

BREVE REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE LAS DISCALCULIAS Y SU RELACIÓN CON LAS DIFICULTADES DE APRENDIZAJES. SU IMPLICANCIA EN LA CLÍNICA PSICOPEDAGÓGICA

Oneto, Mariel
Osorio, Susana
Sandoval, Nancy¹

Universidad Nacional de Lomas de Zamora

RESUMEN

El objetivo del presente artículo ha sido realizar una revisión bibliográfica acerca de las discalculias, consultando diferentes fuentes. Entendemos que queda aún mucho por investigar respecto a la Discalculia, su etiología y su encuadre dentro de las dificultades de aprendizaje; por muchos años las dificultades que presentan los sujetos para la realización de cálculos estuvo subsumida a otros trastornos en los que suele aparecer asociada, tal el caso de la dislexia. No obstante, recientes investigaciones dan cuenta de que, si bien se encuadra dentro de las llamadas “constelaciones dis” que conforman los trastornos específicos de aprendizaje (TEA), como expresión de una disfunción cerebral específica, los mecanismos de proceso de información que el cerebro pone en marcha, si bien se complementan, serían diferentes para el aprendizaje de la lectura y escritura y para el conocimiento numérico y la realización de operaciones matemáticas. Comenzaremos entonces por definir algunos conceptos tales como Aprendizaje, Discalculia, Trastornos Específicos de Aprendizaje, Trastornos no verbales de aprendizaje y Asimetría Cerebral para intentar luego reflexionar acerca de la implicancia que existe entre unos y otros, su sustento neural, sus expresiones clínicas y

¹ Oneto, Mariel es Lic. en Psicopedagogía. Se desempeña como ayudante de cátedra “Introducción a la práctica psicopedagógica” de la carrera de psicopedagogía en la UNLZ. Atención clínica y admisoras en el SAOP (Servicio de atención y Orientación Psicopedagógica), dependiente de la UNLZ; OE en colegio Nuestra señora de Itatí de Banfield.

Osorio, Susana es Lic. en Psicopedagogía. Se desempeña como ayudante de cátedra en “Clínica Psicopedagógica” de la carrera de psicopedagogía en la UNLZ. Coordinadora del departamento de admisiones y supervisora en el SAOP, UNLZ.

Sandoval, Nancy es Lic. en Psicopedagogía. Se desempeña como admisoras y atención clínica en el SAOP, UNLZ. OE en Jardín Sagrado Corazón de Jesús y EP Santísima Trinidad de Claypole.

pedagógicas y eventuales intervenciones neuropsicológicas. A sabiendas de que el tema se encuentra aún en plena etapa de discusión científica, quedando abiertas aún muchas más preguntas que certezas, nuestra pretensión con este trabajo es plantear un estado actual del tema, en la confianza de que nos servirá de base para futuras investigaciones.

Palabras Claves: Aprendizaje, Discalculia, Trastornos Específicos de Aprendizaje.

ABSTRACT

REVIEW ABOUT DYSCALCULIA AND THEIR RELATION TO THE LEARNING DISABILITY.
IMPLICATION IN THE PSYCHOLOGY CLINIC

This paper aims to make a bibliography revision about dyscalculia. There is much left to research about dyscalculia, its ethiology and their frame inside the difficulties in learning. For many years, the difficulties to make calculus were summed in other disorders, such as dislexia. However, recent research show that, even if it is framed in the “dis constelations” of the specific learning disabilities, the mechanisms of the brain to process the information are different in this case from those of reading and writing. The paper begins by defining some concepts such as dyscalculia, specific learning disabilities, non verbal learning disabilities, and brain asymmetry to reflect then about the implicance of each other, their neural sustain, their clinic and pedagogic expressions and neuropsychology interventios. Knowing that the issue is in its scientific discussion stage, there are many more questions than answers, out pretension with this job is to place an accurate state of the issue for future research.

Keywords: learning, Dyscalculia, specific learning disabilities

INTRODUCCIÓN

Comenzaremos por plantear qué entendemos por aprendizaje, en tal sentido podemos encontrar varias explicaciones teóricas que hacen referencia a los procesos por los cuales un sujeto se apropia de los conocimientos del mundo; al respecto Rebollo señala que

“El aprendizaje es ante todo un proceso de adquisición originado por la experiencia. Pero, además, el cambio que produce la adquisición debe ser más o menos permanente; si no hay permanencia no hay aprendizaje y la permanencia implica memoria. Por eso se han descrito dos etapas: la de la adquisición y la de consolidación” (Rebollo, M.A. y otro 2006 p. S139).

Sin embargo, entendemos que visto así, estarían quedando fuera otros aspectos que atraviesan al sujeto y sus aprendizajes, por lo tanto nos resulta más completo el planteo que formula Lucio Cerdá, quien dice que

“Es nuestra convicción que el aprendizaje constituye un proceso de extrema complejidad que abarca multiplicidad de dimensiones y presupone tanto las respuestas fisiológicas preformadas, los procesos de epigénesis neuronal, así como las configuraciones psíquicas que se construyen desde el mismo momento del nacimiento” (Cerdá, L. 2009 p. 13)

Nuestro posicionamiento se basa en pensar y entender los aprendizajes humanos como una multiplicidad de procesos biológicos y psicológicos, en permanente diálogo y relación dialéctica, en la cual unos no podrían desarrollarse sin los otros. Nuestra reflexión sostiene que *“por aprendizaje puede entenderse la capacidad de realizar una tarea –de cualquier nivel y complejidad- bajo el efecto de una interacción con el entorno”* (Cerdá, L. ob. Cit. p.25), de allí que adquiere particular importancia el concepto de “epigénesis”, entendida como aquella capacidad del medio ambiente para provocar expresiones génicas que de otro modo no se producirían

Siguiendo nuestra línea de pensamiento, sabido es que estos procesos mediante los cuales un sujeto aprehende el mundo físico y cognitivo en el cual se desarrolla, pueden verse perturbados o desviados por multiplicidad de factores, pudiendo luego expresarse mediante dificultades producto de alguna lesión cerebral o del orden de lo funcional.

Dentro de estos factores podemos mencionar: **factores pre natales**, los que incluyen

desde malformaciones del tubo neural, trastornos de proliferación, migración y mielinización, hasta injurias cerebrales a causa de malnutrición fetal, agresiones por toxicidad (consumo por parte de la gestante de sustancias, drogas medicinales o no, tabaco, alcohol, etc.); **factores peri natales:** partos distócicos con alta probabilidad de causar encefalopatía hipóxico-isquémica, la cual se asocia a una gran variedad de alteraciones funcionales, dependiendo del grado y la localización dentro de la masa encefálica; agresiones por infección, tales como las enfermedades TORCH, y dentro de las **noxas posnatales** podemos citar traumatismo encéfalo craneano (TEC) en edades tempranas del desarrollo, entre otras.

El tema es lo suficientemente amplio como para eximirnos de abordarlo en su totalidad, nos focalizaremos en cambio concretamente en los TEA (Trastornos específicos del aprendizaje), para lo cual nos resultan pertinentes algunas definiciones encontradas en la bibliografía consultada; Castaño expresa que *“Los trastornos del aprendizaje son la expresión de una disfunción cerebral específica que afecta determinados sistemas funcionales del cerebro.... tienen un sustrato biológico y, en consecuencia, no deben quedar fuera del área de la intervención médica”* (Castaño, J. 2003 p. 211). Por su parte, Rebollo manifiesta que *“La dificultad de aprendizaje es una alteración neurológica o del sistema nervioso, sináptica y en la que el estímulo adecuado no provoca los cambios descritos y característicos en el plano estructural y funcional”* (Rebollo, M.A. y otro. p. S 140 Ob. Cit.).

Acordamos con los postulados básicos de la neuropsicología en relación a que toda conducta humana tiene su origen en el cerebro, y que cualquier alteración de estos procesos naturales, son expresión de una disfunción específica a causa de factores biológicos, genéticos y/o ambientales que alteran el neurodesarrollo, sin perder de vista al niño como sujeto y su devenir histórico.

Un apartado especial, merecen dentro de los TEA, los TNVA (Trastornos no verbales de aprendizaje); algunas investigaciones realizan un paralelismo con distintas nominaciones para un fenómeno que comparte ciertas manifestaciones conductuales, hablamos de los llamados TAP (Trastornos de aprendizaje procesual o procedimental). Lo cierto es que en líneas generales, se trata de sujetos que presentan dificultades en grafomotricidad, percepción visual y táctil, comprensión lectora, operaciones de cálculo y en las habilidades sociales.

En este sentido Schulumber plantea que

“Los trastornos del aprendizaje no verbal se caracterizan por el alto índice de comorbilidad. Se asocian déficit de atención con o sin hiperactividad, trastorno de coordinación motora, discalculia, dificultad en el desarrollo social, y también, hasta cierto punto, trastorno de lenguaje oral y escrito” (Schlumberger, E. 2005 p. S88).

Por su parte Crespo Eguilaz y Barbona postulan que

“El trastorno del desarrollo, que afecta en diversa proporción a la coordinación motora, a la integración visuoespacial, a los aprendizajes escolares y a las habilidades psicosociales, se ha diferenciado en la bibliografía bajo distintas terminologías: “trastorno de la coordinación motora”... “dispraxia del desarrollo”... “trastorno de aprendizaje no verbal”... “déficit de atención, del control motor y de la percepción”... “síndrome del hemisferio derecho”... y “desarrollo cerebral atípico” (Crespo Eguilaz, N. y Narbona, J. 2009 p. 409).

Encontramos ciertamente coincidencia en la localización cerebral de las dificultades para la realización de operaciones matemáticas y los TNVA, mayoritariamente relacionados con disfunciones del hemisferio derecho, y en tal sentido, cabe hacer mención al concepto de *“Asimetría Cerebral”*, también llamada Especialización Cerebral o Lateralización cerebral. Los tres conceptos remiten a una misma idea: el hecho de que anatómica, bioquímica y funcionalmente existen diferencias entre el HD y el HI. Se habla de *“dominancia”* de uno de los hemisferios por sobre el otro para determinadas funciones, aunque sabido es que el funcionamiento integral del cerebro requiere de la implicancia de varias áreas cerebrales para una misma función.

Para una mejor comprensión del tema, abordaremos las siguientes aclaraciones científicas: *“La especialización hemisférica se da a nivel de las zonas corticales secundarias y terciarias de los distintos hemisferios, aunque para que se produzcan las funciones psicológicas superiores es necesaria una integridad hemisférica”* (Castro Castillo, A. E. 2008 p. 168) por su parte Perea Bartolomé realiza el siguiente aporte: *“Las investigaciones realizadas sugieren que ambos hemisferios pueden diferir en cuanto al registro de la información y procesamiento mnésico. Las asimetrías hemisféricas más frecuentemente señaladas están referidas a la codificación del material verbal frente al no verbal”* (Perea Bartolomé, V. y otros 2009. P. 13).

Cabe aclarar que se debe entender la especialización como una facultad que incluye la utilización de un hemisferio en mayor o menor grado dependiendo de la naturaleza y del proceso implicado en el análisis de determinada información. De tal modo que no se

trata de un concepto rígido, ya que para que el sistema cerebral funcione correctamente es necesaria una completa integridad hemisférica.

Por último, y con el objeto de dejar claros los diferentes conceptos teóricos que abordaremos en el presente artículo, nos referiremos a la Discalculia, acerca de la cual, abundan definiciones que tienen como punto de coincidencia la manifestación clínica de presentar dificultades para la apropiación de los contenidos numéricos y la realización de operaciones matemáticas.

C. Temple define la discalculia como un *“Trastorno en la competencia numérica y las habilidades matemáticas, las cuales se manifiestan en niños de inteligencia normal que no poseen lesiones cerebrales adquiridas”* (C. Temple en Dansilio, S. S/F p. 2)

Otras fundamentaciones teóricas halladas al respecto nos hablan de un

“Trastorno estructural de las capacidades matemáticas que tiene su origen en un trastorno genético o congénito de aquellas partes del cerebro que son sustrato anatomofisiológico de la maduración de las capacidades matemáticas adecuadas a la edad, sin trastornos de las funciones mentales generales” (Kosk.1974 en Portellano, J.A. 2007 p.137)

Por su parte José A. Portellano en la misma obra expresa que

“La discalculia es un trastorno biológico que no está causado por factores exógenos de tipo sociofamiliar o pedagógico, aunque estos pueden agravar la expresión del problema. Generalmente este trastorno no se presenta aislado, sino que aparece asociado con frecuencia a otros trastornos como dislexia, epilepsia o trastorno por déficit de atención”. (Portellano, J.A. ob.cit. p. 136)

Finalmente y de una manera muy clara y precisa, Sandra Torresi define el cuadro de la siguiente manera:

“La discalculia es un trastorno específico en la competencia numérica y en las habilidades matemáticas, que se manifiesta en niños de inteligencia normal. Se observa una discrepancia sustancial entre las competencias en el área y su nivel intelectual. Las dificultades no pueden explicarse por algún otro trastorno neurológico o sensorial porque se trata de un déficit primario. Interfiere significativamente en el rendimiento académico o inclusive en las tareas de la vida cotidiana, por ser un cuadro severo, persistente y selectivo.” (Torresi, S. 2012 ed.dig.)

Realizadas estas revisiones bibliográficas, intentaremos a continuación, reflexionar acerca de la Discalculia, su etiología y relación con los TEA, y dentro de éstos, la comorbilidad existente con los TNVA, para abordar a alguna conclusión que nos permita seguir pensando sobre el tema, de manera de emprender futuras reflexiones tendientes a dar respuesta a una dificultad que se presenta en un alto porcentaje de niños en edad escolar, provocando en ellos fracaso escolar y significativo descenso en su autoestima con la consecuente disminución de las habilidades sociales.

Acerca de su etiología, las bases neurales de la discalculia.

Recientes investigaciones dan cuenta de la presencia de un sustrato neural de las capacidades numéricas. Se menciona en las mismas la importancia de:

- *Segmento horizontal del surco intraparietal* como estructura anatómica clave involucrada en todo tipo de tareas de naturaleza numérica.
- *Giro angular izquierdo*: en conexión con otras áreas perisilvianas, siendo el encargado de la manipulación verbal de los números, la comprensión y la producción numérica.
- *Sistema bilateral parietal posterior-superior*: permite la orientación atencional (espacial y no espacial) con respecto al sistema de representación mental de las cantidades

En relación a esto último consideramos pertinente aclarar que los seres humanos cuentan con dos categorías de representación mental de los números: las no simbólicas y las simbólicas, siendo las primeras aquellas relacionadas con la capacidad innata conocida como “sentido numérico” y las segundas, aquellas representaciones que se adquieren o construyen durante el desarrollo. Dehaene y Cohen por su parte, en su modelo anatómico funcional, consideran que existen tres tipos de representaciones mentales (simbólicas) para los números:

- *La forma visual arábica*, que corresponde a los números representados en una cadena de dígitos, y es de carácter visoespacial.

- *La estructura verbal de la palabra*, entendida como la representación de los números en forma de palabras, ordenadas sintácticamente.
- *La representación analógica de la magnitud*, encargada del significado de los números, tanto a nivel de conocimiento cuantitativo como no cuantitativo (fechas, números telefónicos, etc.)

Portellano menciona a su vez otras áreas comprometidas en el desarrollo del cálculo. Estas son: las áreas de Brocca y Wernicke, encargadas de la producción y comprensión del lenguaje respectivamente, y el área prefrontal, la cual posibilita el análisis, la secuenciación y la abstracción que permite la resolución de problemas complejos, funciones que en neuropsicología se identifican como “funciones ejecutivas”, al respecto Soprano enuncia que

“El ámbito de las funciones ejecutivas (FE) suele definirse, en términos globales, sobre un amplio abanico de operaciones cognitivas que pueden guardar entre sí una relación lejana.... En síntesis, organización, anticipación, planificación, inhibición, memoria de trabajo, flexibilidad, autorregulación y control de la conducta constituyen requisitos importantes para resolver problemas de manera eficaz y eficiente” (Soprano, A.M. 2003 p. 44)

En relación a la implicancia de ambos hemisferios cerebrales, consideramos pertinente aclarar que los dos acceden a la identidad de los números y al concepto de cantidad, pero únicamente el izquierdo tiene la capacidad para enunciarlos en voz alta y utilizarlos para la realización de diferentes cálculos y resolución de problemas. El mismo dispone de todas las capacidades aritméticas y tiene mayor implicancia para el procesamiento del cálculo, sin embargo el hemisferio derecho es más utilizado para la realización de cálculos donde se pone en juego la comparación y semejanzas entre dos cantidades.

Plasticidad neuronal. Incidencia del contexto social. Importancia del concepto de epigénesis.

Hablar de “*plasticidad neuronal*” o “*neuroplasticidad*” nos remite a la idea de un cerebro que ha sido dañado por diferentes causas y que sin embargo, suele mostrar una recuperación considerable producto de un cierto reordenamiento que el sistema nervioso

realiza de manera espontánea, diríamos entonces que la plasticidad neuronal supone cierta capacidad del encéfalo para reorganizar sus funciones, en estrecha relación con los estímulos del medio. Como hemos mencionado anteriormente una lesión puede producirse en el cerebro durante el periodo de gestación, durante el parto o luego del nacimiento. Estas lesiones patógenas pueden originarse por distintas cuestiones ya sea por infecciones, traumatismos y/o accidentes vasculares. Debemos tener en cuenta el grado de la lesión y el momento en que se produce dicha noxa, ya que la plasticidad del sistema nervioso se produce durante todo el ciclo vital pero es inversamente proporcional a la edad del sujeto. La recuperación de funciones suele tener mejor pronóstico cuando menor sea la edad en la que se ha producido el daño.

Cuando hablamos de “*epigénesis*”, como aquella capacidad del medio ambiente para provocar expresiones génicas que de otro modo no se producirían, tal como se mencionó anteriormente, estamos diciendo que es la epigénesis la que a nivel neural, permite reordenamientos en la organización cerebral.

Es imprescindible contar con una adecuada estimulación del entorno que propicie inducir fenómenos de remodelación en el cerebro tanto cualitativa como cuantitativamente, dando lugar a los procesos de plasticidad cerebral, regenerándose anatómica y funcionalmente; esto es posible a partir de la existencia de un cerebro dinámico y en continuo accionar con el propio organismo y con el medio circundante.

Hay que destacar la importancia de la plasticidad neuronal y la estimulación epigenética apropiada, las cuales facilitarán sustancialmente los desempeños cognitivos, asumiendo que la intervención epigenética temprana es la más efectiva; de allí se deriva obviamente la importancia del contexto social en el que el niño se desarrolla, sin duda, en los amplios sectores sociales carenciados en todos los aspectos, económicos, simbólicos, pedagógicos, este proceso de epigénesis no se verá favorecido ni desarrollado en la totalidad de su potencialidad.

Algo que decir acerca de los aprendizajes.

Los aprendizajes constituyen procesos de extrema complejidad que abarcan multiplicidad de dimensiones y presupone respuestas fisiológicas preformadas, los procesos de epigénesis neuronal, como también configuraciones psíquicas que se construyen desde el momento del nacimiento.

Nosotros nos basamos en la concepción de aprendizajes “en sentido amplio”, tratando de considerar todos los niveles de integración por medio de los cuales el sujeto intercambia y se integra con su ambiente, utilizando no solo su dotación genética, fruto del desarrollo evolutivo, sino que además se ponen en juego la producción de significados, el lenguaje y los elementos de la cultura.

El aprender se da a lo largo de toda la vida y para que ello se produzca se hará necesaria la presencia de dos componentes:

- a) Componentes heredados, transmitidos por el capital genético codificado.
- b) Componentes inteligentes también conocidos como novedosos, que surgen espontáneamente como respuesta a un equilibrio adaptativo, desequilibrando y equilibrando nuevamente las estructuras cognitivas.

Como venimos enunciando entendemos por aprendizaje a la capacidad de realizar una tarea de cualquier nivel y complejidad bajo el efecto de la interacción con el entorno. Retomando la idea de que los aprendizajes humanos suponen procesos de carácter complejo, consideramos necesario destacar las cuatro dimensiones que posibilitan comprender la complejidad de los mencionados procesos; las mismas no deben leerse en forma jerárquica visto que se superponen y constituyen el todo del aprendizaje. Dichas dimensiones, propuestas por Cerdá L. (ob.cit. p.30) son:

➤ **Dispositivos básicos de aprendizaje:** Son los procesos determinados por el genoma, preformados. Se trata de mecanismos básicos de adaptación visualizados claramente en el despliegue y desarrollo de las conductas reflejas. Cobran singular importancia los procesos de Epigénesis, y cómo ésta influye en el reordenamiento de las conductas y los procesos del desarrollo.

➤ **Actividad Neuronal Epigenética:** En esta dimensión se despliegan las construcciones epigenéticas de orden cortical y subcortical o sea redes neurales conformadas a partir de las interacciones del Sistema Nervioso Central con el medio ambiente, entendido como el entorno social-afectivo en el que el sujeto se desarrolla. Se construyen aspectos imprescindibles para los procesos de aprendizaje como son las

gnosias y praxias. *Lasgnosias* son el conjunto de capacidades para el reconocimiento del propio espacio interno, del espacio exterior como también de las cualidades sensoriales de los objetos y de la interacción de éstas en la identificación de cada objeto como tal. Por lo tanto debemos tener en cuenta que las mismas implican desarrollos complejos propioceptivos, viso-espaciales, auditivos, etc. *Las praxias* surgen a partir del conocimiento aprendido acerca de las relaciones del propio cuerpo con los objetos. Son esquemas o imágenes de movimiento según las cuales se formulan y programan los gestos como actos intencionales. Las competencias gnosico-práxicas son complementarias y fundamentales para los aprendizajes escolares básicos: lectura, escritura y cálculo,

➤ **Funciones Cerebrales Superiores:** En esta dimensión se encuentran los productos más complejos y jerarquizados del Sistema Nervioso Central. Aquí debemos mencionar las conexiones de distintas redes epigenéticas que forman sistemas con otros sistemas ya construidos dando lugar a sistemas de sistemas. En esta dimensión emerge el lenguaje y todas sus implicancias como también el desarrollo de las memorias humanas implicadas íntimamente en los despliegues semánticos y sintácticos.

➤ **Dimensión del Psiquismo Significante:** Se desarrolla aquí un complejo proceso de integración de sistemas que conforman la integración de las funciones del Sistema Nervioso Central. Tomamos el término “Significante” como sinónimo de acción, ya que el psiquismo se encarga permanentemente de establecer relaciones, de significar, dar sentido a lo que lo rodea incluyendo a aquello que es reconocido como propio e interior. Se desarrollan aquí procesos de significación: producción creadora de sentido (imaginación radical); procesos de sexuación (fantasmáticos): trastocamiento y redefinición de las dimensiones anteriores. Se produce también en esta dimensión el estallido de la legalidad instintiva por la irrupción de la legalidad pulsional, procesos todos estos mediados por la impronta cultural.

Entendemos que esta descripción de las diferentes dimensiones que conforman los procesos de aprendizaje, nos lleva a pensar que para que exista un psiquismo capaz de desplegar toda su capacidad simbólica y creadora, es absolutamente necesario un

sustrato neuronal indemne, que además haya recibido los estímulos del medio suficientes para su normal maduración y desarrollo.

Se hace necesario recordar que la maduración y el aprendizaje no son procesos aislados, como también tener en cuenta que en toda actividad aritmética compleja, los niños presentan respecto al adolescente mayor activación de la corteza prefrontal y una menor activación de la corteza parietal izquierda, por consiguiente les es necesario un mayor uso de la memoria de trabajo y de recursos atencionales.

Refiriéndonos entonces a las distintas funciones involucradas en los procesos de aprendizaje, diremos entonces en relación a la atención, que no se puede considerar como una actividad única, sino que se trata de un conjunto complejo de procesos que constituyen finalmente un determinado logro para la supervivencia del organismo. Continuamente el sujeto realiza operaciones selectivas como sustento de los procesos de atención. El mecanismo esencial que se pone en juego es el de inhibición o sea el proceso activo de bloqueo de la información no relevante en la memoria de trabajo, suprimiendo además la interferencia de información no relevante.

Si el medio ambiente estimula de manera adecuada al sujeto, los procesos atencionales son activados y se ponen de manifiesto constantemente. Es por ello que *los procesos de atención*, una vez formados constituyen un sistema supervisor que implica la capacidad de elegir la información relevante poniendo en juego la *atención selectiva*, mantener la direccionalidad de la conducta a partir de *la atención sostenida* y cambiar flexiblemente la respuesta cuando los datos así lo requieran, resistir a las interferencias, inhibir las respuestas impulsivas, autoevaluarse, categorizar, secuenciar y resolver problemas.

Respecto a las memorias podemos expresar que se hallan íntimamente relacionadas con los despliegues sintácticos y semánticos y que conforman un sistema cognitivo integrado por un conjunto de subsistemas funcionales.

Podemos distinguir la memoria de carácter transitorio llamada *memoria a corto plazo*, la cual presupone la posibilidad de controlar ítems de información muy sensible, también llamada *memoria de trabajo*; ésta interviene en la realización de actividades cognitivas en las cuales se necesita relacionar información para tareas que se llevan a cabo en un momento dado, así como en tareas semiautomatizadas. También permite reactualizar datos almacenados en la *memoria a largo plazo*, a los que mantiene en línea

para utilizarlos en el momento apropiado; la MCP tiene la particularidad de poseer escasa capacidad y la posibilidad de rápido olvido de los datos.

En cuanto a la *memoria estable o de largo plazo* se pueden realizar varias distinciones. E. Tulving propone hablar de *memoria episódica* y *semántica*. La primera supone información claramente delimitada por el espacio y el tiempo, se vincula a los efectos del contexto. *La memoria semántica* está ligada a la información general donde lo primordial es la organización de información vinculada por sistemas. Ambos tipos de memorias son conocidas como *memoria declarativa* ya que son accesibles a la conciencia por medio de imágenes y/o el lenguaje. Por último mencionaremos la *memoria procedimental* responsable de automatismos y actividades cognitivo-motoras y cuyo contenido es de difícil acceso a la conciencia.

Respecto a los aprendizajes, nos parece oportuno mencionar que al hablar de trastornos y/o perturbaciones del aprendizaje debemos evitar falsos argumentos como son la creencia de que:

➤ ***Toda perturbación de los aprendizajes implica necesariamente una patología en el niño.*** Se debe tener en cuenta en este punto el lugar que ocupa el niño en el contexto familiar y escolar, su posicionamiento subjetivo, como también la mirada de los otros hacia él. En ocasiones estos factores son motivo de prácticas iatrogénicas que conforman terrenos patológicos. Cabe destacar que el aprendizaje no puede aislarse de lo afectivo- emocional.

➤ ***Toda perturbación del aprendizaje, cualquiera sea su condición, constituye “Fracaso Escolar”.*** Entendemos que el término “fracaso escolar”, necesita aún ser definido con mayor propiedad. En las prácticas educativas suele ser habitual la existencia de una idea predeterminada de lo que es cumplir con un determinado currículo y nivel de expectativas y el alumno deba adecuarse a ellas y rendir en consecuencia para no fracasar. No obstante un estudiante puede tener problemas en matemáticas pero alcanzar un nivel satisfactorio en el resto de las materias, lo cual pone en cuestión la veracidad de la afirmación antes mencionada.

“El término “patológico” proviene del griego “pathos”, que fue traducido como enfermedad, pero también como sufrimiento, por lo que la patología podría referirse tanto a la enfermedad como al sufrimiento o a la mutua implicancia de ambos”

(Untoiglich, G. 2009 p.14). Sabido es que cada momento histórico y contexto social construye sus propias significaciones acerca de lo sano y lo enfermo, de lo normal y lo patológico y ofrece multiplicidad de categorías en las cuales incluir a niños con dificultades de aprendizaje, así como también infinidad de abordajes clínicos y farmacológicos, lo que hace que, según sea la mirada profesional que se tenga y la responsabilidad a la hora de emitir un diagnóstico, esto no será nunca sin consecuencias para el desempeño escolar y social del sujeto en cuestión; resultaría más beneficioso tender a evitar rotular a los niños con ciertas “etiquetas” que probablemente portarán durante todo su trayecto escolar.

La discalculia en el marco de los TEA.

Tal como quedó planteado en la introducción del presente trabajo, retomamos la definición realizada por Torresi:

“La discalculia es un trastorno específico en la competencia numérica y en las habilidades matemáticas, que se manifiesta en niños de inteligencia normal. Se observa una discrepancia sustancial entre las competencias en el área y su nivel intelectual. Las dificultades no pueden explicarse por algún otro trastorno neurológico o sensorial porque se trata de un déficit primario. Interfiere significativamente en el rendimiento académico o inclusive en las tareas de la vida cotidiana, por ser un cuadro severo, persistente y selectivo.” (ob.cit)

Las dificultades en las habilidades matemáticas se encuentran dentro de las denominadas “*dificultades primarias*”, por estar vinculadas a perturbaciones en el desarrollo de las funciones psicológicas superiores, funciones complejas, que se localizan predominantemente en la corteza cerebral pues son aprendidas, conscientes y se automatizan secundariamente.

Como hemos mencionado anteriormente las dificultades en el área de las matemáticas se manifiestan no sólo entre las dificultades de aprendizaje escolar asociándola a la discalculia, disgrafía, dislexia o déficit de atención sino también a otras áreas como la coordinación motora y la capacidad de interacción social. Algunas investigaciones realizadas dan cuenta de un alto índice de asociación a algunos síndromes genéticos, tales como Sme. De Turner y Sme. XFrágil, aspectos que no abordaremos en el presente trabajo.

Es importante diferenciar *discalculia* de *acalculia*; en tal sentido la *acalculia* es un trastorno adquirido en la capacidad computacional, es decir, remite a una habilidad adquirida que se anula o perturba como secuela de una lesión, frecuentemente se asocia con agrafía y alexia.

En dicho trastorno está afectada tanto la capacidad oral como escrita para el cálculo, dando lugar a la incapacidad para las operaciones numéricas.

Portellano enuncia una clasificación de tal trastorno, mencionando varias modalidades: primaria, secundaria y espacial.

La acalculia primaria o anaritmia: es un trastorno adquirido donde se preserva el lenguaje y también las habilidades visoperceptivas, por lo que impiden llevar a cabo el proceso computacional.

Acalculia secundaria: existe una incapacidad adquirida para el cálculo como consecuencia de un daño cerebral asociado dentro de un contexto afaso-apractoagnósico, que no solo afecta al cálculo sino a otras funciones cognitivas.

Acalculia espacial: incapacidad adquirida para realizar operaciones de cálculo escrito como consecuencia del fracaso en la orientación espacial de los números.

Antes de continuar, es necesario destacar la importancia que adquiere para las habilidades matemáticas, lo que se ha dado en llamar el “*sentido numérico*”, refiriéndose a aquella capacidad básica que los seres humanos comparten con otras especies animales, que permite la estimación del número de objetos que componen un grupo pequeño y distinguir cuantificadores tales como “mucho” o “poco”. Estudios realizados parecen indicar que este sentido numérico, sería una capacidad innata, y en el ser humano constituye la base sobre la cual se desarrollarán habilidades numéricas más complejas, incluyendo operaciones y que dependerá siempre de los aportes que el sujeto reciba mediante la escolarización.

Por su parte, el cálculo es una función neurocognitiva multimodal compleja, la misma está vinculada a otros procesos cognitivos como el lenguaje, funcionamiento ejecutivo, estructuración espacial y memoria; no es solo un componente necesario para desarrollar habilidades escolares sino que también es imprescindible para el desarrollo de diferentes aspectos y/o situaciones de la vida cotidiana e interacción social.

Es cierto que entre los números y las palabras se pueden realizar múltiples relaciones, pero históricamente la discalculia fue supeditada a la dislexia; sin embargo algunos autores hablan de la *doble disociación*, según la cual serían mecanismos de procesamiento de la información diferentes.

McCloskey menciona que las operaciones cognitivas relacionadas con las operaciones de cálculo se agrupan en dos sistemas: el de procesamiento numérico: encargado de la comprensión de modo oral y escrito y el sistema de cálculo encargado de la comprensión, el recuerdo del simbolismo y los principios matemáticos, como también de la ejecución de los procesos numéricos

Dicho autor, en 1985 propone un modelo cognitivo de procesamiento matemático donde se distinguen los siguientes componentes:

1. ***Sistema de procesamiento del número***: dividido a su vez en dos subsistemas:
 - *Subsistema de Comprensión*: admite diferenciaciones entre el procesamiento del código árabe en sus dimensiones léxica dígito y sintáctica (ubicación del dígito en la cifra) y el procesamiento del código verbal, en sus modalidades fonológica (oral) y ortográfica (escrita) con un sistema sintáctico común.
 - *Un subsistema de producción* con igual diferenciación.

2. ***Un sistema de cálculo***, dividido en:
 - *Un subsistema para el cálculo mental*.
 - *Un subsistema para el cálculo escrito*.

Ambos sistemas incluyen la comprensión de signos matemáticos, el acceso a los datos aritméticos básicos (tablas, sumas elementales), el dominio de algoritmos para las operaciones básicas (mecanismos para “llevarse”, “pedir prestado”, “alinearse”, etc.).

Una dificultad que presenta este modelo es el escaso desarrollo del sistema de comprensión, aquí el significado es puramente el aspecto abstracto/cuantitativo y la forma de explorar esta instancia se reduce a la comparación de magnitudes entre numerales. Nos resulta más aclaratorio el modelo del triple código, elaborado por McCloskey y Caramazza, conformado por tres sistemas:

- ***Sistema de procesamiento***.

- ***sistema semántico***
- ***Sistema de comprensión/producción.***

En dicho modelo adquiere fundamental relevancia el concepto de “*transcodificación*”, es decir el proceso por el cual se produce el pasaje de un código a otro (del arábigo al verbal, y viceversa, del escrito al oral y en sentido contrario), siendo fundamental el pasaje de la información por el sistema semántico, encargado de dar sentido y en el que se almacenan las representaciones abstractas.

La discalculia, entendida como trastorno funcional, es decir que la habilidad computacional se ve afectada en su desarrollo, suele presentarse asociada con los Trastornos del Aprendizaje procesal o procedimental, ya que en los mismos se observan dificultades en cuanto a las capacidades de velocidad de procesamiento, planificación, flexibilidad, monitorización; esto influye negativamente a la hora de resolver diferentes problemas matemáticos; dificultándose las habilidades cognitivas que permiten la anticipación, el establecimiento de metas, la organización, el inicio y la automatización de las tareas (por la importancia de las habilidades procesales), como también el cálculo operacional (por la dificultad espacial en la alineación de las cifras) y en la formación de conceptos, el razonamiento abstracto, la retroalimentación a partir de la información presentada en el planteo del problema o sea en el razonamiento matemático (cuyo contenido es de representación visoespacial).

Intervenciones clínicas y pedagógicas posibles.

En primera instancia deseamos dejar en claro nuestro posicionamiento como profesionales de la psicopedagogía; la misma no está basada en la “reeducación” ni en la ejercitación sin sentido, sino, tal como postula la neuropsicología, intentando relacionar conocimientos de otras disciplinas tales como la psicología cognitiva y las neurociencias, de manera de develar la fisiopatología del trastorno, base sobre la cual sustentar las estrategias del tratamiento (Castaño, J. 2002), realizando intervenciones tendientes al reconocimiento de las funciones preservadas del niño, para desde allí rehabilitar aquellas funciones que pudieran encontrarse perturbadas, contemplando básicamente en ese niño a un sujeto, su sentir ante los conflictos como también su posicionamiento ante el fracaso y la frustración.

Entendemos que nuestra intervención no debería reducirse al trabajo en cada sesión con nuestro paciente sino que se hace necesario extenderla al ámbito familiar y escolar. Uno de nuestros objetivos será que el paciente reconozca sus debilidades y poder

visualizar cuál es la mirada que en dichos ámbitos se tiene acerca del niño; nuestro trabajo se centrará en la búsqueda y la elaboración de estrategias que faciliten no solo el desarrollo óptimo en el área de matemáticas sino también el desarrollo de estrategias que sirvan para actividades cotidianas en el área social, recordando que este sujeto está inmerso en diferentes contextos y se desarrolla como tal en los mismos; será necesario reforzar en dichos contextos, la idea de que el niño no presenta un déficit cognitivo sino un trastorno específico.

Será de gran utilidad explicar tanto a los familiares como a los docentes en qué consiste este trastorno, qué funciones afecta y como se realizará nuestra intervención, procurando en todo momento trabajar en forma interdisciplinaria, acompañando en los procesos de enseñanza y aprendizaje tanto al paciente como a los docentes. Esto permitirá evitar todo tipo de malos entendidos y etiquetamientos.

Trataremos de tener siempre presente que lo importante es promover un aprendizaje estratégico y autorregulado que facilite el desarrollo personal, académico, social y el futuro laboral de nuestro paciente.

Nuestra tarea estará orientada a la búsqueda del “perfil cognitivo del paciente”, de este modo se establecerá un abordaje psicopedagógico adecuado y eficaz, que permita compensar los déficits en el procesamiento aritmético. El perfil cognitivo facilitará el reconocimiento de las potencialidades y los puntos fuertes en el accionar matemático de nuestro paciente y a partir de allí se trabajarán las dificultades y/o puntos débiles, tratando de hacer visibles los signos o síntomas tanto para el paciente como para los familiares y/o docentes.

Será beneficioso enfatizar continuamente la promoción por parte de nuestro paciente de un proceso reflexivo, es decir propiciar un ejercicio de metacognición, de manera que pueda ir dejando de lado gradualmente el procesamiento rápido supeditado a la elevada ansiedad, seleccionando medios que faciliten la atención y la comprensión de los planteos problemáticos.

Una estrategia posible para trabajar las habilidades para el cálculo podría ser utilizando los cuantificadores, conteos de diferentes cantidades, el cambio de la forma oral a la escrita y viceversa, la comprensión de signos aritméticos, comparación de cantidades, cálculo mental y aproximado, lectura y escritura de números, estimación del tiempo y cálculos utilizando billetes de cotillón, por ejemplo. Se incluirán también las operaciones matemáticas comprobando las capacidades de adición, sustracción,

multiplicación y división utilizando el agrupamiento de cantidades como estrategia básica. En la resolución de problemas se buscarán situaciones problemáticas con planteos claros y breves donde el paciente pueda extraer la información necesaria, visualizando la posible operación a llevar a cabo y poniendo en marcha un plan para la realización del mismo, estableciendo la mejor forma de realizarlo, recurriendo si es necesario a refuerzos orales y/o escritos que faciliten dicho accionar.

Las estrategias habituales deberán realizarse en forma intensiva y extensiva, recurriendo al repaso permanente, como instrumento para fortalecer la observación y el análisis de los procedimientos de los pacientes y la progresiva construcción del conocimiento matemático.

En el aula se torna necesario implementar la supervisión y orientación basándose en un trabajo de observación-intervención-seguimiento, reconociendo las habilidades positivas del conocimiento del niño.

Habrá que trabajar continuamente con el ensayo y error, tomando a este último como punto de partida para comenzar nuevamente generando otras posibles alternativas, dejando de lado los resultados y los procesos unidireccionales.

No deberemos olvidarnos de ocuparnos de la velocidad de procesamiento, incluimos en esta los tiempos de reacción ante el reconocimiento de estímulos visuales tanto en el ordenamiento de figuras, reconocimiento y ubicación de las mismas, utilizando diferentes formas de registro y estrategias.

Entendemos por todo lo antedicho que un trabajo conjunto entre terapeuta y docente es la forma de intervención más favorable para propiciar que el niño supere sus dificultades en relación a la construcción del conocimiento matemático.

Conclusiones.

Hemos intentado plantear un estado de situación acerca de los conocimientos que se tienen en el campo de los trastornos específicos de aprendizaje, diferenciando en principio una “disfunción” (de eso se trata un trastorno, de un desvío o lentificación de ciertas funciones cerebrales) de una patología, vinculada inexorablemente a la enfermedad y al sufrimiento. Y dentro de estos TEA, la discalculia, que, aun presentándose en ocasiones asociada a otras disfunciones y síndromes genéticos, ha sido históricamente subsumida al estudio de la dislexia; cuestión rebatida por recientes investigaciones que dan cuenta de procesos diferentes para el procesamiento de la información verbal y de contenidos numéricos y matemáticos.

Entendemos que todo profesional psicopedagogo debería realizar una supervisión de sus prácticas, estar continuamente capacitándose para lograr una formación académica constante y transdisciplinaria que le permita, a partir de su praxis, no caer en reduccionismos, etiquetamientos basados en comportamientos reductibles a una sola mirada y/o teoría. En otras palabras, como profesionales debemos formarnos en diferentes disciplinas reconociendo la teoría psicoanalítica, que permite comprender un modelo de psiquismo, pero además es imprescindible conocer el recorrido de las neurociencias con el fin de incorporar sus aportes a nuestra tarea.

Si bien se ha avanzado significativamente en la localización cerebral de los procesos involucrados, esbozando posibles etiologías disfuncionales para las dificultades en el procesamiento numérico, queda aún mucho para investigar al respecto; nuestro propósito ha sido arrojar algo más de luz sobre un trastorno que afecta a un alto porcentaje de niños en edad escolar, e idear estrategias educativas y de intervención clínica para mejorar la calidad de vida de nuestros pacientes y alumnos. Por tal motivo, entendemos que el presente artículo describe un estado actual del tema y confiamos en que servirá de base para futuras investigaciones al respecto.

BIBLIOGRAFÍA:

- Alameda Bailén J.R, Salguero Alcañiz M, Lorca Marín J. “Conocimiento numérico cuantitativo y léxico: evidencia de doble disociación”. En Red de Revistas. Psicothema, vol. 19 número 003: 381-387. Universidad de Oviedo España. 2007.
- Alonso D., Fuentes J. “Mecanismos cerebrales del pensamiento matemático”. En Revista de neurología 33 (6): 568-576. España. 2001.
- Bermejo-Velasco P., Castillo L- Moreno. “Acalculia: clasificación, etiología y tratamiento clínico”. En Revista de Neurología, 43(4): 223-227. España. 2006.
- Castaño, J. “Trastornos de aprendizaje. Los caminos del error diagnóstico”. En Arch.Argent.pediatr. 101(3): 211-219. Buenos Aires. Argentina. 2003.
- Castaño, J. “Aportes de la neuropsicología al diagnóstico y tratamiento de los trastornos de aprendizaje” en Revista de neurología, 34 (Supl. 1):S1-S7. España. 2002.
- Castro-Cañizares D., Estévez-Pérez N., Reigosa-Crespo V. “Teorías cognitivas contemporáneas sobre la discalculia del desarrollo”. En Revista de Neurología, 49 (3): 143-148. España. 2009.

- Castro Castillo, Alfredo E. “Especialización hemisférica de los lóbulos corticales”. En Universidad del Magdalena. Psicología. Revista de la facultad de ciencias de la salud. España. Agosto 2008.
- Cerdá, L. “Avatares de los aprendizajes. Sus dimensiones y trastornos. Una mirada multidisciplinaria”. Ed. Miño y Dávila. Bs. As. Argentina. 2009.
- Crespo-Eguílaz N., Carbona J. “Trastornos de aprendizaje procedimental: características neuropsicológicas”. En Revista de Neurología, 49(8): 409-416. España. 2009.
- Dansilio. S. “Los trastornos del cálculo y el procesamiento numérico”. En Neuropsicología Hoy. Prensa médica Latinoamericana. Montevideo. Uruguay. 2008.
- Dansilio, S. “Discalculias: Perspectivas y Aspectos Neuropsicológicos”. Importancia del Tema. En Fundación de Neuropsicología Clínica, Buenos Aires, Argentina. S/F
- Estévez Pérez N. Castro Cañizares D. Reigosa Crespo V. “Bases Biológicas de la Discalculia del desarrollo”. En Revista Cubana Genet. Comunit. 2 (3): 14-19. Cuba. 2008.
- Magallón S., Carbona J. “Detección y estudios específicos en el trastorno de aprendizaje procesal”. En Revista de Neurología, 48 (Supl. 2): 871-876. España. 2009.
- Otálara Sevilla Y., Orozco Hormaza M. “¿Por qué 7345 se lee como “setenta y tres y cinco”?”. En Relime Vol.9, (3): 407-433. Universidad del Valle. Colombia. 2006.
- Perea Bartolomé, Victoria y otros. “Estudio de las asimetrías en la memoria de reconocimiento: efecto del tiempo de retención en el reconocimiento visual de las palabras. En Alzheimer. Realidades e Investigación en demencia. Nº 43: 12-18. Universidad de Salamanca. España. 2009.
- Portellano, J.A., “Neuropsicología Infantil”. Editorial Síntesis S.A. Madrid. España. 2007.
- Rebollo, M.A. y Rodríguez, A.L. “Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas”. En Revista de Neurología. 42 (Supl. 2): 8135-8138. España. 2006.
- Rebollo, M.A. y Rodríguez, S. “El aprendizaje y sus dificultades”. En Revista de Neurología, 42 (Supl. 2): 8139-8142.. España. 2006.

- Salguero-Alcañiz M., Lorca-Marín J., Alameda-Bailén J. “Procesamiento numérico y cálculo: evidencia de un caso desde la Neuropsicología cognitiva”. En Revista de Neurología, 36 (9): 817-820. España. 2003.
- Serra Fabulosa J., Adam A., Monserrat Pérez- Pámis, Lachica J, Membrives S. “Bases neurales del procesamiento numérico y del cálculo”. En Revista de Neurología, 50 (1): 39-46. España. 2010.
- Soprano, A.M. “Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño” en Revista de Neurología, 37 (1): 44-50. España 2003.
- Soriano M., Miranda A., Cuenca I. “Intervención psicopedagógica en las dificultades del aprendizaje escolar”. En Revista de Neurología, 28 (Supl. 2): S94-S100. España. 1999.
- Schlumberger, E. “Trastornos del aprendizaje no verbal. Rasgos clínicos para la orientación diagnóstica”. En Revista de Neurología.40 (supl. 1): 885-889. España. 2005.
- Torresi, S. “Discalculia...No es solo una cuestión de cálculos”. en. Revista El Cisne. Edición digital. Nº 257. Editorial Perfil. Enero 2012.
- Torresi, S. “Un trastorno específico. Discalculia... No es solo una cuestión de cálculos” en Revista El Cisne. Nº 240. Editorial Perfil. Agosto de 2010.
- Torresi, S. “Disociaciones interesantes” en Boletín Quincenal REDEM (Red Educativa Mundial). www.redem.org. Octubre 2010.
- Wettengel, Luisa. Untoiglich, Gisela. Szyber, Graciela y col. “Patologías actuales en la infancia”. Bordes y desbordes en clínica y educación. Centro de publicaciones educativas y material didáctico. Noveduc libros. Buenos Aires. 2009.