baño e incluso cuando llega a tardar las maestras salen a buscar y el se esconde en las jardineras, En general lleva buenas calificaciones, mencionan que llega a dejar las tareas cuando no son de su agrado o se le dificultan, pero al disminuir la cantidad de ejercicios logra terminar las actividades.

Antecedentes patológicos personales. A los 4 años se contagió de varicela e infección por COVID-19 a los 8 años posterior a vacuna por lo que no tuvo secuelas. Actualmente cuenta con buen estado de salud.

Examen mental. Se presenta en buenas condiciones de higiene y aliño, es atento y coopera con las actividades a realizar. Estructura con claridad sus ideas, durante la sesión llega a cambiar de actividad sin concluir la anterior, cuando encuentra una actividad que le agrada no quería dejarla y se negaba a seguir con actividades diferentes.

EVALUACIÓN NEUROPSICOLÓGICA

De acuerdo con los resultados de la evaluación tiene un Coeficiente intelectual dentro del promedio. Cuenta con un coeficiente intelectual dentro del promedio. En la evaluación con Escala de Wechsler el Índice de Comprensión Verbal es alto y presenta puntaje bajo en Memoria de Trabajo. En las tareas de razonamiento y juicio social identifica lo que es bueno y es malo, sin embargo, se observaron respuestas impulsivas.

De acuerdo con la evaluación del Funcionamiento Ejecutivo, se observó un desempeño deficiente en la memoria de trabajo, principalmente debido a que Juan Carlos olvidaba haber mencionado ciertos estímulos, además de registrar omisiones en otras ocasiones. En las tareas atencionales, se distraía con ruidos externos; sin embargo, en muchas

situaciones, mostraba una falta de atención intencional cuando las actividades no resultaban agradables. En los procesos de verificación, se evidenció una deficiencia y cuando identificaba conscientemente un error, su respuesta era impulsiva, llegando a expresar “soy un estúpido” y golpeando su pierna con el puño cerrado.

En las tareas de flexibilidad, mostró dificultades para adaptarse a los cambios. Este aspecto fue particularmente notoria la baja tolerancia a la frustración. Al principio de los errores, se limitaba a decir “otra vez”; no obstante, a medida que avanzaba el ejercicio, su incomodidad aumentaba, mencionando “estúpido” y apretando el puño de la mano. Su tono de voz se elevaba al responder, y fue necesario motivarlo para que continuara con el ejercicio, ya que, al encontrarse con una tarea desafiante, solicitó no continuar con la prueba.

En las tareas de planificación, experimentó dificultades para organizar la secuencia de movimientos requeridos. Durante el ejercicio, expresó que “sus manos son estúpidas”. Cuando se le preguntó sobre esta afirmación, Juan Carlos comentó que sus manos nunca realizaban lo que él deseaba, lo que explica su aversión hacia las clases de arte en la escuela, coincidiendo con lo mencionado por sus maestras.

El área más afectada en la evaluación fue el Control Inhibitorio. Juan Carlos mostró dificultades para inhibir y modular sus respuestas en situaciones estresantes o en tareas de mayor demanda. En algunas ocasiones, llegó a utilizar un lenguaje ofensivo, incluso dirigiéndose de manera inapropiada a la evaluadora. También fue evidente un incremento en su movimiento en el asiento durante las actividades que requerían mayor esfuerzo.

Durante la evaluación emocional, reconoció que a veces responde con agresividad y que no puede contenerse. Mencionó que, cuando se enoja, siente una fuerte necesidad de gritar y golpear. Es consciente de que no debería actuar de esa manera ni ser grosero con sus maestras, pero siente que necesita liberar “el calor” que experimenta.

En la escala de adaptabilidad, su puntaje fue bajo, lo cual es consistente con lo observado en la evaluación de funciones ejecutivas. En la escala de habilidades sociales, los resultados indican que presenta dificultades para interactuar socialmente, debido a su rigidez y falta de flexibilidad.

DIAGNÓSTICO NEUROPSICOLÓGICO

Síndrome Disejecutivo con debilidad funcional en el circuito orbito-frontal, se observan déficit en el control inhibitorio, así como en procesos de planeación y flexibilidad.

En el caso de Juan Carlos, los déficits observados a nivel ejecutivo impactan significativamente no solo en la resolución de problemas, sino también en sus interacciones sociales tanto con sus pares como con los adultos. La debilidad en el control inhibitorio dificulta su capacidad para seguir normas básicas, ya que presenta problemas para suprimir conductas socialmente inapropiadas

SUGERENCIAS PARA ADECUACIONES CURRICULARES

Hemos ya definido lo que ocurre con las personas que padecen de síndrome disjecutivo, ahora bien, la pregunta que podemos poner sobre la mesa es cómo se trabajar con este tipo de estudiantes, como con cualquier trastorno del neurodesarrollo lo que debemos entender es que no se trata de personas afectadas o incapaces de aprender que requieren de otro tipo de estímulos y de información para llevar a cabo su proceso de aprendizaje,

Por principio de cuentas el estudiante con este síndrome debe estar lo más alejado posible de distractores, entonces la ubicación en el salón de clases suele ser bastante importante, una de las finalidades que seguimos en esta parte es la de lograr una mayor autonomía por parte de las y los estudiantes.

Los apoyos que se pueden trabar con estos estudiantes comienzan por plantear los siguiente:

- Organizar ideas antes de escribir: Se le indica a las y los estudiantes que antes de que comiencen a escribir una frase o un texto tengan clara la idea de lo que están escribiendo para ello se sugiere el uso de algún indicador o pictograma.
- Mantener la atención durante la lectura: Ya mencionamos que es importante que la persona no cuente con distractores que le impidan avanzar en sus aprendizajes.
- Uso de organizadores gráficos: Las secuencias que proporcionan los organizadores gráficos permite a las y los estudiantes comprender de mejor manera el tema que se está revisando
- Evaluaciones orales y escritas con apoyo visual.: Tal y como sucede con otros trastornos, los apoyos son de suma importancia, así que lo primero que podemos hacer es generar una rúbrica entorno a la manera en la que trabajan, así incluido 4 criterios con 3 niveles de indicadores

Criterio	Nivel Autónomo	Nivel formal	Nivel preformal
Planificación	Usa organizador gráfico sin ayuda	Usa organizador con mínima ayuda	Usa organizador con apoyo constante
Organización	Ideas claras y bien conectadas	Ideas claras, pero con algunos saltos	Ideas poco conectadas
Control del tiempo	Termina en el tiempo previsto	Termina con poco retraso	Necesita tiempo extra
Uso de apoyos	Usa apoyos de forma autónoma	Usa apoyos con ayuda	Usa apoyos solo si se le recuerda

Una vez que hemos planteado una rúbrica sobre la manera en la que trabaja y se organiza podemos estructura una rubrica para trabajar un tema en específico por ejemplo para resolver un problema matemático, se recomienda que sean solo 3 los niveles de logro para evitar subjetividades al momento de la evaluación, la rúbrica seguirá una estructura similar a lo que se presenta a continuación

Criterio	Nivel Autónomo	Nivel formal	Nivel preformal
Comprensión del problema	Identifica todos los datos y lo que se pide sin ayuda	Identifica la mayoría de los datos con mínima ayuda	Necesita ayuda para identificar datos clave
Planificación de pasos	Organiza los pasos de forma lógica y autónoma	Organiza los pasos con mínima ayuda	Requiere guía para organizar los pasos
Ejecución de operaciones	Realiza todas las operaciones correctamente	Comete 1-2 errores menores	Comete varios errores pero comprende el procedimiento
Control del tiempo	Termina en el tiempo previsto sin distracciones	Termina con poco retraso o distracciones leves	Necesita recordatorios para mantenerse enfocado
Uso de apoyos (checklist, esquemas, calculadora)	Usa apoyos de forma autónoma y eficaz	Usa apoyos con recordatorios	Usa apoyos solo con guía directa

Podemos hacer adaptaciones de esta rúbrica para trabajar otros temas de matemáticas como puede ser geometría, en ese caso lo que se colocaría serían conceptos asociados a la precisión de trazos o a la identificación de figuras, como se muestra a continuación.

Criterio	Nivel Autónomo	Nivel formal	Nivel preformal
Comprensión de instrucciones	Sigue instrucciones sin ayuda	Sigue instrucciones con mínima ayuda	Requiere guía frecuente
Uso de instrumentos geométricos	Usa regla, compás y escuadra correctamente	Comete errores menores en el uso de instrumentos	Usa instrumentos con ayuda constante
Organización del trabajo	Mantiene orden y limpieza en todo el proceso	Presenta trabajo ordenado con algunos descuidos	Trabajo desordenado pero comprensible
Control del tiempo	Termina en el tiempo previsto sin distracciones	Termina con poco retraso	Necesita recordatorios para enfocarse
Flexibilidad cognitiva	Se adapta a cambios en instrucciones o figuras	Se adapta con ayuda verbal	Se frustra ante cambios pero continúa
Uso de apoyos visuales o checklist	Usa apoyos de forma autónoma y eficaz	Usa apoyos con recordatorios	Usa apoyos solo con guía directa

Ahora bien, si no se desea trabajar a partir de una rúbrica se puede trabajar a partir de plantear preguntas específicas del área en este caso de matemáticas. De manera convencional plantearíamos un enunciado de la siguiente manera:

- Juan tiene 3 cajas con 12 lápices cada una, pero regala 10 de estos. ¿Cuántos lápices tiene en total?

Pero para el caso de estudiantes con el trastorno que estamos mencionando, el enunciado debe ajustarse y se debe plantear una secuencia de pasos para que llegue a su resolución, así nuestro ajuste dirá:

· Lee cuidadosamente el enunciado y responde las preguntas: Juan tiene 3 cajas que contienen 12 lápices cada una.

- a) ¿Cuántos lápices hay en las 3 cajas?
- b) Si regala 10 de los lápices que tiene en las cajas ¿Cuántos le quedan?

Alejémonos un momento de las matemáticas y trabajemos con otra área, al presentar un enunciado del tipo

Ordena estas partes de una historia:

1. El perro encuentra un hueso.
2. El perro corre por el parque.
3. El perro se duerme bajo un árbol.

Es necesario ajustar tanto la pregunta cómo el objetivo que se persigue ya que de lo contrario las y los alumnos no tendrán claridad de que es lo que debe hacer, así el ajuste a la pregunta puede quedar en los siguientes términos.

· A continuación, te presentamos los pasos de una historia lee con cuidado cada uno de ellos y coloca en el recuadro que esta junto a cada una de las oraciones, el orden en que consideres ocurrió cada una de las partes de la historia.

- a) El perro encuentra un hueso.
- b) El perro corre por el parque.
- c) El perro se duerme bajo un árbol.

Es posible también incorporar imágenes de apoyo en este caso sobre las acciones que el perro este realizando

En el apartado de lectura se sugiere que se establezcan pausas programadas a lo largo de una lectura en voz alta e interrogar al lector sobre lo que ha leído o está diciendo en ese momento, de manera

análoga se pueden plantear preguntas y situaciones asociadas a la comprensión lectora, aquí establecemos algunas recomendaciones para realizar los ajustes necesarios.

1. Dividir en texto en partes: Si el texto es muy largo es altamente probable que las y los estudiantes no realicen la lectura completa del mismo, no podemos esperar a que realicen la lectura de todo un texto y posteriormente respondan una serie de preguntas se recomienda trabajar con extensiones no mayores a 5 renglones e incorporar las primeras preguntas
2. Genera preguntas desde la lectura de frases: no necesariamente debemos esperar a que se cumplan los 5 renglones para construir preguntas, es posible construir preguntas desde un conjunto de frase, siempre y cuando la pregunta sea relevante, es falso que a mayor número de preguntas a evaluación será mejor
3. Las preguntas deben ser claras. Tal y como ocurrió con la pregunta de matemáticas o la secuencia de acciones del perro, el lector debe tener plenamente claro que es lo que se le está preguntando.

Supongamos el fragmento de una lectura para educación media superior:

“El señor presidente me disparó toda la artillería de su autoridad, condenándome a limpiar el retrete de los presos durante tres noches consecutivas. ¿No ha observado usted que la profesión de déspota es más fácil que la de médico o la de abogado? Primer año: ciclo de promesas, sonrisas y cortesías para los electores; segundo año: liquidación de viejas amistades para evitar que con su presencia recuerden el pasado, y creación de un Supremo Consejo de Lambiscones; tercer año: curso completo de egolatría y megalomanía; cuarto y último año: preponderancia de la opinión personal y arbitrariedades a toda orquesta. A los cuatro años el título comienza a hacerse odioso, sin que universidad alguna ose revalidarlo” (Romero, Rubén, *La vida Inútil de Pito Pérez*)

Luego de la lectura se procedería a plantear una serie de preguntas, pero para el caso de una adecuación, es posible plantear las preguntas de manera pausada y escalonada como se muestra a continuación.

“El señor presidente me disparó toda la artillería de su autoridad, condenándome a limpiar el retrete de los presos durante tres noches consecutivas.

¿Quién ordenó limpiar los retretes?

¿No ha observado usted que la profesión de déspota es más fácil que la de médico o la de abogado? Primer año: ciclo de promesas, sonrisas y cortesías para los electores;

¿Qué sucede en el primer año?

segundo año: liquidación de viejas amistades para evitar que con su presencia recuerden el pasado, y creación de un Supremo Consejo de Lambiscones;

¿Por qué en el segundo año se evitan las amistades?

tercer año: curso completo de egolatría y megalomanía; cuarto y último año: preponderancia de la opinión personal y arbitrariedades a toda orquesta. A los cuatro años el título comienza a hacerse odioso, sin que universidad alguna ose revalidarlo

¿Cuál es la idea central del texto?

Se recomienda también conformar un portafolio de evidencias robusto con el que se pueda trabajar con padres de familia e institución a partir de reuniones al menos quincenales en donde se planteen los avances y las áreas de oportunidad para que mejoren las y los alumnos

14



Presentación de Caso con TDAH y Ansiedad

PLANTEAMIENTO DEL CASO

Antecedentes

Paciente femenino de 14 años de edad. Regina cursa el segundo grado de secundaria, es referida para evaluación ya que durante la aplicación de un examen pide permiso para salir ya que siente que no puede respirar, ante la negativa del profesor ella decide entregar el examen en blanco para poder salir del aula.

Regina fue diagnosticada a los 8 años con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad con presentación predominante inatenta, por parte de Paidopsiquiatra iniciando con medicamento. Actualmente toma Metilfenidato de liberación prolongada de 18 mg.

Es primera gesta, el embarazo fue planeado, hay un seguimiento cercano del embarazo ya que la madre presentó diabetes gestacional por lo que desde el cuarto mes el monitoreo fue de forma quincenal, logrando llegar a término y se programa el nacimiento por cesárea. No se reporta ninguna alteración al momento del nacimiento, se queda en incubadora las primeras 24 horas para observación, debido a que evoluciona satisfactoriamente, pasa a alojamiento conjunto con la madre. La alimentación lactancia materna exclusiva hasta los 4 meses y medio ya que la madre debe someterse a cirugía por problemas de vesícula. Se inicia con la alimentación complementaria a los 5 meses. A los 4 años de edad nace su hermano, hubo buena aceptación por parte de Regina, los padres comentan que hay una buena relación entre ambos.

Sueño. Los padres refieren que desde que nació no presentó problemas para dormir, actualmente duerme de 8 horas, posterior al diagnóstico de TDAH mantienen la agenda y rutina de sueño.

Desarrollo Motor. El control cefálico se logró a los 3 meses, a los 5 meses logra la sedestación, la marcha la alcanza al año, los padres refieren que fue una pequeña activa. En ocasiones notaban que se distraía al

caminar lo que le lleva a tropezar con frecuencia ya que comentan que no pone atención al caminar.

Control de esfínteres. El control diurno se logra a los dos años con 3 meses y el nocturno lo alcanza a los 2 años y medio.

Integración al juego. En casa de pequeña jugaba con su hermano. Los padres refieren que debido a que estuvo 4 años sola, le agradaba estar en compañía de otros niños por lo que se integraba de forma adecuada.

Antecedentes patológicos personales. No se reporta ninguno.

Comportamiento. Los padres y maestros comentan que en general Regina es una niña extrovertida, se integra de forma adecuada a los equipos en los que le toca participar. Los padres comentan que cuando pasa a la secundaria notan que tiene dificultad para organizar sus actividades y tareas, se tarda en la realización de algunas tareas comentando que tiene dificultad para gestionar el tiempo lo que también se observa dentro del salón al no finalizar algunos de los ejercicios que dejan los maestros lo que al mismo tiempo está generando periodos de mayor inatención que es algo que ya no presentaba.

Historia Escolar. Curso el preescolar sin problemas. En el segundo grado de primaria la maestra comenta que la notaban distraída que parecía como si estuviera en otro lugar lo que generaba que entregara sus actividades incompletas, lo que hace que baje de calificaciones, incluso mencionando que ya no desea asistir a la escuela. Ante esta situación el departamento psicopedagógico de la escuela recomienda hacer una valoración por parte de especialista. Posterior al diagnóstico y el inicio de proceso de terapia Regina mejora en las actividades académicas. Los padres mencionan que si bien no es una alumna de diez, es buena estudiante y mantiene un buen promedio pese a tener el diagnóstico de TDAH. En el paso a secundaria los padres notan que nuevamente Regina se ve distraída y baja en calificaciones, las materias en las que obtiene las notas más bajas son la del área de matemáticas y ciencias, por lo que deciden recurrir nuevamente a valoración.

Examen mental. Se presenta en buenas condiciones de higiene y aliño. Se encontró orientada en tiempo, persona y espacio Durante la evaluación realizó todas las actividades, es amable y abierta. Su postura es adecuada, su tono de voz es claro y fuerte.

EVALUACIÓN NEUROPSICOLÓGICA

De acuerdo con los resultados de la evaluación, el coeficiente intelectual se encuentra dentro del rango promedio. Sin embargo, el índice de memoria de trabajo está por debajo de lo esperado. En las tareas de retención de dígitos en orden directo, solo logra recuperar cuatro dígitos, mientras que en la tarea de orden inverso únicamente recuerda tres dígitos. La tarea que presenta el puntaje más bajo es la de números y letras, donde se le solicita recordar una secuencia de dígitos y letras, organizando los números en orden ascendente y las letras en orden alfabético. Esta actividad evalúa la manipulación mental, la atención, la memoria a corto plazo y la formación de imágenes visoespaciales.

Durante la evaluación, Regina mostró signos de nerviosismo, expresando: "soy malísima para recordar". Al concluir la actividad, comentó que esta dificultad se presenta también en la escuela, donde, a pesar de leer y estudiar los temas, no logra recordar nada durante los exámenes. Este fenómeno se intensifica cuando se siente ansiosa. Asimismo, observa que, al ser interrogada por los maestros en clase, se pone extremadamente nerviosa y le preocupa dar una respuesta incorrecta, lo que la lleva a olvidar lo que realmente debe contestar.

Los resultados obtenidos en las pruebas de Funcionamiento Ejecutivo Regina mostraron dificultades para priorizar la información cuando se enfrenta a múltiples factores que requiere jerarquizar. Sin embargo, en lo que respecta a la atención sostenida, es capaz de dirigir y mantener su enfoque durante períodos prolongados.

Regina presenta una tendencia a proporcionar respuestas automáticas, lo que resulta en reacciones impulsivas. Muestra una baja tolerancia a la frustración y presenta dificultades en la regulación y el control de su propia actividad, manifestando signos de ansiedad. En ciertas

ocasiones, utiliza el lenguaje exteriorizado como estrategia para regular su comportamiento; sin embargo, en otras ocasiones, esta misma estrategia puede llevarla a una desregulación. Además, requiere moverse constantemente, ya que sus períodos de atención sostenida son breves y necesita realizar actividad física, como moverse o aplaudir, para mantenerse centrada. Muestra una disminución en los procesos de flexibilidad cognitiva, siendo más notorio cuando muestra signos de ansiedad o la tarea le resulta estresante, lo que le lleva a generar respuestas perseverativas.

Para evaluar el nivel de ansiedad se empleó la Escala de ansiedad manifiesta en niños revisada (CMASR-2) es uno de los cuestionarios más utilizados en la investigación de tratamientos para la ansiedad infantil. El objetivo de esta prueba es evaluar nivel y naturaleza la ansiedad en niños con problemas de estrés académico, ansiedad ante los exámenes, conflictos familiares, adicciones, conductas perturbadoras, problemas de personalidad, entre otros.

De acuerdo con los resultados obtenidos por Regina, el puntaje más alto se encuentra en Inquietud, esta examina diversas preocupaciones obsesivas, tales como: "A menudo me preocupa que algo malo me suceda" "soy mala estudiante".

Una puntuación elevada en la escala de Inquietud sugiere que el estudiante evaluado podría sentirse temeroso, nervioso o hipersensible ante las presiones del entorno. Esto puede indicar que un niño o adolescente tiende a internalizar gran parte de la ansiedad que experimenta, lo que puede resultar en una sensación de agobio al intentar manejar dicha ansiedad. Además, esta puntuación puede señalar la necesidad significativa del niño de aprender a expresar sus sentimientos de ansiedad y desarrollar estrategias para abordarla de manera más abierta, compartiendo estas emociones con quienes desean ofrecerle apoyo.

El malestar presentado por Regina, los periodos de inatención, así como las fallas de memoria, pueden deberse a que el nivel de

internalización y rumiación de pensamientos es alto lo que genera que no preste atención a lo que sucede fuera de sus pensamientos, lo que está impactando en el rendimiento académico, y ante la angustia de equivocarse y que sus compañeros se burlen de ella toma la decisión de no participar en las clases.

DIAGNÓSTICO NEUROPSICOLÓGICO

Trastorno por Déficit de atención e hiperactividad con presentación predominante inatento en comorbilidad con Trastorno de Ansiedad Generalizada.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación, las deficiencias en el funcionamiento ejecutivo tienen un impacto directo en la regulación emocional. En el caso de Regina, la zona orbitomedial es la más afectada, ya que es responsable de la regulación emocional, así como de las conductas afectivas y sociales. Por lo tanto, la toma de decisiones en su situación está altamente influenciada por su estado emocional, lo que, en momentos de estrés elevado, puede distorsionar su percepción de la realidad y el procesamiento de la información.

SUGERENCIAS PARA ADECUACIONES CURRICULARES

Para este caso podemos considerar adecuaciones menores o no significativas, estas son las que tienen que ver con la organización espacial (o visoespacial) del aula o espacio en donde se impartirán las clases, una modificación en el orden en el que se presenten los contenidos temáticos buscando favorece el aprendizaje.

El otro tipo de adecuaciones son aquellas que llamamos significativas y que están enfocados en modificar los objetivos y criterios de la evaluación, es importante mencionar que los objetivos que se estarán cambiando son los de evaluación y no los de aprendizaje, esto no es un asunto menor dado que desde un inicio se ha hecho hincapié en que la finalidad de las adecuaciones curriculares es que las y los estudiantes con alguna neurodiversidad puedan alcanzar los objetivos de aprendizaje

Para el caso de estos estudiantes es importante trabajar con diseño de actividades fragmentadas, resaltar las indicaciones de aquello que se desea que trabajen, un ejemplo de esto sería

- Colorea en **AMARILLO** los números **NONES** y en **AZUL** los números **PARES**

Otra manera de trabajar con ellos es a partir del uso de textos breves en mayúscula

- LAS PLANTAS PARA **ALIMENTARSE** REALIZAN UN PROCESO AL QUE LLAMAMOS FOTOSÍNTESIS, PARA LO CUAL EMPLEAN LA LUZ DEL SOL

A partir de este podemos plantear preguntas

1. Las _____ se alimentan a través del proceso de la _____ en donde hacen uso de la luz del _____

El ejemplo es simple y corto, pero a medida que el texto comienza a ser más largo podremos plantear más preguntas y de un nivel taxonómico mayor

Las y los estudiantes con este tipo de trastorno se ven beneficiados siempre que existan factores de motivación extrínsecos (aquellos que se alejen de una recompensa), de ahí que se recomienda que la presentación de los temas busque atrapar el interés, el cómic y el roll playing son dos estrategias que pueden favorecer esta parte. Ahora bien, por otra parte estos estudiantes requieren que los ambientes sean ordenados y estructurados con ello se persigue disminuir la ansiedad de estos, por lo que se recomienda que los temas nuevos se comiencen el mismo día de la semana al menos durante un periodo (bimestre o trimestre) posteriormente se puede cambiar pero se informaría al grupo del cambio.

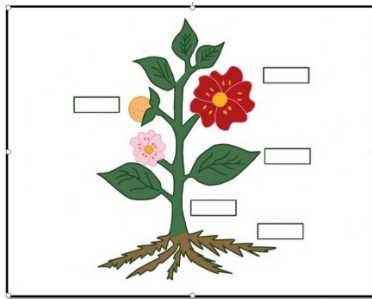
Los apoyos visuales son importantes así una pregunta como

·¿Qué parte de la hoja se encarga de absorber agua del suelo?

- a) Hoja
- b) Raíz
- c) Tallo
- d) Flor

Se convierte en





· OBSERVA CON CUIDADO LA SIGUIENTE IMAGEN Y COLOCA EL NOMBRE CORRECTO DE CADA UNA DE LAS PARTES QUE SE INDICAN



Fuente: https://es.educaplay.com/recursos-educativos/6414564-partes_de_la_planta.html

Para la parte de matemáticas también es importante que cuenten con apoyos visuales, uno que puede ser muy útil es la relación que existe entre suma y resta o multiplicación y división como operaciones complementarias y opuestas, lo importante de esto es que al momento en que se esté evaluando a los estudiantes, ellos puedan contar con su apoyo visual, en ese sentido hay un doble compromiso, ya que se debe encontrar la manera de explicar al resto del grupo los por qué un estudiante tiene autorizado en una prueba (examen) hacer uso de recursos externos

En el mismo campo de las matemáticas es importante que los ejercicios sean claros y que se resalte aquello que se desea ejecuten los estudiantes. Por ejemplo:

	Contraria	
Complementaria	Operaciones	Complementaria
	Contraria	

· A lo largo de una semana se venden las siguientes cantidades de pelotas por día:

Día	Número de pelotas vendidas ese día
Lunes	30
Martes	18
Miércoles	24
Jueves	32
Viernes	36

Con base al **número de pelotas vendidas** a lo largo de la semana, **calcula la media (valor promedio)** de pelotas que se vendieron **en la semana** que se resume en la tabla.

Una vez que hayas **hecho el cálculo**, subraya en cuál de siguientes opciones se encuentra el valor de la **media (valor promedio) que obtuviste**

También podemos planterar ejercicios de opción múltiple

· A lo largo de una hora (h), una llave deposita $\frac{3}{4}$ de galón (gal) de agua en un barril. Calcula ¿cuántos litros (L) se depositarán cuando han transcurrido $\frac{3}{5}$ de hora? (Toma en cuenta que 1 gal = 3.7854 L y 1 h = 60 min)

Tiempo	Galones de agua depositados	Litros de agua depositados
1 h	$\frac{3}{4}$ de galón de agua	2.83905
$\frac{3}{5}$ h		

De las siguientes opciones subraya el valor que resultó cuando hiciste tú cálculo

- a) 1.2775
- b) 1.70343
- c) 2.27124

· Un juego de sábanas se vende por \$ 45, al momento de hacer la compra solo se pagaron \$15, el resto del dinero (\$ 30) se pagará en varias partes. Determina el porcentaje que representan los \$ 15 del precio total de las sábanas (\$45).

Una vez que hayas terminado el cálculo del porcentaje, subraya la opción en donde se encuentra el valor que calculaste

- a) 6.75
- b) 33.33
- c) 66.66

Nótese que el diseño de las preguntas es más robusto que el que se hace generalmente y si bien se resaltan algunos detalles lo que se busca es focalizar la atención de las y los estudiantes pues en ningún momento se les presenta la resolución de los problemas.

REFERENCIAS

- Arana Palomino, Wilson. (2017). Hacia una definición de currículo en una institución superior de educación adventista: Una revisión crítica de diferentes posturas curriculares. *Enfoques*, 29(1), 1-24. Recuperado en 07 de agosto de 2025, de https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1669-27212017000100002&lng=es&tlng=es.
- Casarini M. *Teoría y Diseño Curricular*. https://etrillas.mx/libro/teoria-y-diseno-curricular_6206: Trillas; 2021.
- Guerrón Silva, J., & Cáez, T. N. (2024). Fortalecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje en niños neurodivergentes: Diseño e implementación de material didáctico. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/65020/jguerrons.pdf>
- Irisarri Vega, N., & Villegas-Paredes, G. (2021). Aportaciones de la neurociencia cognitiva y el enfoque multisensorial a la adquisición de segundas lenguas en la etapa escolar. *marcoELE. Revista de Didáctica Español Lengua Extranjera*, (32), 1-20.
- Menoscal-Merchán J, Navarrete-Casco R. Flexibilizaciones curriculares basadas en el DUA. Una posibilidad para atender la diversidad en el aula. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología [Internet]*. 2023;IX(IX):412-23. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.35381/cm.v9i1.1070>
- Medina Amate, I. M.(2020).Evaluación e intervención ante un caso de lateralidad cruzada infantil. Caso único. *MLS Psychology Research* 3 (1), 99-138. doi: 10.33000/mlspr.v3i1.45
- Montesdeoca Salazar, Y. A., et al. (2025). Neurodiversidad y Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA): Una propuesta inclusiva para estudiantes con TDAH y TEA. *Polo del Conocimiento*, 10(4). <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/9374>

- Moreno, R., Mayer, R. Interactive Multimodal Learning Environments. *Educ Psychol Rev* 19, 309–326 (2007). <https://doi.org/10.1007/s10648-007-9047-2>
- Ocampo González, A. (2020). Neurodiversidad, pedagogías de lo menor y singularidad subjetivizante: Evaluar los aprendizajes a través de la perspectiva del desempeño en la acción. *Revista Científica UISRAEL*, 7(3). <https://doi.org/10.35290/rcui.v7n3.2020.319>
- Palacios-García, T. (2024). Adaptaciones curriculares y su importancia en estudiantes con necesidades educativas especiales. *Cienciamatria*, 10(18). <https://doi.org/10.35381/cm.v10i18.1273>
- Ribeiro, E. B. (2025). Educación inclusiva y neurodivergencia: Desafíos y perspectivas para la práctica pedagógica. *International Integralize Scientific*, 5(48). <https://doi.org/10.63391/25DCEB>
- Sánchez Caicedo, Adriana Margarita, López Moyano, Orlando Vinicio, & Vizcaíno Zúñiga, Paulina Iveth. (2025). Modelos de educación inclusiva para estudiantes neurodivergentes. *Revista InveCom*, 5(3), e050356. Epub 02 de mayo de 2025. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14484896>

15



Conclusiones generales

Los avances en Neurociencias, Neuroeducación y Neuropsicología han permitido las transformaciones en la vida de las personas, especialmente en el ámbito educativo. Con el conocimiento actual que se tiene sobre el funcionamiento cerebral esperaríamos que se facilitara el trabajo y que los aprendizajes fueran más cercanos a los escolares. La realidad es que aún queda mucho camino por recorrer puesto que, si bien se tienen estos avances, la presencia de falsos conocimientos sobre el funcionamiento cerebral parece tener repercusiones negativas.

Nuestro interés al desarrollar el presente documento tuvo la intención de plantear un conocimiento más cercano al funcionamiento cerebral en la presentación de ejemplos que permitan a los docentes, reconocer ciertas dificultades que se puedan presentar en la población estudiantil. En general, se debe reconocer que todos los días, dentro del aula se presentan oportunidades para contribuir en el desarrollo de los escolares, no únicamente por la adquisición de aprendizajes que se traducen en conocimientos, sino en habilidades que permitirán la socialización, y comunicación que lleve a las discusiones y trabajo en actividades colaborativas.

El conocimiento se debe plantear en términos de garantizar la motivación hacia el aprendizaje, pero no se reduce a meros procesos de juego o diversión en el aula, se trata de que se generen verdaderas experiencias de aprendizaje. Al considerarlas como experiencias, éstas podrán ser reconocidas como actividades significativas, que logran tener un sentido profundo para los escolares. En ellas se verán reflejadas las emociones con la presencia de agrado hacia la participación escolar y cooperación entre los estudiantes.

Estas experiencias, a su vez, desarrollarán de manera natural los procesos atencionales y de organización de recuerdo duradero, siendo el sustento para que el aprendizaje sea verdaderamente significativo. La característica que destaca en la inclusión de los conocimientos en NC constituye su valor transdisciplinar, siendo aún muy recientes los trabajos que se han desarrollado para señalar sus fundamentos

integrales, lo que debe prevalecer son las evidencias que muestren los alcances que representa el uso de los conocimientos para garantizar los aprendizajes y el desarrollo. Así, la experiencia y el aprendizaje también contribuirán al cambio positivo, no únicamente para el estudiante, en su personalidad y desarrollo, sino también para alcanzar mejores relaciones sociales y atención a los problemas importantes logrando las transformaciones sociales.

Importantes grupos se han dirigido a la tarea de abordar la transformación misma del nuevo sistema educativo con fundamento en la construcción de la capacidad profesional para generar aprendizajes para la vida, con tintes creativos y que sea de utilidad y de uso para todos. Las NC no pretenden sustituir la loable labor del educador, pretenden acompañarlo proporcionándole los recursos que faciliten su trabajo. En esta tarea son necesarias otras transformaciones, nos referimos a los sistemas sociales y de atención a las personas que pueden cursar con alguna dificultad.

Sus reclamos consisten en no ser etiquetados, así lo señalan las personas con NDD, quienes buscan no ser reconocidas por sus dificultades y desventajas, sino que piden ser identificadas sus fortalezas y posiblemente nuevos aportes a la sociedad. Su reclamo, además, se traduce en querer formarse para poder ser independientes, desempeñarse en los trabajos o no ser una carga social y familiar. La educación, como derecho humano, debe darles esa posibilidad, y en conjunto se deben mejorar las condiciones para que esto ocurra.

Parte del trabajo de concientización hacia el personal docente, es desde luego partir de inclusión de políticas institucionales que posibiliten la capacitación docente, el apoyo con los recursos necesarios y demostrar las amplias posibilidades que representa considerar las distintas formas en las que pueden construirse los aprendizajes. Las oportunidades que está desarrollando la inclusión de la tecnología también deben ser destacadas. Así, las ventanas de oportunidades se abren para múltiples formas de alcanzar las metas educativas.

Como fue señalado, no se deben de presentar protagonismos disciplinares, se deben de construir nuevas rutas de trabajo con fines específicos. Por ejemplo, idealmente señalar cuales serían las transformaciones curriculares considerando las distintas etapas de desarrollo y que a su vez permitan que éste se garantice.

El docente tiene la tarea de conocer los conceptos básicos del funcionamiento cerebral, y preguntarse si hay posibilidades de favorecer su desarrollo. Mostramos solo algunos de ellos dirigidos a la comprensión del proceso de organización cerebral, algunos elementos importantes en la construcción de aprendizajes básicos de lectura, escritura y aritméticas. Conocimientos más complejos pero esenciales para que se logre el aprendizaje son atribuidos a los tipos y al funcionamiento de las Funciones Ejecutivas, de las emociones y de la cognición social.

Si alguno o varios de estos procesos representa alguna dificultad, es posible que las dificultades repercutan de forma sistémica para la adquisición de los aprendizajes que incluyen esos procesos. Cada proceso requiere de la construcción de complejas redes neuronales para su adecuado funcionamiento, y perfeccionamiento. La realidad es que no siempre son detectadas o diagnosticadas estas dificultades y el estudiante puede inclusive llegar a estudios superiores sin recibir algún tipo de ayuda o acompañamiento.

Las demandas institucionales también se traducen en la capacidad para poder ser más inclusivas, no enfatizando en las dificultades, sino brindando elementos para el acompañamiento y dando los apoyos necesarios. Los aprendizajes se irán a su vez transformando para que se reconozcan cuáles deberán ser los sustentos de otros conceptos.

Las disciplinas Neuro nos brindan ahora nuevas formas de reconocer al otro, de identificar que el funcionamiento es diverso, y los retos se transformarán en curiosidad para desarrollar materiales de apoyo. El trabajo tampoco se debe considerar en solitario, puesto que requiere de equipos de trabajo, asumiendo que los propios estudiantes son

quienes pueden aportar mayores conocimientos señalando sus propias experiencias.

La presentación de los casos y sugerencias de adaptaciones curriculares obedece a una falta de integración de los resultados en niños con necesidades de mayor seguimiento escolar que pueden ver favorecido su acompañamiento para la integración de las recomendaciones en el aula. La guía para docentes, no pretende ser una receta a seguir, sino un camino abierto a las discusiones sobre sus posibles beneficios.

Finalmente, tenemos claro que el camino que sigue es aún incierto, pero se requiere de las voluntades para que los logros se puedan ir reflejando como experiencias y casos de éxito. Los aportes neurocientíficos a la educación y al logro de los aprendizajes deberán estar mediados por trabajos transdisciplinarios.

El manejo de propuestas más integrales, inclusivas y holísticas son la constante actual en los sistemas educativos, por lo que los aspectos cognitivos, emocionales, sociales, son cruciales en el trabajo cotidiano en el aula.

Semblanza de los Autores

DRA. DULCE MA. C. FLORES OLVERA

Licenciada en Psicología y Maestra en Diagnóstico y Rehabilitación Neuropsicológica por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Doctora en Psicología por la Universidad Estatal de Moscú, con Posdoctorado por la Universidad de Toronto y el CAMH. Profesora-Investigadora de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla desde el año 2000 a la fecha. Actualmente tiene su adscripción en el Programa de Doctorado en Investigación e Innovación Educativa de la BUAP. Las líneas de Investigación que desarrolla actualmente son Neuroeducación, Ética y Valores en la formación profesional y Alfabetización Digital y Cognición en Adultos Mayores.

Contacto y Correspondencia: *Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México, programa del Doctorado en Investigación e Innovación Educativa. e-mail: dulce.floresolvera@viep.com.mx dulce.flores@correo.buap.mx //dulceflores.academia.edu ORCID 2-9163-9955*

DR. LUIS AGUILAR CARRASCO

Licenciado en Química, Maestro en Educación en Ciencias, Doctor en investigación e Innovación Educativa. Ha sido profesor en nivel básico, medio superior, superior y posgrado. Delegado en Puebla de la

olimpiada Nacional de Química. Es autor de los libros Temas selectos de Química I, Temas selectos de Química II. Ha participado como redactor de reactivos para el área de Química Analítica para el Examen General de Egreso de la Licenciatura (EGEL-CENEVAL). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores, autor de sus trabajos de investigación se centran en el análisis de trayectorias académicas, el diseño curricular y la construcción de ajustes pertinentes para la enseñanza de la ciencia. ha incursionado en actividades de divulgación como su participación del 2012 al 2016 participó en RadioBUAP al frente de los programas ConciertaCiencia e Informativo 96.9 Sabatino. Actualmente colabora en la Coordinación de Diseño, Seguimiento y Evaluación Curricular de la Dirección de Educación Superior de la BUAP.

MTRA. ITXEL CID POLO

Es maestra en Evaluación y Rehabilitación Neuropsicológica por el instituto Superior de Estudios de Occidente y en Psicoterapia Infantil por el instituto Luisa Scheppler, S.C., licenciada en Psicología infantil (por el mismo instituto) y Químico farmacobióloga por la BUAP. Es coautora de varios artículos de investigación, como “Introducción al concepto Microorganismo. Propuesta desde la Teoría de la Enseñanza” (2024), “Instagram como Recurso para presentar un Aprendizaje Contextualizado” (2023), y “Incorporación de Ambientes Virtuales de Aprendizaje y Herramientas de Autor para el curso Química Analítica Básica” (2016). Asimismo, ha participado en congresos sobre educación, neuropsicología y alfabetización y ha realizado diversos cursos y talleres de actualización en neurociencias, ABP, estrategias para el desarrollo de habilidades matemáticas, adquisición del lenguaje, y TDAH, entre otros temas. Desde 2022 ocupa la dirección de Psicoterapia y evaluación del Centro psicoterapéutico y psicopedagógico “Santino”, y en la BUAP colabora con el Cuerpo Académico Interdisciplinario Neurociencias Educación y Salud (desde 2023).



Este libro se terminó de
diseñar y maquetar en
Guayaquil - Ecuador
Se ha utilizado la familia tipográfica
Montserrat y ChunkFive

Esta obra colectiva explora cómo los conocimientos contemporáneos sobre el cerebro pueden transformar la enseñanza y el diseño curricular en contextos inclusivos. En su primera parte, presenta de forma clara la organización del sistema nervioso, la plasticidad cerebral y el papel de las funciones ejecutivas, la cognición social y la autorregulación emocional en los procesos de aprendizaje. También describe los fundamentos neurocognitivos de la lectura, la escritura y el razonamiento matemático, relacionándolos con los trastornos del neurodesarrollo y la comprensión de la neurodiversidad. La segunda parte traslada estos aportes al aula mediante estudios de caso y propuestas de adaptaciones curriculares específicas, diferenciadas por áreas, niveles y perfiles de estudiantes. Se incluyen orientaciones para evaluar, planificar y ajustar apoyos razonables en coordinación con la familia y los equipos interdisciplinarios. Editado por JLA Ediciones (Ec) y coeditado por el Fondo Editorial UPDS (Bol), el libro ofrece un puente entre teoría y práctica, pensado para docentes, orientadores, psicólogos y directivos que buscan fundamentar sus decisiones pedagógicas en la evidencia científica sin perder de vista la dimensión ética, afectiva y contextual de cada niño, niña y adolescente. Además, invita a repensar la escuela como un entorno flexible, empático y capaz de celebrar las diferencias.

COLECCIÓN :
MULTIDISCIPLINARY EDUCATION

2025

10.59343/JLAED.5

10.59659/FUPDS-BK00127

ISBN: 978-9942-791-08-5



9789942791085