

Trastornos del aprendizaje

A. Sans, C. Boix, R. Colomé, A. López-Sala,
A. Sanguinetti

Unidad de Trastornos del Aprendizaje Escolar (UTAE), Servicio de Neurología.
Hospital Sant Joan de Déu. Esplugues (Barcelona)



Resumen

Los Trastornos de Aprendizaje (TA) son los trastornos del neurodesarrollo más prevalentes en la población, afectando alrededor del 10% de la población en edad escolar. Los TA condicionan que, niños con una escolarización adecuada y una inteligencia normal, presenten dificultades por no disponer de unos instrumentos óptimos para adquirirlos. Son trastornos que afectan a la lectura, la escritura, el cálculo y/o la atención, entre otros. Con una detección y diagnóstico temprano que permita poner en marcha programas específicos de intervención basados en evidencia científica y con adaptaciones escolares, habitualmente metodológicas y no de contenidos, en la inmensa mayoría de casos, los alumnos afectados deberían poder seguir los estudios obligatorios. En muchos casos, también el bachillerato y estudios superiores. Sin embargo, con un manejo inadecuado son una de las causas más frecuentes de fracaso escolar y de conductas disruptivas en las aulas. En España, el fracaso escolar constituye uno de los problemas más graves que condiciona y condicionará el futuro individual y colectivo. La cifra de fracaso escolar en España ronda el 30%, cifra muy superior a la de la mayoría de países de Europa y en la que el manejo inadecuado de los TA seguro que es determinante.

El objetivo de este artículo es revisar los distintos TA, dando una información actualizada para que el pediatra tenga las herramientas para detectar y especialmente orientar correctamente a las familias. El abordaje de los TA ha de ser pluridisciplinar, fundamentalmente desde las Neurociencias y las Ciencias de la Educación. La salud, entendida no solo como ausencia de enfermedad, precisa que el pediatra, como profesional que asiste a la población en edad escolar, contemple también el seguimiento del progreso escolar como un elemento más del desarrollo.

Abstract

Learning Disabilities (LD) are the most prevalent neurodevelopmental disorders in the population affecting about 10% of the school-age population. LD determines that children with proper schooling and normal intelligence, and thus being able to learn the curriculum content, present difficulties because of the lack of optimal tools. LD affects reading, writing, numeracy and/or attention, among others. Early detection and diagnosis allows earlier specific intervention programs based on scientific evidence, and together with school accommodations the vast majority of affected students should be able to finish compulsory schooling, and in many cases, high school and higher education as well. However, with an inadequate approach LD is one of the most common causes of school failure and disruptive behavior. School failure in Spain is one of the most serious issues that will determine the future individual and collective progress. Prevalence of school failure in Spain is around 30%, far more than most European countries.

The aim of this article is to review the different LD, providing updated information so the pediatrician has the tools to detect and particularly, guide families. Addressing the LD must be multidisciplinary, mainly from Neurosciences and Educational Science. Health, understood not only as the absence of disease, specifies that the pediatrician, as a professional who attends the school-age population, also monitors school progress as another aspect of the child development.

Palabras clave: Trastornos de aprendizaje; Fracaso escolar; Lectura; Cálculo; Atención.

Key words: Learning disorders; School failure; Reading; Writing; Arithmetic; Attention.

Introducción

Los TA son trastornos del neurodesarrollo que resultan de complejas interacciones biológicas y del entorno junto a la presencia de factores protectores.

Dichos factores son específicos para algunos trastornos, mientras que para otros existen mecanismos compartidos, lo que explica la frecuente comorbilidad entre ellos⁽¹⁾. Existe extensa evidencia científica y literatura al respecto que muestra como niños, con nivel normal o incluso superior de inteligencia general, pueden presentar dificultad para alcanzar un nivel acorde a lo establecido en lectura, escritura y/o cálculo, entre otros aprendizajes o habilidades escolares.

Las cifras de prevalencia en la edad escolar varían entre un 5 y un 15%, siendo el 10% la prevalencia mayoritariamente reportada⁽²⁾.

Los procesos genéticos, cerebrales y cognitivos que subyacen en los TA son extraordinariamente complejos y no del todo conocidos.

Los TA persisten a lo largo de la vida. Hay que diferenciarlos de las dificultades transitorias que pueden presentar algunos niños al inicio de determinados aprendizajes. Las dificultades que presentan los alumnos con TA son persistentes y tienen una repercusión negativa en el progreso del niño durante toda la escolaridad. Las características de cada TA, sin embargo, van a ir modificándose según el momento evolutivo y la edad del niño.

Los TA pueden afectar al lenguaje de forma global, al lenguaje escrito, al cálculo matemático, etc. A veces, la dificultad está en la capacidad para prestar atención, concentrarse o aprender a organizar y planificar adecuadamente las tareas. Otras veces, la discapacidad está en la esfera de la conducta: dificultad en el control de impulsos y la actividad motriz o en la destreza para la motricidad fina y la orientación en el espacio. Muchas de estas habilidades son las que pueden estar afectadas en los niños con distintos trastornos específicos de aprendizaje.

El tratamiento de los TA tiene como objetivo que los niños puedan, a pesar de la dificultad en un área específica, adquirir los conocimientos fundamentales para conseguir la titulación escolar de la enseñanza obligatoria. En algunos casos, incluso hasta la formación universitaria.

La reeducación durante la Educación Primaria persigue mejorar la capacidad del niño para un determinado aprendizaje, incidiendo en las funciones cerebrales deficitarias. Posteriormente, en Educación Secundaria, la capacidad de modificación o de plasticidad cerebral es muy baja y la reeducación se basa fundamentalmente en la adaptación al trastorno y la búsqueda de estrategias para compensar las dificultades.

El pronóstico a medio-largo plazo depende de la detección y tratamiento precoz y de la adaptación escolar. La flexibilidad de los currículums educativos, especialmente en lo que se refiere a los procedimientos, es imprescindible, al igual que la coordinación entre la escuela, la familia y los especialistas que llevan a cabo el diagnóstico y la reeducación.

Este trabajo tratará sobre la dislexia, la discalculia, el trastorno de la atención y otros trastornos que afectan a la alteración de la coordinación motora y de las funciones visoespaciales.

Dislexia

La dislexia es un trastorno específico del aprendizaje de la lectura de base neurológica. Es una dificultad inesperada para el aprendizaje de la lectura en un niño con inteligencia, motivación y escolarización adecuada.

La dislexia es el trastorno del aprendizaje más prevalente y mejor estudiado. Los estudios de prevalencia de distintos países dan unas cifras de entre un 5 y un 17% de la población. Los estudios poblacionales no muestran diferencias en las prevalencias según el sexo.

En este trastorno, existe una fuerte carga hereditaria. El 40% de los hermanos y entre un 30 y 50% de los progenitores de los niños disléxicos también presentaron el trastorno. Los

padres a menudo se sienten identificados con las dificultades que presenta su hijo, aunque nunca hayan sido diagnosticados.

La dislexia, como el resto de trastornos del aprendizaje, persiste a lo largo de toda la vida. La repercusión y sus manifestaciones irán cambiando a lo largo de los años, aunque pueden compensarse y permitir a la persona afectada una lectura precisa para poder llegar al conocimiento por medio del lenguaje escrito. Siempre lo hará, sin embargo, de una forma menos automatizada, lo que se traduce en el adulto disléxico con una baja velocidad lectora y un dominio ortográfico deficiente⁽³⁻⁶⁾.

Proceso lector: sustrato neurológico

Gracias a las técnicas de neuroimagen funcional, sabemos que un **normolector** activa las regiones posteriores del hemisferio izquierdo para leer. La base del proceso lector se inicia cuando el niño de 4 años de edad empieza a adquirir lo que se conoce como conciencia fonológica. Esta se refiere a la capacidad de manipular los sonidos que contienen las palabras. Más adelante, fijan a cada sonido su letra correspondiente y empiezan a hacer la correspondencia letra-sonido esperada para poder leer. Esta vía de lectura se conoce como la **ruta fonológica** y se inicia con la entrada visual de la palabra, esta llega a través del nervio óptico a la región occipital, y de allí a la encrucijada parieto-témporo-occipital izquierda (giro angular y supramarginal), que es la encargada de llevar a cabo la correspondencia grafema-fonema.

La exposición constante y frecuente a textos escritos va a favorecer la automatización de este proceso, activando una vía de lectura mucho más rápida. Esta segunda vía no hace un análisis de letra por letra, sino que analiza la palabra de forma global; a través de su representación ortográfica se llega al significado. Esta segunda vía es la que se denomina **ruta léxica**. La ruta léxica es la que nos permite leer con rapidez y durante largos períodos de tiempo sin fatigarnos y es la que también nos permite adquirir la ortografía de una

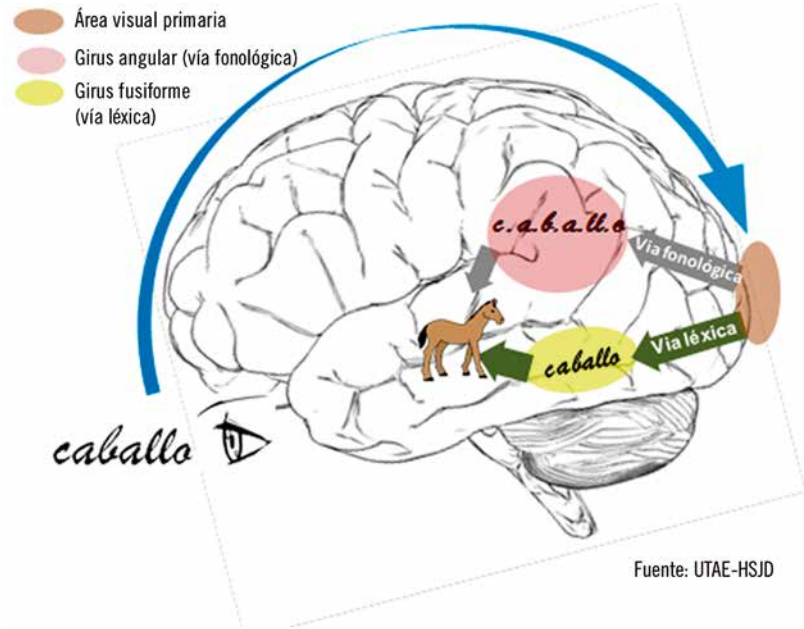
manera totalmente pasiva, al identificar visualmente la palabra de forma global. Cuanto más nos exponemos a la lectura, más desarrollamos la ruta léxica, y más consolidamos la representación ortográfica de las palabras. Para la ruta léxica, el circuito se inicia igualmente con la entrada visual de la palabra, la información llega al lóbulo occipital y continúa por la región inferior temporal izquierda (giro fusiforme), donde se hace la identificación ortográfica de la palabra y se llega al significado. Esta región inferior posterior del temporal ha recibido el nombre de “*área visual de las palabras*” debido a su especificidad para la lectura (Fig. 1).

Manifestaciones clínicas

Los lectores con dislexia no adquieren este proceso de forma fácil y su activación cerebral no es la misma que la de los normolectores.

En una **primera etapa**, vemos que tienen dificultades en la adquisición de la conciencia fonológica (deletreo y en el manejo mental de los sonidos de las palabras), observamos dificultades para evocar nombres específicos (colores, letras, números...), para aprenderse secuencias verbales automáticas (días de la semana, meses del año, abecedario...), dificultad para aprender el sonido de las letras, y para asociar un sonido a una letra (correspondencia fonema-grafema). A pesar de la repetición, a los niños disléxicos les cuesta automatizar dicha asociación. Cuando leen, suelen cometer errores de sustitución, rotación, omisión e inversión de letras. Es una lectura lenta, forzada, trabajosa, con pausas, rectificaciones, repeticiones... A pesar de este nivel lector, muchos de estos niños consiguen una comprensión lectora igual que la de sus compañeros no disléxicos. En la escritura, cometen errores ortográficos predominantemente naturales (uniones y fragmentaciones de palabras, inversiones, sustituciones, omisiones, adiciones de letras y/o sílabas) y también arbitrarios, pero de menor importancia en esta etapa (b/v, j/g, h, acentuación...).

En una **segunda etapa**, cuando el objetivo ya no es aprender a leer, sino leer para aprender, los niños disléxicos se caracterizan por tener:



Fuente: UTAE-HSJD

Figura 1. Rutas o vías fonológicas y léxicas de la lectura. Correspondencia anatómica y funcional.

- Una lectura lenta, poco automatizada y que requiere mucho esfuerzo.
- Dificultad para la aplicación de las normas ortográficas de forma espontánea.
- Expresión escrita deficiente por poca noción de la morfosintaxis.
- Afectación variable de la comprensión lectora. A pesar de que la dislexia es una dificultad para la mecánica y no para la comprensión lectora, el esfuerzo y atención del alumno disléxico para decodificar el texto escrito va en detrimento de la comprensión.
- La dificultad en automatizar las secuencias verbales en esta etapa afecta fundamentalmente a las tablas de multiplicar. Este hecho, junto a la baja comprensión de los enunciados de los problemas, hace que los disléxicos pueden presentar mal rendimiento en la asignatura de matemáticas.

De forma paralela o secundaria, el niño disléxico puede manifestar:

- Rechazo a las tareas relacionadas con la lectura.
- Vergüenza para leer en público.
- Falta de tiempo para terminar las tareas escritas.

- Malos resultados en los exámenes escritos.
- Baja autoestima.

Diagnóstico

No existe ninguna prueba ni test específico para el diagnóstico de la dislexia.

Los exámenes complementarios no son de utilidad. La neuroimagen funcional se limita, hoy por hoy, al ámbito de la investigación.

El diagnóstico es clínico y se basa en:

- *Historia clínica:* antecedentes familiares de dificultades de lectoescritura, características del desarrollo y de los aprendizajes.
- *Estudio neuropsicológico:* utiliza instrumentos que valoran las distintas funciones cerebrales superiores.

En las pruebas de lectura y escritura, es importante delimitar no tan solo el nivel de aprendizaje, sino estudiar los mecanismos y funciones cognitivas que intervienen en ellas. El conocimiento del perfil cognitivo del sujeto nos será de gran utilidad para el diagnóstico de trastornos asociados y para poner en marcha estrategias compensatorias.

En la mayoría de los casos, las funciones cognitivas se encuentran

dentro de la normalidad, a excepción de las pruebas específicas de lectura y escritura. Además, se observa un peor rendimiento en las pruebas que evalúan las secuencias verbales automáticas, la evocación rápida de palabras, la memoria fonológica inmediata y la conciencia fonológica.

Son útiles los protocolos de detección, como el **PRODISLEX** y **PRODISCAT** (PRODISLEX: protocolos de detección y actuación en dislexia para Educación Infantil. Noviembre de 2010. N° de registro: PM-386-2010; PRODISCAT elaborado por el Colegio de Logopedas y publicado por el Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya).

Estudios de neuroimagen

Las pruebas de *neuroimagen estructural* no van a mostrar anomalías específicas y no están indicadas en la práctica clínica.

En estudios de investigación, a nivel funcional, existen diferencias entre el cerebro de las personas disléxicas y el de los lectores normales durante el proceso lector^(7,8).

Trastornos asociados

Los trastornos de aprendizaje a menudo no se presentan de forma aislada.

En un mismo niño, podemos encontrar dos trastornos (p. ej.: dislexia y TDAH) o uno con algunas manifestaciones de otro (p. ej.: dislexia con dificultades atencionales asociadas). Es muy importante diagnosticar y contemplar en el tratamiento todas las dificultades presentes.

En la dislexia, los trastornos con mayor frecuencia asociados son: el TDAH y las alteraciones del lenguaje oral y del cálculo.

Los problemas afectivos o emocionales, como los trastornos: depresivos, de ansiedad, psicósomáticos y de conducta, son más frecuentes en niños con dislexia u otros TA^(3,4).

Mitos y conceptos erróneos

Existen infinidad de tópicos sobre la dislexia, muchos de ellos basados en conceptos superados por el conocimiento neurobiológico actual.

Los especialistas deben ser muy rigurosos y deben informar a las familias de los que tienen base científica sólida y de los que no tienen estudios que los respalden. Entre ellos destacamos:

- **Problemas visuales y dislexia:** Existe un amplio consenso en la comunidad científica, en que la base del trastorno disléxico es fonológica; es decir, se trata de un problema lingüístico y no visual. Evidentemente el *oftalmólogo* deberá descartar la presencia de un problema de refracción que deba ser corregido para mejorar la visión del niño para leer y escribir, pero también para sumar, dibujar y utilizar videojuegos. Estos problemas deben corregirse, pero no son la causa de la dislexia. **Si la exploración oftalmológica es normal, no es preciso realizar ningún otro estudio ni tratamiento visual.**
- **Problemas de "lateralidad":** "Lateralidad cruzada", confusión derecha-izquierda, zurdería..., someten a los niños a distintas técnicas supuestamente encaminadas a corregirla. **El término "lateralidad cruzada" no corresponde a ninguna entidad clínica conocida ni aceptada por la comunidad científica.** Un 30% de la población presenta una dominancia manual no homogénea y se interpreta como una variante de la normalidad.

Tratamiento

Es conocido que cuanto antes se empiece la intervención, mayor será la eficacia de esta. Por ello, los especialistas en este campo intentan detectar lo antes posible este trastorno. Los **signos guía** en educación infantil son: deficiente adquisición de la conciencia fonológica, dificultad específica en el aprendizaje de secuencias (p. ej., los días de la semana), dificultades en evocación de léxico (p. ej., los colores) y tener antecedentes familiares de dificultades lectoras. Más adelante, la dificultad estará en el aprendizaje de las letras, la lectura de palabras simples, la escritura...

La tendencia actual, que muchos autores defienden que debería imperar en el mundo educativo, es el modelo

de "respuesta a la intervención" (del término inglés *"response to intervention"*; *National Association of State Directors of Special Education* [2005]. *Response to intervention: Policy considerations and implementation*. Alexandria, VA: NASDSE, Inc.), que defiende una evaluación universal para poder detectar precozmente y ofrecer su correspondiente abordaje lo antes posible. El objetivo es que la escuela intervenga y comience a ayudar antes de que alguien se retrase demasiado. Este modelo propone ir evaluando trimestralmente al niño y, según sus avances, graduar el nivel de intervención. Del mismo modo, son fundamentales las adaptaciones escolares para que la repercusión de la dislexia en los aprendizajes del alumno sea la menor posible. No hacerle leer en público, ofrecerle tiempo extra para los exámenes, no penalizarle la ortografía como al resto de alumnos, y valorar sus conocimientos oralmente, son algunas de ellas. Estas adaptaciones ya se están empezando a aplicar en algunos exámenes oficiales, como las pruebas de acceso a la universidad.

En el ámbito familiar, es muy importante que los padres estén informados desde el primer momento sobre qué es la dislexia y su papel al respecto.

Debemos evitar que los padres adquieran el papel de terapeutas; en cambio, sí que es bueno esperar de ellos que sean las personas de apoyo en los momentos difíciles y que potencien los puntos fuertes de sus hijos. Muchos de ellos, al ver las dificultades que tienen respecto a sus compañeros, se muestran inseguros y es necesario fortalecerles, demostrándoles que pueden ser buenos en otros aspectos. El entender y experimentar que todos tenemos puntos débiles y puntos fuertes es un punto capital en su evolución personal. La autoestima de estos niños suele ser frágil, como consecuencia de las dificultades derivadas de la dislexia.

El tratamiento individual que recibe cada niño irá cambiando con el tiempo y el enfoque del tratamiento debe irse adaptando a cada etapa.

Lo que es válido para un niño de 8 años no lo es para uno de 14, pero los

dos necesitan ayuda. En una primera etapa, hasta los 8-9 años, el objetivo será conseguir una lectura mecánica más precisa y fluida. Los estudios publicados demuestran buenos resultados hasta estas edades. Actualmente, en lengua española ya existen plataformas que ofrecen un tratamiento específico, pautado y personalizado para poder hacer este entrenamiento desde casa, diariamente, con ejercicios de lectura gamificados; es decir, usando tecnologías propias del juego y el ocio para potenciar los aprendizajes.

Más adelante, es muy difícil mejorar la fluidez, por lo que el objetivo será ofrecer al niño estrategias compensatorias, como pueden ser técnicas de estudio y mejorar la expresión escrita. No debemos olvidar que, hoy en día, la tecnología nos ofrece herramientas muy útiles para los disléxicos, como los procesadores que pasan de voz a texto y de texto a voz. Es un reto de todos conseguir que estas herramientas se utilicen en los entornos escolares.

La coordinación entre los especialistas que atienden al niño, la escuela y la familia es fundamental.

Discalculia

La discalculia es un trastorno específico en el procesamiento numérico y el cálculo. Se manifiesta en niños con una inteligencia normal y una educación convencional. Como el resto de TA, tiene una base neurobiológica y probablemente un componente genético.

Se presenta por igual en niños y en niñas. No se conoce con exactitud la prevalencia y, aunque algunos estudios calculan aproximadamente el 5% de la población escolar, se estima que se trataría de una proporción inferior a la dislexia⁽⁹⁾.

Con frecuencia, la discalculia se presenta de forma comórbida con otros trastornos del neurodesarrollo. De hecho, dos tercios de los niños afectados de discalculia padecen otro trastorno del desarrollo⁽¹⁰⁾.

En el cálculo están implicadas diversas funciones cognitivas: la atención, las funciones ejecutivas, la memoria, el lenguaje y la percepción. Un niño con un trastorno de la atención

podría fallar en una operación aritmética si su “memoria de trabajo perdiera información” durante la ejecución; un niño disléxico casi nunca recordará las tablas de multiplicar y será más lento debido a la falta de automatización que permite que se adquieran lo que se conoce como “hechos aritméticos”; un niño con TEL (trastorno específico del lenguaje) tendrá dificultad para comprender el enunciado de un problema y un niño con una disfunción visoespacial se equivocará a la hora de colocar los números en sus columnas.

Algunos estudios recientes, relacionan la baja memoria de trabajo con el mal rendimiento en habilidades numéricas⁽¹¹⁾, otros grupos de trabajo asocian la discapacidad matemática a la hipótesis del déficit en la memoria procedural⁽¹²⁾, mientras que otros hacen hincapié en la incapacidad de los alumnos discalculicos para almacenar hechos numéricos en la memoria a largo plazo⁽¹³⁾. Lo cierto es que, cada vez más, se pueden encontrar estudios científicos destinados a profundizar en el funcionamiento cognitivo y neurológico subyacente en la discalculia.

Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas de la discalculia aparecen precozmente en el momento de adquirir conceptos numéricos muy básicos, e irán variando con la edad y el nivel de escolaridad.

En *Educación Infantil*: es frecuente observar que al niño le cuesta comprender conceptos como “más que” y “menos que”, así como ordenar elementos por su tamaño, respetar la correspondencia biunívoca (contar de correspondencia uno a uno) y contar respetando una serie de forma aleatoria. También, la falta del sentido de cardinalidad se considerará un signo de alerta de una posible discalculia.

En *Educación Primaria*: suele fallar la aritmética básica, el concepto de cantidad y la ejecución de ejercicios aritméticos y resolución de problemas. A esta edad, es frecuente observar que el niño necesita excesivamente los dedos para contar y que se apoya en unidades para resolver operaciones, porque no es capaz de manipular cifras grandes. A veces, la discalculia puede

manifestarse como una excesiva lentitud en la resolución de problemas, ya que no se posee la habilidad lógico-matemática suficiente. Los niños con discalculia suelen equivocarse en la representación simbólica de las cantidades (errores al leer o escribir números: 3.500×3.050) y les cuesta hacer estimaciones o cálculos aproximados, porque no tienen un sentido numérico bien desarrollado. Es frecuente ver que confunden la lectura o escritura de números arábigos: $16 = 17$ o $240 = 204$. Suele haber déficits en la recuperación de la información aprendida: poca automatización de hechos aritméticos (cálculos sencillos que habitualmente se realizan de modo automático como $3 + 5$, $7 \times 6 \dots$). Suelen verse errores, como uso incorrecto de signos, olvidar el número llevado o mala ubicación de los dígitos.

Normalmente, necesitan mucho del adulto para entender los conceptos numéricos y muchos de ellos acaban rechazando las matemáticas.

En *Educación secundaria*: el chico con discalculia utiliza mal los números en la vida cotidiana, comete errores de cálculo, necesita calculadora para cálculos sencillos y no tiene automatizados hechos aritméticos. Otras manifestaciones son: falta de estrategias en la resolución de problemas, desconocimiento del uso de la estimación y dificultad para comprender nociones más avanzadas, como la “probabilidad”.

En la discalculia, característicamente, las dificultades en el manejo numérico aparecen ya en educación infantil. Cuando aparecen más allá del segundo o tercer ciclo de primaria, lo más probable es que se deban a otras causas.

La complejidad de las matemáticas hace que resulten muy complejas para alumnos con otros trastornos, como: dislexia y otros trastornos del lenguaje, TDAH, disfunciones visoespaciales, etc.; sin embargo, en todos estos trastornos, las características y la cronología de las dificultades es distinta^(3,4).

Habilidades numéricas y funcionamiento cerebral

Las bases neuronales del procesamiento numérico han sido investigadas en estudios de neuroimagen estructural

y funcional de adultos y niños, y se ha identificado el sustrato anatómico en el que subyace su disfunción en algunos niños que presentan discalculia⁽¹⁴⁾.

Es conocido que los seres humanos, al igual que otras especies, poseen una capacidad numérica innata, que desde los primeros meses va desarrollándose gracias a la interacción con el entorno y la educación.

Esta capacidad innata es denominada “Numerosidad” (“*Numerosity*”) y nos permite percibir y calcular cantidades utilizando principalmente la percepción (“*Subitizing*”) y sin necesidad de contar verbalmente o de utilizar material simbólico (como palabras o números arábigos). Además, esta habilidad innata ha sido asociada a regiones cerebrales específicas, gracias a la resonancia magnética funcional, desde los años 90.

La región clave para el sentido numérico y el procesamiento numérico en general es el *surco intraparietal bilateral*, situado en el lóbulo parietal, cuya activación se ha comprobado en todas las actividades numéricas en niños y adultos. En el mismo lóbulo, también está implicado el *giro angular izquierdo*, encargado de procesar las tareas de cálculo en las que interviene el lenguaje (como la memorización de hechos aritméticos, tablas de multiplicar y operaciones básicas de cálculo exacto). La región *superior posterior* del mismo lóbulo, también actúa durante tareas visoespaciales⁽⁹⁾. Se sabe que la corteza prefrontal interviene siempre que realizamos cualquier actividad relacionada con el cálculo, ya que de ella depende la memoria de trabajo y otras funciones ejecutivas relacionadas.

Diagnóstico

Como en los otros trastornos del aprendizaje, el diagnóstico de la discalculia es clínico.

Hasta la actualidad, no se han descrito criterios diagnósticos claros, posiblemente debido a la heterogeneidad de funciones implicadas en el cálculo.

El diagnóstico consiste en realizar una historia clínica exhaustiva (antecedentes personales y familiares, descrip-

ción de las dificultades, existencia de otras alteraciones en el área del aprendizaje o la conducta, revisión de informes escolares, contrastar las opiniones de la familia y la escuela). Posteriormente, la evaluación neuropsicológica nos permitirá objetivar las dificultades y valorar cuáles son las funciones cognitivas alteradas y preservadas, y detectar la presencia de posibles déficits asociados. En este punto, es fundamental descartar que el niño posee una capacidad intelectual normal, y es necesario valorar las diferentes funciones cognitivas, incluyendo una prueba específica del procesamiento numérico y el cálculo. En nuestro país, contamos con algunas herramientas eficaces y basadas en evidencia científica.

Tratamiento

La reeducación de la discalculia debe abordarse desde una perspectiva global que cuente con el apoyo de familiares y profesores.

La intervención en el niño dependerá de la edad y, entre otros aspectos, debe contemplar⁽⁹⁾:

- *Mejorar el conocimiento del sistema numérico a través de múltiples representaciones* (números arábigos, material no simbólico, fichas que representan cantidades...).
- *Consolidar la línea numérica mental*: se comenzará a trabajar con cifras pequeñas y progresivamente se irá aumentando la complejidad.
- *Reforzar el sistema decimal*: disminuir el uso de dedos para el conteo, dejar de apoyarse en unidades y utilizar el sistema decimal para manipular cifras mayores.
- *Afianzar los conceptos de unidad/decena/centena*: componer y descomponer números.
- *Comprender las operaciones básicas*: trabajar los conceptos de suma y resta a través de diferentes formatos numéricos.

Desde el ámbito escolar, se recomienda el uso de material concreto, multisensorial y vivencial para el aprendizaje de las matemáticas. Será necesario aplicar algunas modificaciones en el aula:

- Otorgar tiempo extra.

- Facilitar estrategias externas, como: el uso de calculadora, papel en blanco, uso de dedos, material concreto, tablas de multiplicar a la vista...
- Dar un ejemplo en cada ejercicio a realizar.
- Proporcionar hojas con cuadrículas grandes.
- Evitar distracciones.
- Fomentar el repaso de cada operación antes de finalizar.
- Proporcionar esquemas de los problemas.
- Hacer enunciados cortos y poco rebuscados para facilitar su interpretación.
- Evitar el estrés.

Para finalizar, reiteramos la importancia de la detección precoz de este y otros trastornos, para obtener una mejor evolución y, consecuentemente, una mejor calidad de vida para estos niños.

Otros trastornos

Los TA más frecuentes son, sin duda, los que se han tratado hasta ahora, junto con los trastornos de la atención y los de lenguaje abordados en otro capítulo. Sin embargo, **existen niños con dificultades en las habilidades visoespaciales y en la coordinación grafomotriz que, a menudo, presentan también poca habilidad para la motricidad general.** Suelen tener déficits para el grafismo, que se manifiestan por “mala letra” y poca habilidad para el dibujo. Con frecuencia, organizan con dificultad el espacio en el papel, les cuesta ubicarse en los mapas, cometen errores en las operaciones de matemáticas por mala colocación de los números y la geometría les supone también una dificultad significativa.

En algunos casos, estas alteraciones pueden asociarse a una falta de habilidad para las relaciones sociales.

Se han utilizado distintos nombres para agrupar a los niños con esta sintomatología. Términos como: trastorno del aprendizaje no verbal (TANV), trastorno del aprendizaje procedimental, síndrome del hemisferio derecho, trastorno del desarrollo de la coordinación, dispraxia del desarrollo y DAMP (déficit de atención, motor y de percepción)⁽¹⁵⁻²⁰⁾.

Tabla I. Manifestaciones clínicas en niños con dificultades visoespaciales, de coordinación motora y relación social**Motriz**

La torpeza se manifiesta e influye en distintos ámbitos:

- Deporte: ir en bicicleta, nadar, chutar y botar una pelota, saltar...
- Escuela: recortar, ponerse la bata, dibujar, escribir...
- Vida cotidiana: poner la mesa, vestirse, abotonar, hacer los lazos de los zapatos...

La poca destreza y el rechazo a las actividades deportivas les dificultan la integración y participación en actividades grupales

Funciones visoespaciales y visoconstructivas

La disfunción visoespacial se manifiesta e influye en distintos ámbitos:

- Mal manejo de la organización y distribución del espacio sobre el papel que, unida a los problemas de coordinación motriz, hace que los maestros se quejen de que sus trabajos están muy mal presentados
- Escasa habilidad para el dibujo y, en general, para reproducir modelos como los rompecabezas
- Colocación errónea de los números en las operaciones de matemáticas
- Limitaciones para reproducir y orientarse en los mapas
- Dificultad para copiar de la pizarra

Área social y adaptativa

Suelen mostrarse abiertos a iniciar relaciones sociales, pero les cuesta mantenerlas, puesto que no entienden o no interpretan bien gran parte de la información no verbal

Ninguno de los términos citados ha sido totalmente aceptado; sin embargo, en la práctica clínica no es infrecuente ver niños con este tipo de dificultades, aunque la presentación es muy heterogénea.

Existe una gran variabilidad entre el número y la severidad de las manifestaciones, entre unos niños y otros. Podemos encontrar niños con manifestaciones leves limitadas a algunos aprendizajes escolares y otros con importantes dificultades académicas, de coordinación motriz y de relación social (Tabla I).

Como consecuencia de todas las dificultades descritas, los niños con estas dificultades presentan con frecuencia alteraciones afectivas y de ansiedad secundarias. El sentirse reprendidos constantemente ante situaciones que no pueden controlar, les produce un sentimiento de baja autoestima con riesgo de presentar cuadros depresivos y de ansiedad. **Hay que tener presente que la torpeza motora y las escasas habilidades sociales les convierten en un blanco fácil para posibles abusos y acoso escolar.**

Bases neurológicas de los trastornos visoespaciales, de coordinación motora y habilidades sociales

A diferencia del resto de TA, no existen muchos autores que hayan postulado modelos teóricos.

Rourke⁽¹⁵⁾ relacionó la sintomatología clínica del trastorno que él denominó TANV, con una disfunción en las conexiones de la sustancia blanca subcortical, predominante del hemisferio derecho. Crespo-Eguílaz y Narbona⁽¹⁸⁾ consideran que se trata de déficits en la adquisición y la consolidación de rutinas perceptivomotoras y de ciertas destrezas cognitivas que se relacionan con una disfunción bilateral del sistema parietooccipital y/o de sus conexiones con las estructuras del sistema estriado y cerebeloso⁽¹⁷⁾.

Diagnóstico

Igual que en el resto de trastornos de aprendizaje, el diagnóstico es clínico a partir de la historia clínica, valoración neurológica global, todo ello apoyado en los datos aportados por el estudio neuropsicológico. No se dispone de ninguna prueba diagnóstica específica.

En la *historia clínica*, no suelen existir antecedentes pre o perinatales y el desarrollo psicomotor no suele presentar desviaciones significativas de la normalidad. Así como suelen ser normales las adquisiciones motoras, como: el control cefálico, la sedestación o la marcha, posteriormente, cuando se requiere una mayor coordinación en la motricidad fina (dibujar, recortar, hacer puzzles, abrochar botones...) se ponen de manifiesto las dificultades.

La anamnesis debe completarse con la información de la escuela (informes o notas escolares), además de la que se obtiene con cuestionarios de conducta, para valorar si existen indicios de alteraciones afectivas o de ansiedad, en cuyo caso se aconsejará la visita al especialista de psiquiatría y/o psicología clínica para realizar el diagnóstico e intervención necesaria.

En la exploración neurológica, hay que descartar anomalías que sugieran la presencia de otros trastornos neurológicos. En la exploración de la motricidad, es habitual observar "signos blandos", como son: hiperreflexia, sincinesias y dificultad en las praxias imitativas manuales, especialmente las que requieren coordinación de las dos manos. En ocasiones, se pueden objetivar alteraciones en la percepción táctil compleja, más evidente en el hemicuerpo izquierdo.

Exploraciones complementarias. **No deben hacerse pruebas complementarias a todos los niños.** Solo en los casos en los que la valoración clínica neurológica, la exploración física neurológica y el estudio neuropsicológico lo indiquen, se realizarán pruebas de neuroimagen, como la resonancia magnética y, muy ocasionalmente, estudios genéticos.

El perfil neuropsicológico descrito, con alteraciones visoespaciales, de motricidad y en las habilidades sociales, puede presentarse en distin-

tas entidades neurológicas que cursan con afectación de la sustancia blanca cerebral, como la hidrocefalia crónica, como secuela de prematuridad, así como en distintas cromosomopatías, síndromes dismorfológicos y malformaciones cerebrales, como la agenesia de cuerpo calloso.

También, en el síndrome de Asperger, es frecuente encontrar un perfil neuropsicológico con las características descritas^(3,4,15,16).

Tratamiento

Adaptaciones escolares

Desde la escuela, es importante llevar a cabo una atención individualizada y adaptada a los niños con este trastorno. Debería contemplarse la necesidad de: ofrecer apoyo verbal con información explícita, planificar las actividades, tiempo extra, reducir los ejercicios escritos, facilitar el uso de ordenador o utilizar materiales específicos (adaptadores para el lápiz, hojas cuadrículadas o con pauta...).

Reeducación

La intervención psicopedagógica debe dirigirse, por un lado, a compensar en la medida de lo posible las dificultades y, por otro, a potenciar las habilidades. Deberán incluirse objetivos dirigidos a mejorar aspectos del área visoespacial, motriz y académica.

Trastorno de déficit de atención/hiperactividad (TDAH)

El TDAH no es estrictamente un trastorno del aprendizaje. Lo citamos brevemente en este capítulo por su elevada prevalencia (3-8% de la población en edad escolar) y la repercusión en los aprendizajes escolares. Por otra parte, es muy frecuente que los trastornos de la atención, con o sin criterios para el diagnóstico de TDAH, se presenten de forma comórbida en los distintos TA. El déficit de atención suele empeorar el rendimiento y las dificultades propias de cada uno de los trastornos.

El TDAH es un trastorno de origen neurobiológico, cuyos síntomas comienzan en la infancia y que

se caracteriza por la presencia de un exceso de actividad motriz, impulsividad y defecto de atención.

Las manifestaciones del TDAH están presentes, en mayor o menor grado, en todos los niños durante sus primeros años de vida. En general, en el transcurso de los años y con la ayuda de pautas educativas correctas, los niños van adquiriendo la capacidad de autocontrol propia de cada etapa evolutiva. En los niños con TDAH, no sucede lo mismo. En ellos persisten los patrones de conducta propios de edades inferiores. El grado y la duración de la hiperactividad, la impulsividad y el déficit de atención condicionarán que un niño se considere o no que padece un trastorno. La repercusión negativa de esta conducta debe darse en distintos ámbitos para que el diagnóstico sea de TDAH.

La disfunción cognitiva básica en el TDAH se relaciona con el desarrollo anormal de las funciones ejecutivas y atencionales. Dichas funciones ejecutivas son fundamentales en la capacidad de organización, memoria de trabajo, control atencional, motivación y esfuerzo y autorregulación de la conducta.

La alteración de las funciones ejecutivas repercute en el rendimiento escolar de los alumnos en distinto grado y en función de las exigencias de cada etapa escolar. Los alumnos con TDAH, sino presentan otros trastornos del aprendizaje asociados, a menudo siguen el ritmo escolar hasta que empieza a ser necesario utilizar recursos cognitivos de autonomía y planificación, así como el esfuerzo y la concentración mantenida en tareas largas. Es por ello, que el rendimiento escolar en los alumnos con TDAH suele empeorar de forma significativa en la educación secundaria^(3,4).

Las áreas donde el alumno con TDAH suele presentar más dificultades son:

- Ortografía.
- Comprensión lectora.
- Matemáticas: cálculo mental y resolución de problemas.
- La expresión oral y escrita: organización temporal del discurso narrativo.

- Grafismo y presentación poco cuidadosa de los trabajos.

Sin olvidar, el control de la agenda, gestión del tiempo para la entrega puntual y la ejecución de los trabajos y el control del material, entre otros.

Las tareas relacionadas con el lenguaje les resultan complejas, ya que la organización de los contenidos en un texto escrito y la comprensión lectora les supone un obstáculo para procesar la información. En el lenguaje oral, suelen presentar también limitaciones a la hora de organizar el discurso y no perder el hilo narrativo. La baja memoria de trabajo de las personas con TDAH influye muy negativamente en el rendimiento cognitivo y es responsable de la baja comprensión lectora, entre otros déficits.

Por último, la falta de organización, de motivación y de concentración, los problemas de conducta en clase, los conflictos con los compañeros y la baja autoestima, influyen también de forma negativa en el progreso académico.

Bibliografía

Los asteriscos reflejan el interés del artículo a juicio del autor.

1. Landerl K and Moll J. Comorbidity of learning disorders: prevalence and familial transmission. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 2010; 51(3): 287-94.
- 2.*** Butterworth B, Kovas Y. Understanding Neurocognitive Developmental Disorders can improve Education at all. *Science*. 2013; 340: 300-5.
- 3.** Boix C, Colomé R, López-Sala A, et al. En: "El aprendizaje en la infancia y adolescencia: Claves para evitar el fracaso escolar". Esplugues de Llobregat. Hospital Sant Joan de Déu. Disponible en: www.faroshjd.net. 2010.
- 4.** Sans A. ¿Por qué me cuesta tanto aprender? Editorial Edebé. 2008.
5. Gabrieli J. Dyslexia: a new synergy between education and cognitive neuroscience. *Science*. 2009; 325: 280-3.
- 6.*** Shaywitz B, Shaywitz S, Blachman B, et al. Development of left occipito-temporal systems for skilled reading in children after a phonologically-based intervention. *Biological psychiatry*. 2004; 55: 926-33.
7. Pugh K, Mencl W, Shaywitz B, et al. The angular gyrus in developmental dyslexia: task specific differences in

- functional Connectivity within posterior cortex. *Psychological Science*. 2000; 11(1): 51.
8. Richlan F, Kronbichler M, Wimmer H. Functional abnormalities in the dyslexic brain: a quantitative meta-analysis of neuroimaging studies. *Human Brain Mapping*. 2009; 30: 3299-308.
 - 9.*** Sanguinetti A, Serra-Grabulosa JM. Discalculia. Cuando 2+2 no son 4. En: Arnedo M, Bembibre J, Montes A y Triviño M (eds), "Neuropsicología infantil a través de casos clínicos". Madrid, Editorial Médica Panamericana, 2015.
 - 10.** Rapin I: Dyscalculia and the calculating brain. *Pediatric Neurology*. 2016; 61: 11-20.
 11. Michel Neywan & Evelyn Kroesbergen. "Limited Near and Far Transfer Effects of Jungle Memory Working Memory Training on Learning Mathematics in Children with Attentional and Mathematical Difficulties". *Frontiers in Psychology*. 2016; 7: 1384.
 12. Evans, TM & Ullman MT. An Extension of the Procedural Deficit Hypothesis from Developmental Language Disorders to Mathematical Disability. *Frontiers in Psychol*. 2016; 15(7): 1318.
 13. De Visscher A & Noël MP: Similarity interference in learning and retrieving arithmetic facts. *Prog Brain Res*. 2016; 227: 131-58.
 - 14.** Butterworth B, Varma, S, Laurillard, D. Dyscalculia: from brain to education. *Science*. 2011; 27: 332.
 - 15.** Rourke BP. Syndrome of nonverbal learning disabilities. *Neurodevelopmental manifestations*. New York. Guilford Press; 2002.
 16. Colomé R, Sans A, Lopez-Sala A, et al. Trastorno de aprendizaje no verbal: características cognitivo-conductuales y aspectos neuropsicológicos. *Revista Neurología* 2009; 48(Supl2): S77-S81.
 17. García-Nonell C, Rigau-Ratera E, Artiga-Pallarés J. Perfil neurocognitivo del trastorno de aprendizaje no verbal. *Revista Neurología*. 2006; 43(5): 268-74.
 18. Crespo-Eguílaz N, Narbona J. Trastorno del aprendizaje procedimental (TAP): características neuropsicológicas. *Revista Neurología*. 2009; 498: 409.
 - 19.** Hellgren L, Gillberg C, Gillberg IC. Children with deficit in attention, motor control and perception (DAMP). *Developmental Medicine and Child Neurology*. 1993; 35(10): 881.
 20. Acosta MT. Síndrome del hemisferio derecho en niños: correlación funcional y madurativa de los trastornos del aprendizaje no verbales. *Revista Neurología*. 2000; 31(4): 360-7.
 21. Sans A, Boix C, Colomé R, et al. Trastornos del aprendizaje. *Pediatr Integral*. 2012; XVI(9): 691-9.

Bibliografía recomendada

- Butterworth B, Kovas Y. Understanding Neurocognitive Developmental Disorders can improve Education at all. *Science*. 2013; 340: 300-5.

Artículo que describe la concepción actual de los trastornos del aprendizaje. Su autor es de referencia internacional. Insiste en la importancia de transmitir los conocimientos actuales en neurociencias a los docentes.

- Sanguinetti A, Serra-Grabulosa JM. Discalculia. Cuando 2+2 no son 4. En: Arnedo M, Bembibre J, Montes A y Triviño M (eds), "Neuropsicología infantil a través de casos clínicos". Madrid, Editorial Médica Panamericana, 2015.

El libro al que pertenece este capítulo revisa las distintas patologías que afectan a las funciones cognitivas en la edad pediátrica a partir de casos clínicos comentados. Publicado recientemente.

- Boix C, Colomé R, López-Sala A, et al. En: "El aprendizaje en la infancia y adolescencia: Claves para evitar el fracaso escolar". Esplugues de Llobregat. Hospital Sant Joan de Déu. www.faroshsjd.net. 2010.

Documento que revisa de forma práctica, divulgativa, pero a la vez que muy completa, el manejo diagnóstico y de tratamiento de los distintos trastornos del aprendizaje.

Caso clínico

Anamnesis: niño de 9 años de edad que consulta por bajo rendimiento escolar. Cursa 4º de primaria y en las últimas notas ha suspendido las asignaturas de lengua y matemáticas. Acude a clases de refuerzo de lengua y matemáticas en la escuela.

En Educación Infantil, le costó aprender las letras y encadenar sonidos al leer. Aprendió sin problemas la numeración y las operaciones matemáticas de suma y resta. A partir de 2º de primaria, empezó a tener también dificultad en las matemáticas, porque no conseguía aprender las tablas de multiplicar y le costaba el razonamiento de los problemas. Actualmente, lee con poca fluidez, lentamente y con excesivo esfuerzo. Comete muchos errores de ortografía, que no corrige por más que le hagan copiar las faltas.

Es un chico tranquilo, sin problemas de conducta ni de relación social. En clase, se distrae con cierta facilidad y, a veces, se le olvidan los deberes, porque le cuesta apuntar regularmente en la agenda.

Desarrollo psicomotor normal.

Exploración física neurológica: normal.

Exploración neuropsicológica: en el **WISC-IV** (escala de Inteligencia de Wechsler para niños IV) obtiene un **cociente intelectual de 105** (PT 100 ± 15).

En el resto del estudio neuropsicológico destacan déficits en:

- Memoria de trabajo.
- Atención mantenida.
- Denominación rápida.
- Memoria fonológica a corto plazo.
- Lectura y ortografía (obtiene un nivel de 2º de primaria en velocidad y precisión lectora y en ortografía, obtiene el nivel de 3º en comprensión lectora). La valoración del cálculo fue normal en cuanto a las habilidades numéricas básicas. Falta de automatización de secuencias verbales como los meses del año y las tablas de multiplicar.



Cuestionario de Acreditación

A continuación, se expone el cuestionario de acreditación con las preguntas de este tema de *Pediatría Integral*, que deberá contestar "on line" a través de la web: www.sepeap.org.

Para conseguir la acreditación de formación continuada del sistema de acreditación de los profesionales sanitarios de carácter único para todo el sistema nacional de salud, deberá contestar correctamente al 85% de las preguntas. Se podrán realizar los cuestionarios de acreditación de los diferentes números de la revista durante el periodo señalado en el cuestionario "on-line".

Trastornos del aprendizaje

17. Los trastornos del aprendizaje:

- Son incompatibles con una escolarización ordinaria.
- Raramente se manifiestan antes del segundo ciclo de educación primaria.
- Hasta no tener un diagnóstico de seguridad, se recomienda no iniciar ningún tratamiento.
- Obedecen a causas neurobiológicas.
- Se acompañan de unas cifras de cociente intelectual en el límite de la normalidad.

18. El TDAH:

- Afecta mucho más al comportamiento que a los aprendizajes.
- Tiene una repercusión importante en el aprendizaje de la lectura en las primeras etapas de la escolaridad.
- No requiere de ayudas pedagógicas específicas.
- Afecta especialmente a la comprensión lectora.
- Raramente, se asocia con la dislexia.

19. La discalculia se caracteriza por:

- Ser un trastorno poco prevalente.
- Manifestarse a partir del 2º ciclo de Educación Primaria.

- No manifestarse hasta que los niños han de aprender a hacer sumas.
- A menudo, se manifiesta cuando el niño pequeño aprende los conceptos numéricos básicos.
- Siempre se presenta como un trastorno aislado.

20. Los niños disléxicos SIEMPRE:

- Presentan una baja velocidad lectora.
- Tienen dificultad para el aprendizaje de las operaciones matemáticas simples.
- Tienen un retraso en el desarrollo del lenguaje oral.
- Acaban dominando la ortografía.
- Tienen una pobre comprensión lectora.

21. ¿QUÉ suele persistir en los disléxicos en la edad adulta?

- Disortografía.
- Omisión de letras al leer.
- Inversión de sílabas al leer.
- Baja comprensión lectora.
- En la edad adulta, los disléxicos han superado todos los aspectos relacionados con su trastorno.

Caso clínico

22. ¿QUÉ otros datos de la anamnesis serían útiles para el diagnóstico?

- Hay antecedentes familiares de dificultades lectoras y de ortografía.
- Suele perder y/o olvidar material escolar.
- Tiene la lateralidad homogénea.
- ¿Qué método utilizan en su escuela para la enseñanza de la lectura?
- Tiene problemas de coordinación motriz.

23. ¿QUÉ diagnóstico le sugiere el caso clínico planteado?

- Dislexia.
- Dislexia y TDAH.
- TDAH.
- Dislexia y discalculia.
- Dislexia y déficit de atención sin criterios diagnósticos de TDAH.

24. Además de la reeducación específica, ¿QUÉ otras ayudas serán útiles?

- Reforzar las habilidades visoespaciales, dado que invierte las letras al escribir.
- Adaptaciones escolares metodológicas.
- Corregir la dominancia manual, ocular y podálica no homogénea (lateralidad cruzada).
- Ejercicios de motilidad ocular.
- Ejercicios informáticos para mejorar la atención.