

BASES NEUROLOGICAS Y PRERREQUISITOS VISUALES Y VISOMOTORES

5

ELISA ARIBAU
Optometrista comportamental

Este artículo tiene el objetivo de transmitir la importancia del procesamiento visual y cómo su interferencia puede afectar al rendimiento del niño en la escuela, a su atención y eficacia. Lo primero que debemos tener en cuenta es que la visión no está en el ojo, sino en el cerebro. Tener una buena agudeza visual o ver el 100% no significa necesariamente ver bien. Una cosa es mirar y la otra es ver. Se trata de comprender lo que se está viendo, guardar esta información y relacionarla con el resto de entradas sensoriales.



Figura 1

Ante cualquier dificultad de aprendizaje, desarrollo, lenguaje, etc. tenemos que ser capaces de identificar de dónde viene ese síntoma, si se trata de algún problema en la vía de entrada de la información (el ojo), del procesamiento de la información, o de la vía de salida (movimiento, conducta, lenguaje...).

Cuando aparece algún problema, algún síntoma, debemos pensar que no se trata de una sola vía la que produce el síntoma, sino varias... En cualquier caso, si conseguimos detectar la causa podemos buscar las soluciones a las dificultades de desarrollo y aprendizaje. Un ejemplo de lo que estamos diciendo lo tenemos en la figura 2. ¿Qué puedes ver? Fíjate bien. Puedes ver manchas blancas y negras. Pero... ¿puedes ver una vaca? Convertir esas manchas en una vaca, el hecho de ver al animal, es lo que llamamos visión, porque ha habido percepción y comprensión, algo con significado

que el cerebro puede guardar. Esto ocurre cuando la información visual que llega a los dos hemisferios cerebrales se fusiona a través del cuerpo calloso del cerebro. El hemisferio derecho capta información del contorno, y el hemisferio izquierdo, información de detalle; cuando el cerebro compara y fusiona las dos informaciones se produce la percepción y comprensión, y podemos hablar de visión.

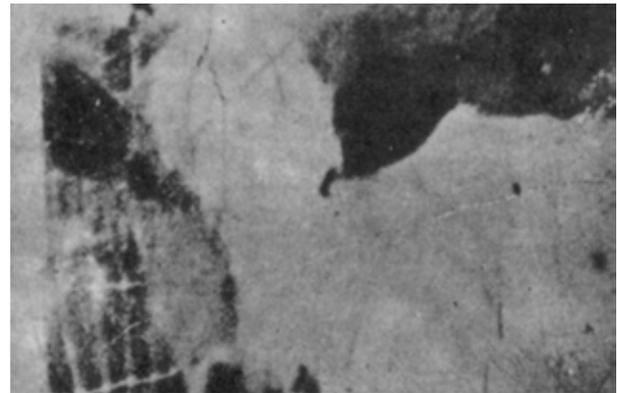


Figura 2

Cuando algo falla en el procesamiento de la información visual es cuando interviene la optometría comportamental. Esta disciplina va más allá de la "simple" corrección de problemas en la vía de entrada (el ojo), ya que se dedica a la influencia de la visión en nuestro comportamiento. No nos interesa tanto la cantidad sino la calidad de la visión, a partir de la idea de que ver bien es algo más que reconocer caracteres u objetos a cierta distancia. Se trata de identificar objetos y símbolos, darles el valor y el sentido que tienen; descodificar y procesar informaciones visuales, almacenar y recuperar patrones de visión... Para que esto sea posible, es necesario que los órganos y funciones del sis-

tema visual trabajen de forma coordinada. Cuando esto no ocurre es cuando interviene el optometrista comportamental.

Que la visión está en el cerebro lo confirman algunos datos: hay 35 áreas en el cerebro implicadas directa o indirectamente con el procesamiento de la información visual; hay al menos 305 vías corticales relacionadas con la visión; el 70% de la información que llega al cerebro es visual; de los 3 millones de impulsos que llegan al cerebro cada 2 segundos, 2 millones pertenecen al sistema visual; el sistema visual gasta una tercera parte del

consumo energético de oxígeno. El 70% de la información asimilada es visual. Además, el 80% de las fibras que van al córtex visual están ligadas a otras áreas motrices, lo que prueba que vemos a través de un sistema visual y motor, y no a través de un sistema visual puro y simple. El 20% de las fibras provenientes del ojo van directamente al mecanismo foto-estático y foto-postural del cuerpo, y no llegan al córtex visual. De aquí la correlación entre el desarrollo motor y las habilidades visuales, la relación entre visión y lateralidad. En la figura 3 podéis ver las diferentes etapas del desarrollo que deberían ir en paralelo.

	LATERALIDAD	LOCOMOCIÓN	MANIPULACIÓN	AUDICIÓN	VISIÓN
					
MONOLATERALIDAD (0 a 4 meses)	Monolateralidad Ausencia de relaciones funcionales entre los dos costados del cuerpo	<ul style="list-style-type: none"> Rodillos Giros Experimentos (espalda, vientre, adelante, atrás...) 	<ul style="list-style-type: none"> Independencia involuntaria de manos y brazos Reflejos tónicos del cuello, etc. 	Monoauralidad	Monocularidad <ul style="list-style-type: none"> Divergencia
DUOLATERALIDAD (4 a 10 meses)	Duolateralidad Inicio de las relaciones funcionales	<ul style="list-style-type: none"> Reptación ventral <ul style="list-style-type: none"> Homóloga Homolateral 	<ul style="list-style-type: none"> Movimiento simultáneos de los dos brazos Reflejo simetrotónico 	Duoauralidad	Duocularidad
CONTRALATERALIDAD (10 a 14 meses)	Contralateralidad Transferir sobre el plano medio	<ul style="list-style-type: none"> Reptado Gateo 	<ul style="list-style-type: none"> Coordinación ojo / mano Transferir sobre la línea media 	Binauralidad	Binocularidad <ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento de la fijación Ojo Director
UNILATERALIDAD (14 meses a 8 años)	Unilateralidad Asimetría funcional	<ul style="list-style-type: none"> Habilidades unilaterales <ul style="list-style-type: none"> Chutar la pelota Salto de altura A pie Dar saltos Correr 	<ul style="list-style-type: none"> Preferencia manual por: <ul style="list-style-type: none"> Escritura Dibujo Coser... 	Estéreo-Auralidad	Estéreo-Ocularidad <ul style="list-style-type: none"> Divergencia fisiológica operativa Ojo director

Figura 3

LA VÍA VISUAL DEL “DÓNDE” Y LA VÍA VISUAL DEL “QUÉ”

Son dos vías con dos procesamientos simultáneos que siguen recorridos diferentes en la red cerebral para tratar distintos atributos de la información visual. El impulso neuroeléctrico procedente de los ojos llega a la corteza visual donde comienza el procesamiento de la visión.

Desde los lóbulos occipitales, la información seguirá dos recorridos paralelos pero distintos, que nos permitirán localizar un objeto (identificar dónde se encuentra) y saber de qué objeto se trata.

VÍA VISUAL DEL “DÓNDE” (VÍA DORSAL – MAGNOCELULAR)

Se dirige desde las áreas visuales a los lóbulos parietales dorsales. Nos da información para detectar dónde está un objeto en el espacio, dónde está el objeto en relación a nosotros, a qué distancia y a qué velocidad se mueve. Su actividad es subconsciente y posibilita gran cantidad de acciones automáticas o reflejos como, por ejemplo, esquivar un objeto que se nos acerca demasiado rápido. Nos permite atender a un objeto de interés integrando el control de los movimientos oculares, la convergencia y la acomodación. Es la vía responsable de la visión periférica y nos permite realizar

8

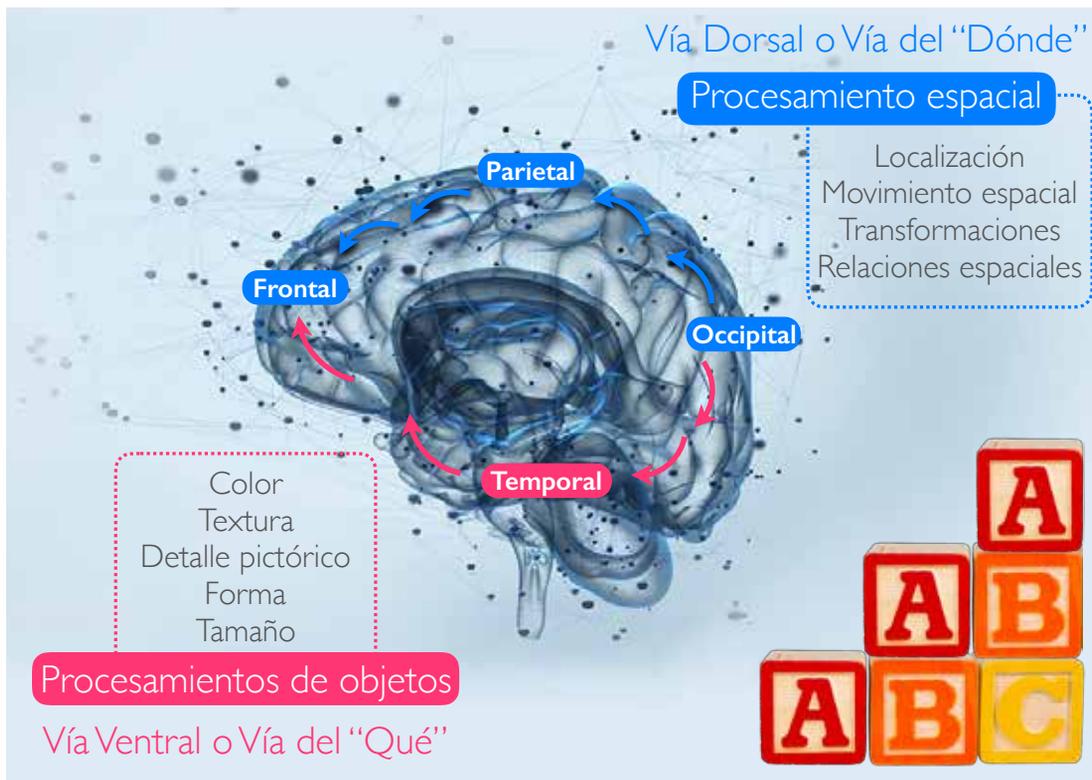


Figura 4

un procesamiento de la información visual rápido, así como detectar el movimiento. Integra los distintos sistemas sensoriales, la posición del cuerpo, el equilibrio, etc.

VÍA VISUAL DEL “QUÉ” (VÍA VENTRAL – PARVOCELUAR)

Nos da información sobre la forma, color, volumen y profundidad de lo que estamos viendo, y compara el objeto con los propios recuerdos. Esta vía posibilita la agudeza visual discriminada en la que interviene la memoria visual, un procesamiento consciente que nos permite describir y comprender el objeto de atención, lo que lleva a la cognición.

Los principales sistemas del procesamiento visual son:

- **SENSORIALES**
- **MOTORES**
- **VISUO-COGNITIVOS**

Una buena visión nos permite interactuar con el entorno, dar significado de forma eficiente y con el menor consumo energético.

MODELO DE VISION POR ARTHUR SKEFFINGTON

El optometrista norteamericano Arthur Skeffington desarrolló un modelo que ayuda a entender el funcionamiento de la visión. Dibujó

cuatro círculos que, integrados, conforman lo que entendemos por visión. Se trata del círculo que permite conocer el “dónde”, es decir, cuál es nuestra posición en el espacio; el círculo de centrado, que nos faculta para captar dónde se encuadra el objeto que vemos; el de identificación, que nos sirve para identificar lo que vemos; y el del lenguaje y audición, que nos permite entender lo que vemos para darle un valor de comprensión. Para que la VISION se desarrolle se necesitan combinar el desarrollo y experiencias de los cuatro círculos. La suma es mucho mayor que las partes cuando los componentes están completamente integrados.

Arthur Marten Skeffington decía que la visión es un proceso aprendido que requiere de las entradas de los cuatro círculos para poder entender cómo las habilidades visuales se utilizan, para navegar eficiente y efectivamente a través del complejo mundo de la estimulación luminosa y sonora.



Figura 5

HABILIDADES VISUALES

Entendemos por habilidades visuales como las diferentes acciones que el sistema visual es capaz de utilizar con el objetivo de tener un correcto procesamiento de la información visual. Las habilidades visuales se desarrollan de la misma manera que otros aprendizajes, como el aprender a caminar o a hablar. De este modo, debemos aprender a ver, interpretar y comprender lo que estamos viendo, en un proceso que está íntimamente relacionado al desarrollo motor del niño. Esta consideración es de gran importancia, porque al tratarse de un proceso que se aprende puede reeducarse mediante la terapia visual cuando existe algún problema.

Estas son las principales habilidades visuales y algunos de los síntomas que presentan las disfunciones de cada una de ellas:

OCULOMOTRICIDAD

Movimiento ocular que se realiza al seguir con los ojos un objeto en movimiento o al desplazar los ojos sobre algo estático. El sistema de control de estos movimientos implica que la transmisión de la información visual al cerebelo tenga lugar por varias rutas. El cerebro calcula la trayectoria del objeto y activa las motoneuronas adecuadas para provocar el movimiento de los ojos y mantener el objeto enfocado en la fóvea. Existen diversos tipos de movimientos oculares:

- **DE FIJACIÓN** Nos permiten mantener la vista sobre un punto, lo que nos permite discriminar qué es lo que vemos.
- **DE SEGUIMIENTO** Nos permite mantener la vista fija en un objeto en movimiento. En este movimiento intervienen músculos externos al ojo, ligados a la atención y memoria.
- **MOVIMIENTOS SACÁDICOS** Nos permiten cambiar con rapidez la fijación de la vista de un objeto a otro, de una palabra a otra, pasar de ver de cerca a ver de lejos con rapidez... Son movimientos claves en la lectura, por ejemplo.

Cuando se produce una disfunción oculomotora podemos observar diversos síntomas. Los más habituales son:

- Se releen líneas o frases.
- Lentitud en la lectura.
- El niño necesita usar el dedo o un marcador para guiarse en la lectura, para no “perderse”.
- El niño realiza un excesivo movimiento de la cabeza al leer: no mueve los ojos, sino la cabeza.
- Realiza inversiones en el orden de las palabras.
- Se salta palabras o frases.
- Desorientación.
- Escasa comprensión del texto que se lee.
- Baja memoria visual.
- Breves lapsos de atención.



ACOMODACIÓN-IDENTIFICACIÓN

Es la habilidad que permite ver con nitidez a diferentes distancias y cambiar el punto de enfoque con rapidez y de forma inconsciente. Hay que decir que se trata de una capacidad que disminuye con la edad, hasta llegar al punto de la aparición de la presbicia o vista cansada. Busca detalles específicos, como las formas, figuras, colores, tamaños, texturas y diferencias en los contrastes y cómo se combinan en el reconocimiento de los objetos. Las disfunciones de la acomodación pueden generar dificultades de atención y aprendizaje.

Las principales señales que indican la existencia de problemas de acomodación son:

- El niño se queja que ve borroso cuando lee o escribe.
- Parpadea excesivamente.
- Mantiene una distancia de trabajo

inadecuada o poco común.

- Se frota los ojos a menudo.
- Lagrimea.
- Se equivoca y es lento, ya que la visión es borrosa cuando copia del libro o de la pizarra en la escuela.
- La lectura prolongada le genera dolores de cabeza.
- Presenta síntomas de fatiga al final del día.
- En general presenta incomodidad asociada a la lectura.

BINOCULARIDAD-CENTRADO

Tenemos dos ojos y la binocularidad es la habilidad que permite la coordinación de los dos ojos con eficacia y precisión. Las imágenes que percibimos con cada uno de los ojos se fusionan y nos permite ver en tres dimensiones.

Es decir, cuando miramos un objeto, los dos ojos intervienen de forma simultánea, de manera que los ejes visuales de cada uno de ellos convergen en el objeto que miramos (libro, ordenador...).

Esta habilidad (estereopsis) nos permite realizar actividades como jugar a pelota, alcanzar los objetos en movimiento, calcular la velocidad y la distancia... Puede existir alguna disfunción relacionada con la binocularidad, que puede ser estrábica (ojo desviado) o no. Las principales disfunciones no estrábicas asociadas a dificultades cuando se realizan trabajos prolongados en visión próxima, como la lectura, son:

- ▶ **EXCESO DE CONVERGENCIA:** los ojos convergen más cerca del papel.
- **INSUFICIENCIA DE CONVERGENCIA:** dificultades para mantener la alineación de los ojos en el papel; le cuesta mantener la convergencia. Su alineación va más allá del papel.
- **INFLEXIBILIDAD BINOCULAR:** bajos rangos de convergencia y divergencia.

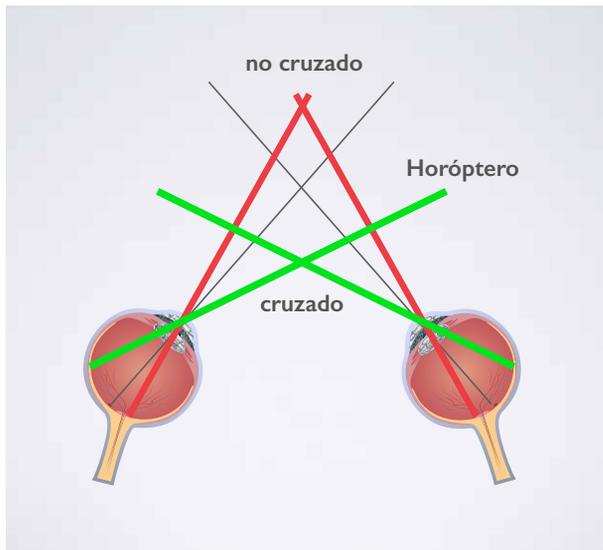


Figura 6

Los principales signos y síntomas de una disfunción binocular son:

- Usa el dedo para guiarse en la lectura.
- Padece fatiga o cansancio desmesurado.
- Se tapa o guiña un ojo al leer.
- Se frota los ojos con frecuencia.
- Apoya la cabeza sobre el brazo al leer o escribir.
- Tiene visión doble de forma intermitente.
- Su velocidad lectora es superior en condiciones monoculares que binoculares.

PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN VISUAL

La habilidad para interpretar y analizar los estímulos visuales se conoce, a menudo, como procesamiento visual o habilidades de la percepción visual. El optometrista sabe que esto es un aspecto importante de la visión, particularmente para niños en los cursos elementales en la escuela.

El simple hecho de que un niño pueda ver de forma clara y confortable no garantiza que sea capaz de usar la información que le llega a través de los ojos. Es la parte más cognitiva de la visión.

El procesamiento visual puede dividirse en diferentes áreas que incluyen:

- Lateralidad y direccionalidad.
- Percepción de la forma visual.
- Memoria visual.
- Integración visual motora.

Estas habilidades son fundamentales cuando un niño es pequeño y está aprendiendo el reconocimiento de las letras y de los números, la lectura y los conceptos matemáticos tempranos. Estas habilidades de procesamiento visual se desarrollan en los niños sin necesidad de una atención o intervención especial. Sin embargo, en algunas ocasiones y en algunos niños el desarrollo de las habilidades de procesamiento visual no sigue el mismo ritmo que el resto de las áreas que

evolucionan con el desarrollo y maduración del sistema nervioso. Este tipo de retraso puede llevar a cierto tipo de dificultades en los primeros años en la escuela.

¿CUÁLES SON LOS TIPOS DE PROBLEMAS DE PROCESAMIENTO VISUAL?

Cuando un niño tiene algún retraso de desarrollo en el área del procesamiento visual puede dar lugar a una variedad de problemas; entre ellos, se incluyen:

- **DEFICIENCIAS EN EL ÁREA DE LA INTEGRACIÓN VISUAL MOTORA**

Pueden hacer que la caligrafía sea más difícil con un mal espaciado, una falta de habilidad de mantenerse en la línea y un excesivo uso del borrado. También puede verse afectada la capacidad del niño para hacer trabajos escritos en un periodo prolongado de tiempo.

- **DISCRIMINACIÓN VISUAL**

Habilidad que forma parte del proceso de análisis y procesamiento de la información visual. Hablamos de la capacidad para analizar las diferencias o similitudes entre las cosas, como por ejemplo distinguir una palabra de la otra, la letra “b” y la letra “d”... o una imagen de otra. Un problema de discriminación visual puede provocar confusión de palabras con principios y finales similares.

- **MEMORIA VISUAL**

Capacidad de recordar una imagen que se nos ha presentado visualmente. Una baja

memoria visual puede generar dificultades en la asociación de lo visual con lo verbal. Una buena memoria visual, junto con la visualización, nos permite escribir una palabra conocida y escribirla correctamente, sin faltas de ortografía.

- **MEMORIA VISUAL SECUENCIAL**

Capacidad para recordar una secuencia de letras, palabras o símbolos en el mismo orden que fueron vistos.

- **CONSTANCIA DE LA FORMA**

Capacidad para reconocer un objeto, aunque cambie su tamaño, color o posición. En la lectura, identificamos una misma palabra escrita con tipos de letra distintos. Un problema relacionado con la constancia de forma puede dar lugar a una confusión de palabras con principios o finales similares.



- **FIGURA-FONDO**

Capacidad para discriminar la figura respecto al fondo, la de centrar la atención en un objeto concreto dentro de un contexto más general.

- **RELACIÓN VISO-ESPACIAL**

Habilidad para discriminar la posición relativa de un objeto. Un nivel bajo de esta habilidad puede generar inversiones en la lectura, dificultades en la direccionalidad...

- **CIERRE VISUAL (O FIGURA INCOMPLETA)**

Capacidad de visualizar toda la información sin necesidad de tener todos los detalles presentes, o de identificar un objeto, aunque este no sea visible del todo. Cuando esta capacidad está reducida, el niño requiere de más información o ejemplos para llegar a conclusiones.

¿SON MUY FRECUENTES LOS PROBLEMAS DE PROCESAMIENTO VISUAL?

Aproximadamente del 15 al 20% de los niños con problemas de aprendizaje tienen problemas de procesamiento visual que interfieren en la evolución y el rendimiento escolar.

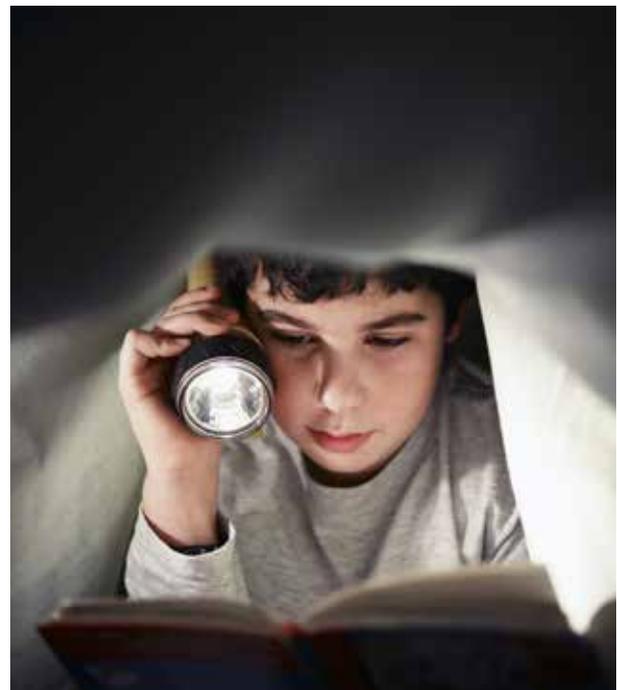
¿QUÉ SE DEBERÍA HACER SI SE SOSPECHA QUE UN NIÑO TIENE UN PROBLEMA DE PROCESAMIENTO VISUAL?

Si un niño está experimentando cualquiera de los problemas mencionados anteriormente es necesario que se someta a un examen de procesamiento visual. Se trata de un examen especial en el que las pruebas que se llevan a cabo examinan las

SÍNTOMAS DE DIFICULTADES DE ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN VISUAL

El niño con este problema confunde:

- Palabras similares.
- Palabras con igual principio.
- Comparaciones y diferencias mínimas.
- No reconoce una misma palabra en otra frase o en otro libro.
- Ortografía: visualización de la imagen mental de las palabras para una correcta ortografía.



áreas mencionadas anteriormente y pueden hacer-
nos comprender mejor el por qué un niño no está
llegando a todo su potencial escolar. Son niños lis-
tos que se preguntan “¿por qué yo no puedo?”

Es importante enfatizar que no es suficiente
con un simple examen de la visión. El optometrista
comportamental puede realizar pruebas que exa-
minan específicamente los problemas de procesa-
miento visual o de percepción visual.

¿CÓMO SE TRATAN LOS PROBLEMAS DE PROCESAMIENTO VISUAL?

Las gafas no sirven para tratar un problema
de procesamiento visual. En su lugar debe adoptar-
se otra forma de tratamiento que se conoce como
terapia visual.

La terapia visual es una forma de tratamiento
basada en una serie de actividades cuidadosamen-
te seleccionadas y secuenciales para el paciente.
Este tratamiento se diseña para ayudar a que el
niño consiga su nivel normal de desarrollo en las
habilidades de procesamiento visual que sea de-
ficiente.

¿ELIMINARÁ LA TERAPIA VISUAL POR SÍ SOLA LOS PROBLEMAS DE APRENDIZAJE DEL NIÑO?

Las deficiencias en el procesamiento visual,
a menudo, son barreras para un aprendizaje eficaz.
Por tanto, todo tipo de mejora en las habilidades



visuales dará como resultado una mayor eficacia y
concentración en el aprendizaje. En muchos casos
es necesario el trabajo multidisciplinar con la inter-
vención coordinada de médicos, maestros, psicó-
logos, logopedas, etc. ●

Bibliografía



ARIBAU, E. y FERRÉ, J. *El desarrollo neurofuncional del niño y sus trastornos*. Barcelona: Lebon. 2008.

FERRÉ, J. *Árboles que hablan*. Barcelona: Lebon. 2004.

FERRÉ, J. y FERRÉ, M. *La otra cara de la hiperactividad*. Barcelona: Lebon. 2008.

HARDI, T. y JACKSON, R. *Aprendizaje y cognición*. Madrid: Prentice-Hall. 1998.

VERGARA, P. *Tanta inteligencia y tan poco rendimiento*. Edición propia. 2008.

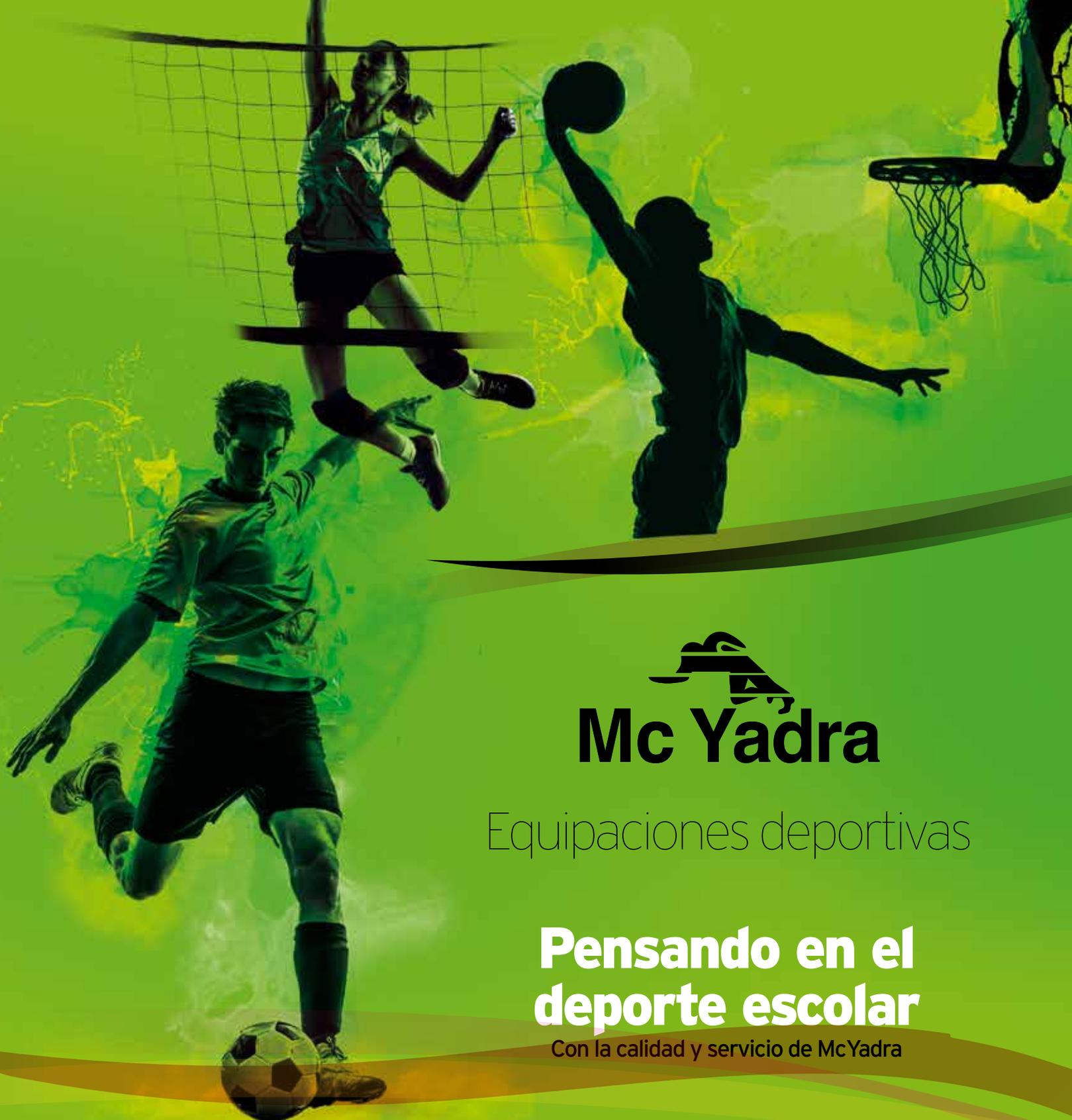
VERGARA, P. *Estrabismo y ojo vago. Mitos y leyendas*. Edición propia. 2016.



Abstract

The article introduces visual processing and visual skills as factors that can affect children learning in the schools. Having a good visual acuity or seeing perfectly does not necessarily mean seeing well. Vision is not in the eye, but in the brain. An educator must keep this fact in mind when he observes children's performance: their attention and effectiveness in reading, writing, etc. Seeing is to understand what is being seen, storing the information and relating it to the rest of the sensory inputs.

The author explains that before any difficulty of learning, development or language, etc. is being diagnosed, educators must be able to identify where the symptoms come from. Glasses don't solve or treat a visual processing problem. However, visual therapy is designed to help the child achieve his normal level of development in visual processing skills. Therefore, any kind of improvement in visual skills will result in improved efficacy and concentration in learning. In many cases it is necessary a multidisciplinary work with a coordinated intervention of doctors, teachers, psychologists...



Mc Yadra

Equipaciones deportivas

Pensando en el deporte escolar

Con la calidad y servicio de McYadra



Herramientas, nº 6 • 28918 • Leganés • Madrid (Spain)



Tel.: 00+34 914 798 311 • Fax: 00+34 914 797 112



agrupaciones@mcyadra.com



mcyadra.com