

Comorbilidad del trastorno por déficit de atención e hiperactividad con los trastornos específicos del aprendizaje

Marta Martínez Zamora¹
Gloria Cecilia Henao López²
Luz Ángela Gómez³

Resumen

Introducción: El trastorno de déficit de atención e hiperactividad (TDAH) y los trastornos específicos del aprendizaje (TEA) están entre las causas más comunes de fracaso escolar; además, las altas tasas de comorbilidad entre ambos tienen una alta probabilidad de que un niño requiera tratamiento para ambos trastornos. *Objetivo:* Revisar la literatura sobre la comorbilidad del TDAH con los TEA, a fin de identificar un abordaje adecuado de ambas patologías y sugerir un manejo aplicable en nuestro medio. *Método:* Se revisaron los hallazgos científicos provenientes de la literatura médica reciente y se desarrollaron recomendaciones pertinentes para la población latinoamericana. *Resultados:* Los elevados porcentajes de comorbilidad ponen de manifiesto la necesidad de evaluar, de manera rutinaria, las habilidades escolares, especialmente las competencias en lectura y matemáticas, de los niños con TDAH y, a su vez, evaluar la presencia de síntomas de TDAH en los niños con TEA. *Conclusión:* Un grupo multidisciplinario coordinado debe implementar el tratamiento, con el objetivo de mejorar los déficit nucleares de los TEA a través de intervenciones reeducativas, como el entrenamiento en las habilidades fonológicas para la dislexia y el entrenamiento en la comprensión de “sentido del número” para los niños con discalculia. El tratamiento farmacológico se debe considerar una intervención complementaria a los métodos reeducativos convencionales.

Palabras clave: trastorno por déficit de atención con hiperactividad, trastornos del aprendizaje, tratamiento.

Title: Attention-deficit Hyperactivity Disorder Comorbidity With Specific Learning Disorders

Abstract

Introduction: The attention-deficit hyperactivity (ADHD) disorder and specific learning disorders (SLD) are among the most important causes for school failure. Furthermore, the high

.....
¹ Médica neuropsicóloga. Universidad CES, Medellín, Colombia. Grupo de Psicología, Salud y Sociedad. Centro de Apoyo a la Enseñanza Aprender. Liga Latinoamericana para el estudio del TDAH.

² Psicóloga. Universidad de San Buenaventura, seccional Medellín, Colombia. Universidad de Manizales, Colombia. Grupo Desarrollo y Diversidad. Liga Latinoamericana para el estudio del TDAH.

³ Psicóloga. Universidad de San Buenaventura, seccional Medellín, Colombia. Grupo de Estudios Clínicos y Sociales. Liga Latinoamericana para el estudio del TDAH.

rates of comorbidity between these make it highly probable that the child will require treatment for both disorders. *Objective:* To revise the literature on comorbidity of ADHD with SLD, in order to identify an adequate approach for both pathologies, and to suggest a management proposal applicable in our region. *Method:* The current scientific evidence found in recent medical literature was revised and a series of pertinent recommendations was developed for the Latin-American population. *Results:* The high percentages of SLD comorbidity indicate the need to evaluate school skills in ADHD children, especially as regards reading and mathematics abilities, and at the same time assess the presence of ADHD symptoms in SLD children. *Conclusion:* A multidisciplinary coordinated group must implement the treatment, with the aim of improving the nuclear SLD deficit by means of re-educational interventions, such as training in phonological skills for dyslexia and in "number sense" comprehension for dyscalculia. Pharmacological treatment must be considered as a complementary intervention to the conventional educational methods.

Key words: Attention-deficit disorder with hyperactivity, learning disorders, treatment.

Introducción

El trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) es el trastorno neuropsiquiátrico infantil más común, cuya prevalencia se estima alrededor del 5% en escolares (1). La posibilidad de que persista en los años siguientes supera el 70%, y su pronóstico depende en gran medida de su detección temprana y sus comorbilidades, la intensidad de los síntomas y de un tratamiento oportuno y adecuado.

Una de las comorbilidades frecuentes, y que merece mayor atención es la de los trastornos específicos del aprendizaje (TEA), que de igual manera tiene su presentación desde los primeros procesos del aprendizaje. El objetivo de este artículo es revisar la literatura sobre la comorbilidad del TDAH con los TEA, específicamente orientada a identificar un abordaje adecuado de ambas patologías, y una propuesta de manejo aplicable en nuestro medio.

Trastorno por déficit de atención e hiperactividad

El proceso neurobiológico de madurez de áreas prefrontales y la falta de un buen control inhibitorio durante los primeros años determina que los niños presenten de manera habitual conducta exploradora, hiperactiva, respuestas impulsivas, poca tolerancia a la frustración y márgenes breves y fluctuantes de atención (2). Los niños con TDAH están siempre en movimiento y se caracterizan, además, por ser agotadores, demandantes, arriesgados y, por demás, desobedientes. Tienen un riesgo mayor que sus pares de tener dificultades de comportamiento, sociales, familiares y académicas (3). Los padres de estos niños experimentan mayor estrés y enfrentan los problemas de una manera menos adaptativa.

Algunas de las conductas relacionadas con la madurez de las áreas

frontales y el control de impulsos (como las rabietas, la falta de seguimiento de las reglas e incluso una cierta agresividad fisiológica) pueden extinguirse al llegar a la edad escolar, pero en los casos del TDAH, la hiperactividad, la impulsividad y agresión y los problemas en la interacción social ocasionan la consulta del especialista antes de terminarse esta etapa (4).

Diagnóstico del trastorno por déficit de atención e hiperactividad

El diagnóstico del TDAH requiere que el niño cumpla los criterios del *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales* (DSM-IV-TR) (5); sin embargo, es insuficiente presentar al menos seis ítems de la lista del criterio A, pues además el TDAH debe cumplir con los otros criterios y de manera muy importante el de impacto y la repercusión de los síntomas en la familia, la escuela y la vida social.

Este es un diagnóstico predominantemente clínico, pero puede ser apoyado por escalas, para corroborar la gravedad de la sintomatología, y por pruebas neuropsicológicas, aunque no todos los países latinoamericanos cuentan con pruebas validadas en castellano para menores de seis años de edad (6).

Existen tres subtipos según la última clasificación del DSM: predominio inatento, predominio hipe-

ractivo-impulsivo y, el más común de ellos, el subtipo combinado. Durante los primeros años de vida los síntomas relativos al TDAH más frecuentes son la elevada actividad e impulsividad, mientras que los problemas atencionales son considerablemente menos prevalentes. Las exigencias atencionales son significativamente mayores en la etapa de educación primaria, momento en el que se evidencia de manera más clara el cuadro de TDAH.

Comorbilidades del trastorno

Los niños o adolescentes con TDAH presentan en algún momento de la vida otro trastorno psiquiátrico sobreagregado, lo que se denomina comorbilidad del TDAH. Los estudios clínicos sobre el TDAH en diferentes edades han demostrado que la comorbilidad psiquiátrica está presente entre el 70% y el 80% de los casos. No ha sido posible establecer si los trastornos asociados son una variante del TDAH o son coexistentes y etimológicamente independientes.

La comorbilidad más común es con los trastornos disruptivos: el trastorno oposicionista desafiante (TOD) o el trastorno disocial de la conducta (TDC). Se estima que la comorbilidad del TDAH con el TOD y TDC es de un 70% y 30%, respectivamente. Las alteraciones emocionales son más frecuentes en el TDAH, con predominio inatento. Hasta un 90% de los pacientes pueden tener baja autoestima o periodos de disminución del ánimo.

La depresión puede presentarse hasta en un 30% y los trastornos de ansiedad en un 25% de los casos. El trastorno afectivo bipolar se presenta en menos del 4%. Otras entidades asociadas al TDAH, pero que se presentan en porcentajes menores, son: los tics motores (15%), el síndrome de Gilles de la Tourette (SGT), alteraciones del sueño, trastorno obsesivo-compulsivo y otras alteraciones del desarrollo.

En la actualidad se reconoce que cerca del 80% de los casos con TDAH sin tratamiento tiene *bajo rendimiento académico*, y un 45% repetirá por lo menos un año escolar. El TDAH se puede asociar hasta en un 30% con TEA, como la dislexia (dificultad para leer), la disgrafía (dificultad para escribir) y la discalculia (dificultad para las matemáticas).

Identificar las diferentes patologías comórbidas en la evaluación o el seguimiento permitirá planear intervenciones psicoeducativas y farmacológicas adecuadas, para proporcionar

un mejor pronóstico. Lo anterior justifica un trabajo coordinado de los grupos multidisciplinarios.

Trastornos específicos del aprendizaje

Cada vez que se aborda una conducta desde diferentes profesiones es de esperarse que surjan diversas posturas, opiniones y definiciones del asunto. Este es el caso de la definición de los TEA, que para resumir reciben propuestas desde los campos clínicos y psicoeducativo.

El campo clínico propone que los TEA se definan como una afectación del aprendizaje que puede alterar el desempeño escrito, lector o de cálculo de una forma específica, focalizada y precisa, es decir, se logran evidenciar errores en la ejecución que alteran de forma significativa el desempeño escolar. Estos errores son permanentes en todos los contextos y no se vinculan de ninguna manera con procesos didácticos a los cuales haya sido sometido el sujeto (Cuadro 1).

Cuadro 1. Criterios diagnósticos de los TEA

En el DSM-IV-TR (5) se proponen los siguientes criterios diagnósticos para los TEA:

1. El rendimiento en lectura, cálculo o expresión escrita es sustancialmente inferior (dos desviaciones típicas) al esperado por edad, escolarización y nivel de inteligencia, evaluado a través de pruebas normativas.
2. Los problemas de aprendizaje interfieren significativamente en el rendimiento académico o las actividades de la vida cotidiana que requieren lectura, cálculo o escritura.
3. Los trastornos del aprendizaje deben diferenciarse de variaciones en el rendimiento escolar, o de dificultades debidas a falta de oportunidades educativas, escolarización o métodos de enseñanza deficientes o factores culturales.
4. Si hay presencia de déficit auditivo, visual, retraso mental, trastorno generalizado del desarrollo o trastorno de la comunicación, se diagnostica trastorno del aprendizaje si el rendimiento académico es significativamente inferior al que se espera, según el trastorno presente.

El *campo psicoeducativo* establece que puede existir una afectación en los procesos lectores, escriturales y del cálculo, los cuales no necesariamente se evidencian de forma específica y precisa, afectan el rendimiento académico, pueden aparecer en cualquier momento (y, así mismo, desvanecerse), se vinculan con el contexto y la presencia de diferentes factores externos que incrementen o decremenen su intensidad y permanencia. Para este tipo de afectación se propone una evaluación ecológica y contextual, más de carácter funcional, que en la actualidad se establece como una categoría pedagógica. Para esta afectación se ha acuñado la expresión *dificultades de aprendizaje (DA)*.

TDAH y TEA

El TDAH es, junto con los TEA, la causa más importante de fracaso escolar. Debido a la imprecisión del diagnóstico y a su evolución, las cifras de prevalencia de la comorbilidad de los TEA con el TDAH son muy variables. Los TEA se clasifican en: trastorno de la lectura (Cuadro 2), trastorno del cálculo (Cuadro 3), trastorno de la expresión escrita (Cuadro 4) y trastorno del aprendizaje no especificado, de los cuales el más frecuente es el trastorno de la lectura (dislexia), con una prevalencia que oscila entre el 5% y el 10% (7) aunque algunas estimaciones van hasta el 17,5% (8).

Cuadro 2. Criterios para el diagnóstico del trastorno de la lectura

En el DSM-IV-TR (5) se proponen los siguientes criterios diagnósticos para el trastorno de la lectura:

1. El rendimiento en lectura, medido mediante pruebas de precisión o comprensión normalizadas y administradas individualmente, se sitúa sustancialmente por debajo de lo esperado, dados la edad cronológica del sujeto, su coeficiente de inteligencia y la escolaridad propia de su edad.
2. La alteración de la lectura interfiere significativamente el rendimiento académico o las actividades de la vida cotidiana que exigen habilidades para ésta.
3. Si hay un déficit sensorial, las dificultades para la lectura exceden de las habitualmente asociadas para él.

Cuadro 3. Criterios para el diagnóstico del trastorno del cálculo

En el DSM-IV-TR (5) se proponen los siguientes criterios diagnósticos para el trastorno del cálculo:

1. La capacidad para el cálculo, evaluada mediante pruebas normalizadas administradas individualmente, se sitúa sustancialmente por debajo de lo esperado, dados la edad cronológica del sujeto, su coeficiente de inteligencia y la escolaridad propia de su edad.
2. El trastorno del cálculo interfiere significativamente el rendimiento académico o las actividades de la vida cotidiana que requieren capacidad para el cálculo.
3. Si hay un déficit sensorial las dificultades para el rendimiento en cálculo exceden de las habitualmente asociadas a él.

Cuadro 4. Criterios para el diagnóstico del trastorno de la expresión escrita

En el DSM-IV-TR (5) se proponen los siguientes criterios diagnósticos para el trastorno de la expresión escrita:

1. Las habilidades para escribir, evaluadas mediante pruebas normalizadas administradas individualmente (o evaluaciones funcionales de las habilidades para escribir), se sitúan sustancialmente por debajo de las esperadas dados la edad cronológica del sujeto, su coeficiente de inteligencia evaluada y la escolaridad propia de su edad.
2. El trastorno de la expresión escrita interfiere significativamente el rendimiento académico o las actividades de la vida cotidiana que requieren la realización de textos escritos (por ejemplo, escribir frases gramaticales correctas y párrafos organizados).
3. Si hay un déficit sensorial, las dificultades en la capacidad para escribir exceden de las asociadas habitualmente a él.

El 80% de pacientes con TDAH y el 60% de disléxicos presentan por lo menos un trastorno adicional (9). En las muestras de TDAH se detecta dislexia en el 25%-40% (10) de los individuos. Inversamente, el 33% de niños disléxicos presentan TDAH (11). Estos porcentajes evidencian la necesidad de evaluar, de manera rutinaria, las habilidades escolares, especialmente las competencias lectoras, de los niños con TDAH y, a su vez, evaluar la presencia de síntomas de inatención, hiperactividad e impulsividad en los niños con TEA.

La coexistencia de TDAH y dislexia ha generado un gran número de hipótesis que intentan explicar la naturaleza de esta asociación, por ejemplo, el modelo de doble disociación y más recientemente, a través del modelo del déficit múltiple. Existen, además, explicaciones que muestran la existencia de TEA sólo para algunos subtipos, siendo generalmente el subtipo predominantemente inatento el que se ha relacionado con los TEA (12).

Modelo de la doble disociación

El modelo de la doble disociación entiende que dislexia y el TDAH son trastornos frecuentemente comórbidos, pero de etiología y bases cognitivas independientes. Este planteamiento sugiere que el tipo comórbido (TDAH/dislexia) es el resultado de sumar los déficits centrales de ambos trastornos (13).

Este modelo propone el déficit fonológico como déficit nuclear de la dislexia y parte de que el procesamiento fonológico es automático y apenas requiere el apoyo atencional, es decir, no existiría gasto de economía cognitiva. A su vez, propone que en la base del TDAH subyacen diversas disfunciones ejecutivas, determinadas por un bajo control inhibitorio, según el modelo ampliamente desarrollado por Barkley (14). De acuerdo con esta línea, la baja memoria de trabajo y la dificultad para mantener la atención serían subsidiarias del déficit inhibitorio.

El modelo de déficit nuclear único aplicado al TDAH se ha cuestionado a partir de estudios que ponen en evidencia la ausencia del déficit inhibitorio en la mitad de los afectados, incluso en un 20% de pacientes no se llega a detectar déficit ejecutivo mediante una extensa batería de pruebas neuropsicológicas (15,16). Al margen de las funciones ejecutivas, se han hallado otros déficits cognitivos que contribuyen a explicar la sintomatología del TDAH. Interesa mencionar, de acuerdo su relación con la dislexia, las dificultades en la velocidad de procesamiento detectadas en una parte importante de pacientes con TDAH (17).

Modelo del déficit múltiple

Recientemente se ha propuesto el modelo de déficit múltiple para entender la dislexia y los trastornos del neurodesarrollo, en general. Este modelo, aplicado a la dislexia, toma como punto de partida su comorbilidad y viene avalado por evidencias provenientes de estudios cognitivos, genéticos y de neuroimagen.

Dentro de las evidencias cognitivas se han usado, entre otras, las tareas *go-no go*, claves de la Escala de Inteligencia de Wechsler para Niños (WISC-IV), el *Trail Making Test* (TMT) A y B y la prueba de Stroop, muy utilizada en la valoración del TDAH, pues permite detectar déficit inhibitorios asociados a afectaciones

atencionales. Estas pruebas permiten evidenciar el sostenimiento del principio de trabajo, la velocidad de procesamiento y la capacidad de inhibir estímulos irrelevantes (18-20).

Otra evidencia cognitiva importante para resaltar es la evaluación de la memoria fonológica, como componente de la memoria de trabajo. Según el modelo de Baddeley (21), es un aspecto extensamente estudiado por Adams en los trastornos del lenguaje y por Gathercole, en la dislexia. Así que siguiendo en el terreno de las funciones ejecutivas, ya que ésta tiene una mirada de déficit múltiple, Bental y Tirosh (22) han podido identificar en la dislexia un déficit en memoria de trabajo verbal y fluidez verbal, es decir, tiene de base dos componentes propios de la disfunción ejecutiva, altamente presente en los niños con TDAH, lo que hace que con mayor facilidad se dé lugar a un patrón de comorbilidad.

Siguiendo esta línea de investigaciones, Willcutt y cols. (23), en un estudio comparativo de los déficits propios del TDAH y la dislexia, encontraron que el TDAH se asocia a déficits inhibitorios, mientras que la dislexia se asocia a déficits en la conciencia fonológica y la memoria de trabajo verbal. Lo interesante de este trabajo es que el grupo con TDAH+dislexia mostró alteraciones importantes en todas estas funciones. De igual modo que con el

TDAH, los problemas de velocidad de procesamiento están ampliamente documentados en la dislexia. El uso de la prueba de denominación automática rápida RAN/RAS (24) ha permitido demostrar una correlación entre velocidad de denominación y capacidad lectora (25,26) han hallado que la velocidad de procesamiento es un factor cognitivo compartido por ambos trastornos. Recapitulando lo expuesto, el TDAH y la dislexia comparten como déficits básicos las funciones ejecutivas (memoria de trabajo y bajo control inhibitorio) y la velocidad de procesamiento.

Entremos a explicar los hallazgos anatómicos propuestos por Shaywitz y cols. (27), quienes hablan del *círculo lector*. Éste implica tres zonas: la corteza parietal posterior, la corteza occipitotemporal y el área de Broca, en el lóbulo frontal. A la corteza occipitotemporal le corresponde la identificación visual de la palabra, cuya estructura fonológica se analiza en la corteza parietal posterior. En la medida en que una palabra resulta familiar, se prescinde del análisis fonológico, más lento que el reconocimiento visual, pero cuando el sistema posterior resulta poco eficiente, como ocurre en los disléxicos, interviene el área de Broca, que mediante una subarticulación de la palabra, amplifica el mensaje fonológico y, consecuentemente, la lectura.

Este esquema se ha completado recientemente gracias a los tra-

bajos de Nakamura y cols. (28), al demostrar que la corteza prefrontal —implicada en mecanismos atencionales— activa el sistema lector dorsal. De esta manera, la lectura se ve facilitada o interferida por las capacidades atencionales.

Estudios comparativos sobre el grado de coincidencia del TDAH o dislexia entre gemelos homocigotos y dicigotos, o entre hijos biológicos y adoptados (29,30) aportan sólida evidencia respecto al carácter hereditario de ambos trastornos. Los genes implicados en los trastornos cognitivos comparten, en mayor o menor grado, las siguientes características: carácter cuantitativo, heterogeneidad, poligenicidad y pleiotropismo (31). El conjunto de estas características genéticas, además de favorecer la comorbilidad, explica el extenso espectro fenotípico que suelen mostrar estos trastornos. Este modelo busca dar respuesta a las contradicciones generadas por el modelo de doble disociación o fenocopia —que supone que genes diferentes pueden dar lugar a fenotipos parecidos—.

En forma independiente de la aplicación del modelo de déficit múltiple a la comorbilidad entre dislexia y TDAH, es posible también especular que otros déficits auditivos o visuales puedan contribuir, de acuerdo con dicho modelo, como moduladores en la expresividad del déficit lector. Sin embargo, se requieren

estudios orientados específicamente a este aspecto para poder delimitar la presencia y el impacto de dichos déficits. En forma de recapitulación se presenta la propuesta de Pennington (32), quien da importancia a la visión multifactorial como modelo explicativo de los cuadros comorbibles (TDAH/TEA):

- La etiología de los trastornos conductuales complejos es multifactorial e implica la interacción de múltiples factores de riesgo y factores protectores, tanto genéticos como ambientales.
- Los factores de riesgo y protectores alteran el desarrollo de las funciones cognitivas necesarias para el desarrollo normal, hasta el punto de generar los síntomas conductuales que definen los trastornos.
- No es suficiente un factor etiológico aislado.
- Se espera una elevada comorbilidad por el hecho de compartir factores etiológicos y cognitivos entre los trastornos.
- La distribución poblacional de determinado trastorno frecuentemente es continua y cuantitativa, por lo que el umbral a partir del cual se diagnostica determinado trastorno es arbitrario.

TDAH y trastorno del cálculo

Los escasos trabajos que han analizado las alteraciones relaciona-

das con el TDAH y el trastorno del cálculo han señalado dos tipos de dificultades: (1) las relacionadas con la memoria semántica y de trabajo, y (2) las relacionadas con las habilidades procedimentales.

Los niños que tienen problemas de cálculo se apoyan en los dedos u otras señales físicas para contar y calcular, tardan más tiempo en desarrollar estrategias de cálculo mental y muestran escasas habilidades con las operaciones aritméticas, especialmente la resta y la división. Los problemas que presentan los niños con TDAH están relacionados con dificultades para mecanizar los procesos que requieren el cálculo mental y la realización de operaciones aritméticas, y estas dificultades están asociadas a déficit en la memoria de trabajo. Los problemas relacionados con hechos numéricos se manifiestan por dificultades en adquirir y mantener datos matemáticos básicos suficientemente automatizados para que sean adecuados en la adquisición y el uso de habilidades superiores para el cálculo (33).

Los trastornos en el aprendizaje del cálculo son probablemente tan extensos como la dislexia. Las estimaciones oscilan entre el 3% y el 8% de la población infantil (34), de los cuales al menos un 26% presentan también un TDAH y un 17% experimentan una dificultad en el aprendizaje de la lectura (35).

Por consiguiente, los niños con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas (DAM) constituyen, al menos, dos subgrupos diferentes: un subgrupo en el que las DAM se presentan solas, y otro grupo que experimenta comorbilidad con otros trastornos y en este caso la *discalculia*, sería la consecuencia de déficits más generales, como memoria de trabajo, atención, organización visuoespacial y lenguaje, las cuales estarían relacionadas con el funcionamiento ineficaz de diferentes procesos cognitivos implicados en la solución de problemas y en la realización de cálculos numéricos (36).

Cuando la discalculia no se presenta dentro de un cuadro comórbido con dislexia o TDAH, sino de manera aislada, es probable que represente un síntoma de un déficit en la capacidad de representar y de procesar la cantidad (cardinalidad). De hecho, los niños con discalculia muestran una gran dificultad para apropiarse de los conceptos más básicos del número y se describen a sí mismos como “perdidos” en las lecciones diarias de matemáticas.

Hay indicios de que los circuitos que subyacen al procesamiento numérico están en los lóbulos parietales del cerebro, especialmente en los surcos intraparietales izquierdo y derecho y en el giro angular izquierdo (37-40). Hay también cierta evidencia de que los adolescentes con pobres habilidades numéricas tienen una

reducción de la materia gris (o han aumentado la materia blanca) en el surco intraparietal izquierdo (41).

Aunque el DSM-IV-TR establece criterios para el diagnóstico (véase Cuadro 3), hay algunas dificultades que pueden hacer complejo el diagnóstico, incluso cuando se cuenta con las pruebas estandarizadas de capacidades aritméticas. Es vital distinguir pruebas del *desempeño* (logro) de las pruebas que miden *capacidad*. Generalmente, sin la capacidad, los niveles del logro serán bajos, pero incluso con la capacidad, el logro puede depender de muchos factores.

El uso aislado de las pruebas del logro llevará inevitablemente a una sobrestimación de los índices de discalculia, pues probablemente incluirá a niños con dificultades diversas no propiamente de las matemáticas, las cuales pueden ser causadas por una gama muy amplia de factores. Son muchas las razones por las cuales se puede fracasar en el aprendizaje de las matemáticas, incluyendo dispedagogías, afectación del estado de ánimo, ansiedad, entre otros.

Los niños con discalculia muestran una llamativa dificultad para tareas numéricas muy simples, como el conteo de una pequeña cantidad de puntos y la comparación de números, incluso presentan el efecto clásico de distancia numérica —la velocidad

con que se comparan dos números o conjuntos de objetos depende de la diferencia entre sus cantidades. Por ejemplo, el sujeto se demora más para decidir que 9 es más grande que 2 que en decidir que 9 es más grande que 8, lo cual parece ser explicado por una estrategia de conteo en la que lleva más tiempo contar del 2 al 9 que del 8 al 9, en vez de decidir sin contar—. Con base en esta hipótesis se han desarrollado pruebas de tamizaje que utilizan el tiempo de reacción en tareas de contar puntos y comparar magnitudes para medir capacidades numéricas básicas, como la que diseñó y estandarizó Butterworth (42) para niños británicos de 6 a 14 años.

Este tipo de dificultades se exacerban en niños con TDAH, dado que de base presentan dificultad en organizar una categoría, establecer un plan de acción mental, manejar una velocidad procedimental propia para la ejecución de las diferentes acciones; por lo tanto, el trastorno en el cálculo se observa más severo en términos de conteo, cardinalidad, ordinalidad y decisión en las operaciones que van a ejecutar.

La discalculia parece tener un componente hereditario, el cual ha sido demostrado con base en estudios de gemelos. Alarcón y cols. (43) hallaron tasas de concordancia de 0,73 y 0,56 para gemelos monocigotos y dicigotos, respectivamente. Igualmente,

Shalev (34) encontró que aproximadamente la mitad de todos los hermanos de niños con discalculia presentaron un riesgo 5 a 10 veces mayor que la población general.

Intervenciones propuestas

El tratamiento de la dislexia se basa en tres pilares fundamentales, entrenamiento fonológico, entrenamiento en habilidades de lectura y escritura y tratamiento farmacológico. Este último, aunque no se utiliza en todos los casos, puede representar una herramienta importante para la mejoría.

Para la programación y el seguimiento de un programa de intervención en niños con TDAH, se debe partir de las habilidades para el desarrollo de la lectura normal, las cuales se agrupan en cinco dominios y deben ser previamente evaluadas antes de comenzar la intervención y durante su desarrollo:

- Conciencia fonológica (las unidades básicas de discurso: fonemas).
- Fluidez que se logra por la lectura automática a la vista de las palabras sin tener que decodificarlas.
- Caligrafía y escritura (copia, dictado y escritura espontánea).
- Comprensión o capacidad de extraer la información del texto.
- Ortografía.

Existen propuestas con buen respaldo científico para el abordaje y tratamiento de los TEA (13,22). Los autores consideran que entre ellas la que más se puede aplicar en nuestro medio y posiblemente en Latinoamérica es la del *panel nacional de la lectura*, que generó un metanálisis que confirma el énfasis en las habilidades fonológicas (44). Se hace hincapié en la edad del niño en el momento de intervenir, pues cuanto más joven es para iniciar la intervención (desde preescolar al primer grado), mejor es el resultado.

Los niños mayores, aunque respondieron al programa con instrucción fonológica directa y explícita, su respuesta fue menor. Es fundamental detectar de manera temprana y ofrecer ayuda oportuna desde los primeros años escolares. Los profesores entrenados alcanzaron mejores resultados, y una instrucción más frecuente (4-5 días por semana) es más eficaz.

En esta revisión, las dificultades en el lenguaje o comorbilidad con problemas de atención o conducta, así como el estado socioeconómico bajo, se asociaron a menores resultados. Los programas de computador resultaron ser ayudas provechosas, pero no fueron efectivos por sí mismos. Aunque los estudios de seguimiento han mostrado que la mayoría de niños responden a las intervenciones basadas en la evidencia, un número significativo es resistente al tratamiento. Son los

niños que requieren una evaluación más comprensiva e intervenciones individualizadas.

El programa reeducativo en niños con discalculia debe diseñarse para refinar y automatizar el “sentido numérico”, es decir, la habilidad para entender de forma rápida y automática el significado de los números (por ejemplo, reconocer que el número 7 es mayor que el 3, y que entre ambos existen 4 unidades de diferencia), pues dicha habilidad supone la base para comprender las matemáticas y la posibilidad de manipular cantidades e interviene en los procesos de comprensión y cálculo aritmético (42).

Al igual que en la dislexia, los programas educativos para discalculia pueden complementarse con *software* diseñado para fortalecer estas mismas habilidades, que presenta la ventaja de que al proporcionar constantemente recompensas, el niño se muestra motivado a continuar con el entrenamiento y, a la vez, le ayuda a desarrollar una visión positiva hacia las tareas matemáticas.

Las adecuaciones curriculares deben ser consideradas en todo niño con TEA, con TDAH o sin éste. Las adecuaciones son esenciales para que un niño sea juzgado por sus fortalezas y no por sus debilidades. Los exámenes regidos por el tiempo representan la mayor barrera en el camino del éxito para alumnos

disléxicos. Es fundamental que los padres y maestros tengan en cuenta la necesidad fisiológica absoluta de tener tiempo adicional. Adicionalmente, otras como preferir evaluaciones orales o utilizar grabadoras de voz o un programa de procesamiento de texto o estrategias de condensación deberían ser consideradas de acuerdo con cada caso particular.

Tratamiento farmacológico

Recientes investigaciones se han cuestionando acerca del papel de los estimulantes en el tratamiento de la dislexia, partiendo de que la dislexia y el TDAH comparten genes, estructuras neurales y mecanismos cognitivos. Reconocidos autores en el campo han afirmado que el metilfenidato parece ser una estrategia prometedora (45). Anteriormente, los fármacos que habían sido incluidos en el tratamiento de la dislexia eran el piracetam y a los ácidos grasos esenciales. Sin embargo, los estudios realizados al respecto no muestran resultados sólidos ni concluyentes ni se sustentan en la teoría cognitiva de la dislexia (46).

Artigas-Pallares (46) revisó los estudios al respecto y encontró que el metilfenidato mejora aspectos básicos de la dislexia en niños con TDAH. En esta revisión se resaltan autores como Wolf (47), quien reportó que el metilfenidato mejoraba la prueba de denominación rápida

de colores en pacientes con TDAH y dislexia. Miranda-Casas y cols. (48) realizaron un estudio sobre las tareas de procesamiento fonológico en pacientes con TDAH y concluyeron que existía una clara mejoría en la mayoría de pruebas fonológicas tras el tratamiento con metilfenidato.

Entre tanto, McInnes y cols. (49) analizaron el efecto del metilfenidato en la comprensión lectora y la memoria de trabajo en pacientes con TDAH y hallaron mejoría en ambos aspectos, aunque sin correlación entre ambos, por lo que al parecer la mejoría en la comprensión se da a través de habilidades lingüísticas de nivel superior, implicadas en la comprensión lectora. Bental y Tirosh (22), al estudiar los efectos del metilfenidato en 25 niños diagnosticados de TDAH y dislexia, hallaron una clara mejoría tanto en la prueba RAN/RAS como en la precisión para la lectura de palabras y pseudopalabras.

Estos trabajos, aunque son pocos y tienen limitaciones metodológicas dan una evidencia parcial del uso del metilfenidato en esta patología. Se sugiere que todo niño que reciba tratamiento farmacológico para el TDAH sea vigilado en la respuesta en las habilidades lectoras, puesto que existen notables posibilidades de mejoría. Ante la duda terapéutica en un TDAH con sintomatología leve, la comorbilidad con dislexia puede ser un factor determinante

para tomar una decisión respecto al tratamiento con estimulantes. De todos modos, los datos actuales no permiten ir más allá de la consideración del tratamiento farmacológico como una intervención complementaria a los métodos convencionales de tratamiento de la dislexia.

Conclusiones

- El TDHA y los TEA son causa importante de fracaso escolar. La comorbilidad entre TDAH y TEA es alta e implica la necesidad de evaluar en forma rutinaria a todos los niños con una de las condiciones con el objetivo de ofrecer tratamiento para cada una de ellas.
- La comorbilidad se ha tratado de explicar desde dos hipótesis: la doble disociación y el déficit múltiple. En la primera se asume que la comorbilidad es el resultado de la suma de déficits centrales de ambos trastornos. En la hipótesis de déficits múltiples se considera que los déficits comunes subyacen a ambos trastornos. Evidencia proveniente de estudios genéticos, cognitivos.
- Es importante para asegurar el éxito del tratamiento que ambas entidades sean diagnosticadas y que se realice una intervención coordinada por un equipo multidisciplinario.
- El tratamiento de la dislexia se basa en entrenamiento fonológico y entrenamiento en habi-

lidades de lectura y escritura. El tratamiento de la discalculia se basa en el entrenamiento en la comprensión de sentido del número o cardinalidad. Para ambas condiciones, y en forma adicional, se debe considerar el tratamiento farmacológico como una intervención complementaria a los métodos reeducativos convencionales.

Agradecimientos

Agradecemos al doctor Juan David Palacio Ortiz, por sus innumerables aportes en la construcción de este artículo.

Referencias

1. Polanczyk G, Silva M, Lessa H, Biederman J, Rohde LA. The worldwide prevalence of ADHD: a systematic review and meta-regression analysis. *Am J Psychiatry*. 2007;164:942-8.
2. Ruiz-García M. Entidades médicas que evolucionan con intención e hiperactividad. En: Ruiz-García M, editor. *Actualidades en el diagnóstico y tratamiento del TDAH*. México: Editores de Textos Mexicanos; 2007. p. 197-209.
3. DuPaul GJ, McGoey KE, Eckert TL, VanBrakle J. Preschool children with attention-deficit/hyperactivity disorder: impairments in behavioral, social, and school functioning. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2001;40(5):508-15.
4. Vaquerizo-Madrid J, Cáceres Marzal C. El trastorno por déficit de atención e hiperactividad: guía pediátrica. *Vox Paediatrica*. 2006;14(2):22-3.
5. American Psychiatric Association. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. 4th ed revised. Washington: American Psychiatric Association; 2000.
6. De la Peña F, Ruiz M, Romano P, Barragán-Pérez E, Beltrán R, Rivera C et al. Recuerdos de Mendoza. Do-

- cumento procedente de los trabajos del II Consenso Latinoamericano del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH); 2009.
7. Flynn JM, Rahbar MH. Prevalence of reading failure in boys compared with girls. *Psychol Sch*. 1994;31(1):66-71.
 8. Shaywitz SE, Shaywitz BA, Fletcher JM, Escobar MD. Prevalence of reading disability in boys and girls: results of the Connecticut Longitudinal Study. *J Am Med Assoc*. 1990; 264(8):998-1002.
 9. Faraone SV, Biederman J, Weber W, Russell RL. Psychiatric, neuropsychological, and psychosocial features of DSM-IV subtypes of attention-deficit/hyperactivity disorder: results from a clinically referred sample. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 1998;37(2):185-93.
 10. Dykman RA, Ackerman PT. Attention deficit disorder and specific reading disability: separate but often overlapping disorders. *J Learn Disabil*. 1991;24(2):96-103.
 11. Shaywitz SE, Shaywitz BE. Attention deficit disorder: current perspectives. En: Kavanaugh JF, Truss TJ (editors). *Learning disabilities: proceedings of the national conference*. New York: New York Press; 1988. p. 369-523.
 12. Guzmán R, Hernández-Valle I. Estrategias para evaluar e intervenir en las dificultades de aprendizaje académicas en el trastorno de déficit de atención con/sin hiperactividad. *Currículum*. 2005;(18):147-74.
 13. García R, Presentación MJ, Miranda A. Subtipos de TDAH y rendimiento lector: directrices prácticas para la intervención. Documento procedente del I Congreso Internacional de Déficit de Atención y Dificultades de Aprendizaje. Valencia; 29-30 de noviembre y 1 de diciembre de 2001;1:99-118.
 14. Barkley RA. *Attention deficit-hyperactivity disorder: a handbook for diagnosis and treatment*. 3a ed. New York: Guilford; 2006.
 15. Nigg JT, Willcutt EG, Doyle AE, Sonuga-Barke EJ. Causal heterogeneity in attention deficit/hyperactivity disorder: do we need neuropsychologically impaired subtypes? *J Biol Psychiatry*. 2005;57(11):1224-30.
 16. Nigg JT, Blaskey LG, Huang-Pollack CL, Rappley MD. Neuropsychological executive functions and DSM-IV ADHD subtypes. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2002;41(1):59-66.
 17. Sergeant JA. Modeling attention deficit/hyperactivity disorder: a critical appraisal of the cognitive-energetic model. *Biol Psychiatry*. 2005;57(11):1248-55.
 18. Weiler MD, Bernstein JH, Bellinger DC, Waber DP. Processing speed in children with attention deficit/hyperactivity disorder, inattentive type. *Child Neuropsychol*. 2000;6(3):218-34.
 19. Rucklidge J, Tannock R. Neuropsychological profiles of adolescents with ADHD: effects of reading difficulties and gender. *J Child Psychol Psychiatry*. 2002;43(8):988-1003.
 20. Homack S, Riccio CA. A meta-analysis of the sensitivity and specificity of the Stroop Color and Word Test with children. *Arch Clin Neuropsychol*. 2004;19:725-43.
 21. Baddeley AD, Hitch GJ. Developments in the concept of working memory. *Neuropsychology*. 1994;19(6):725-43.
 22. Bental B, Tirosh E. The relationship between attention, executive functions and reading domain abilities in attention deficit hyperactivity disorder and reading disorder: a comparative study. *J Child Psychol Psychiatry*. 2007;48(5):455-63.
 23. Willcutt EG, Pennington BF, Boada R, Ogline JS, Tunick RA, Chhabildas NA, et al. A comparison of the cognitive deficits in reading disability and attention-deficit/hyperactivity disorder. *J Abnorm Psychol*. 2001;110(1):157-72.
 24. Wolf M, Denkla MB. RAN/RAS. Rapid automatized naming and rapid alternating stimulus test. Austin: Pro-Ed; 2005.
 25. Denkla MB, Rudel R. Rapid 'automatized' naming of pictured objects, colors, letters, and numbers by normal children. *Cortex*. 1974;10(2):186-202.
 26. Shanahan MA, Pennington BF, Yerys BE, Scott A, Boada R, Willcutt EG,

- et al. Processing speed deficits in attention deficit/hyperactivity disorder and reading disability. *J Abnorm Child Psychol*. 2006;34(5):585-602.
27. Shaywitz BA, Shaywitz SE, Pugh KR, Mencl WE, Fulbright RK, Skudlarski P, et al. Disruption of posterior brain systems for reading in children with developmental dyslexia. *Biol Psychiatry*. 2002;52(2):101-10.
 28. Nakamura K, Dehaene S, Jobert A, Le Bihan D, Kouider S. Subliminal convergence of Kanji and Kana words: further evidence for functional parcellation of the posterior temporal cortex in visual word perception. *J Cogn Neurosci*. 2005;17(6):954-68.
 29. Ramus F. Genes, brain and cognition: a roadmap for the cognitive scientist. *Cognition*. 2006;101(2):247-69.
 30. Sprich S, Biederman J, Crawford MH, Mundy E, Faraone SV. Adoptive and biological families of children and adolescents with ADHD. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2000;39(11):1432-7.
 31. Stevenson J, Graham P, Fredman G, McLoughlin V. A twin study of genetic influences on reading and spelling ability and disability. *J Child Psychol Psychiatry*. 1987;28(2):229-47.
 32. Pennington BF. From single to multiple deficit models of developmental disorders. *Cognition*. 2006;101(2):385-413.
 33. Amador JA. Evaluación de los trastornos de la atención. Documento procedente del simposio Actualizaciones en el TDAH; Barcelona, noviembre 2002. Fundación ADANA.
 34. Shalev RS, Gross-Tsur V. Developmental dyscalculia. *Pediatr Neurol*. 2001;24(5):337-42.
 35. Geary DC, Hoard MK. Numerical and arithmetical deficits in learning-disabled children: relation to dyscalculia and dyslexia. *Aphasiology*. 2001;15(7):635-47.
 36. Miranda-Casas A, Meliá-de Alba A, Marco-Taverner A, Roselló B, Mulas F. Dificultades en el aprendizaje de matemáticas en niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad. *Rev Neurol*. 2006;42(Supl 2):S163-S170.
 37. Dehaene S, Piazza M, Pinel P, Cohen L. Three parietal circuits for number processing. *Cogn Neuropsychol*. 2003;20(3-6):487-506.
 38. Cipolotti L, van Harskamp N. Disturbances of number processing and calculation. En: Berndt RS, editor. *Handbook of neuropsychology*. 2nd ed. Vol. 3. Amsterdam: Elsevier Science; 2001.
 39. Piazza M, Giacomini E, Le Bihan D, Dehaene S. Single-trial classification of parallel pre-attentive and serial attentive processes using functional magnetic resonance imaging. *Proc Biol Sci*. 2003;270(1521):1237-45.
 40. Piazza M, Mechelli A, Butterworth B, Price C. Are subitizing and counting: implemented as separate or functionally overlapping processes? *Neuroimage*. 2002;15(2):435-46.
 41. Isaacs EB, Edmonds CJ, Lucas A, Gadian DG. Calculation difficulties in children of very low birthweight: a neural correlate. *Brain*. 2001;124(Pt 9):1701-7.
 42. Butterworth B. Developmental dyscalculia [Internet]. En: Campbell J, editor. *The handbook of mathematical cognition*. New York: Psychology Press; 2005; [cited jul 2 2009]. 13 p. Disponible en: <http://www.mathematicalbrain.com/pdf/HMC26.PDF>.
 43. Alarcón M, DeFries J, Light JG, Pennington BF. A twin study of mathematics disability. *J Learn Disabil*. 1997;30(6):617-23.
 44. National Reading Panel. *Teaching children to read: an evidenced-based assessment of the scientific research literature on reading and its implications for reading instruction*. Washington: National Institutes of Child Health and Human Development; 2000.
 45. Shaywitz SE, Shaywitz BA. Paying attention to reading: the neurobiology of reading and dyslexia. *Dev Psychopathol*. 2008;20(4):1329-49.
 46. Artigas-Palleres J. Tratamiento farmacológico de la dislexia. *Rev Neurol*. 2009;48(11):585-91.
 47. Wolf M. Rapid alternating stimulus naming in the developmental dyslexias. *Brain Lang*. 1986;27(2):360-79.

48. Miranda-Casas A, Ygual-Fernández A, Mulas F, Roselló M, Bó RM. Procesamiento fonológico en niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad: ¿es eficaz el metilfenidato? *Rev Neurol.* 2002;34(Supl 1):115.
49. McInnes A, Bedard AC, Hogg-Johnson S, Tannock R. Preliminary evidence of beneficial effects of methylphenidate on listening comprehension in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *J Child Adolesc Psychopharmacol.* 2007;17(1):35-49.

Conflictos de interés: los autores manifestamos que no tenemos ningún conflicto de interés en este artículo.

Recibido para evaluación: 20 de mayo del 2009

Aceptado para publicación: 10 de julio del 2009

Correspondencia
Marta Martínez Zamora
Universidad CES
Calle 10A No. 22-04
Medellín, Colombia
martamz@une.net.co