



**Curso**

**Evaluación y tratamiento  
optométrico de la  
ambliopía**

Marc Argilés Sans · PhD

Ejemplar de muestra

# 1 Ambliopía

## *Epidemiología*

¿Qué porcentaje de ambliopía existe en nuestra población? Es una pregunta fácil pero difícil de responder. La epidemiología estudia la prevalencia de ciertas condiciones en la población, por ejemplo, responder a la pregunta de: ¿cuántas personas tiene hipertensión en Europa?

Si queremos estudiar la prevalencia de la ambliopía debemos tener en cuenta que depende de muchos factores genéticos y por este motivo, va a depender de la región donde se realice el estudio, además de contar con una muestra muy grande en el estudio. Si por ejemplo hacemos un estudio en un Hospital de Barcelona y analizamos una muestra de 500 sujetos con ambliopía, si sabemos cuántas personas de de ésta edad tienen y no tienen ambliopía, tendremos un porcentaje de incidencia de ambliopía a cierta edad. Pero, ¿éstas 500 personas representan toda una población? Los datos según el último estudio demográfico indicaron que en el 2017 el estado Español terminó con una población de 4.659.302 personas. Si realizamos un estudio con 500 personas mostrando un resultado de un 5 % de incidencia de ambliopía, éste dato no es del todo real, ya que la muestra de población es mucho más grande.



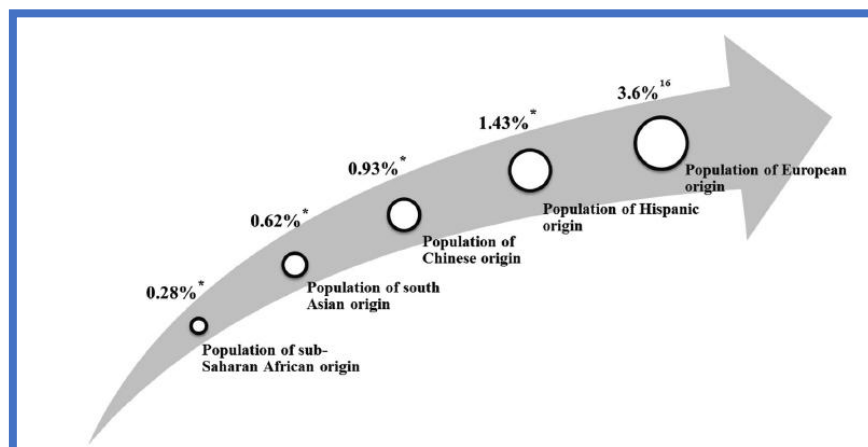
Un estudio epidemiológico observa la frecuencia y distribución de una condición o enfermedad en un grupo de población definido y en un período de tiempo determinado.

Entonces, teniendo en cuenta éste aspecto, cuando leemos un estudio de incidencia de ambliopía, hay que saber en qué país se realizó y con cuanta muestra obtuvieron los resultados. Aún así, si que podemos tener una idea de la incidencia de ambliopía en la población si vamos leyendo estudios epidemiológicos con resultados similares.

Dicho esto, vamos a comentar los estudios sobre la incidencia de ambliopía en una población concreta. El estudio de Xiao et al, 2015 estudiaron la prevalencia e incidencia de ambliopía en una población de 5 a 15 años en diferentes etnias y países, de los cuales China, Malasia, Nepal, África del sud y Chile. La ambliopía se definió si los participantes tenían una agudeza visual menor de 20/40 en un ojo junto a estrabismo o anisometropía (diferencia de 2 D de equivalencia). La muestra total fue de 39.321 niños/as analizados y encontraron una incidencia del 0.74 % de ambliopía. De manera interesante, reportaron que la población de etnia hispana tiene un grado de prevalencia más elevada que otros como por ejemplo asiáticos. En la siguiente **Figura 1** se describe una posible correlación de porcentaje de ambliopía dependiendo de la etnia



Se estima que la ambliopía tiene una prevalencia entre 1-2 % de la población.



**Figura 1.** Posible gradiente de prevalencia de ambliopía entre diferentes grupos étnicos. Imagen extraída del estudio Xiao et al, 2015.

Otro estudio realizado en Alemania (Elflein et al, 2015) obtuvieron una muestra total de 15.010 participantes de 35 a 74 años. Fijaros que respecto el estudio anterior, la franja de edad es diferente y clínicamente puede ser diferente estudiar una muestra de edad comprendida entre 9-15 años. La ambliopía se definió con una AV menor de 0.63. El resultado fue un porcentaje de 5.6 % de los cuales la anisometropía fue el causante mayor en un 49 % seguido de estrabismo de 23 %. Otros estudios más recientes observaron la prevalencia de ambliopía en una muestra de 107.608 personas en Israel. La ambliopía se definió con una AV menor de 0.67 con la máxima corrección posible en un ojo y el resultado fue una prevalencia entre 0.8 a 1.2 % (Shapira et al, 2018).

Otro estudio realizado en Irán con una muestra de 1462 participantes de  $22.8 \pm 3.1$  años de media de edad obtuvieron una prevalencia del 2.19 %, de los cuales 6.2 % tenían estrabismo, 71.8 % anisometropía y 22 % mixto (estrabismo y anisometropía).

De forma interesante, entre chicos y chicas no se obtuvo una diferencia significativa ( $p=0.315$ ).



La causa más común de ambliopía es la diferencia de refracción entre los dos ojos.

Tal y como hemos comentado y como se puede ver, la prevalencia de la ambliopía varía según la región, por este motivo es muy importante valorar la prevalencia según las regiones. El siguiente estudio (Hashemi et al, 2018) evaluó la prevalencia en diferentes regiones geográficas, de este modo se puede obtener una idea global y regional sobre la prevalencia de la ambliopía en diferentes grupos de edad. Para ello, realizaron un meta-análisis de diferentes estudios. La prevalencia de ambliopía fue calculada a partir de 73 estudios, con una muestra total de 530.252 sujetos. La prevalencia total fue del 1.75%, siendo más elevada en la zona Europea y la más baja en la zona de África. La causa más común fue la anisometropía con un 61.64 %.

## Definición

Ambliopía deriva del término griego "amblyos" (menos agudo) y "ops" (visión) con que literalmente quiere decir ojo poco trabajador o vago. Uno de los primeros en utilizar el término fue Hipócrates, en el 480 AC, que lo definía como una pérdida de agudeza visual en un ojo aparentemente sano. Clásicamente la ambliopía se ha definido como una reducción de la agudeza visual unilateral o bilateral causada por una interacción binocular anormal sin una causa orgánica o patológica detectada en el examen ocular (Von Noorden, 1996). Éste autor ya consideraba que la ambliopía no era meramente un proceso monocular, sino más bien a causa de un desarrollo anómalo de las vías visuales responsables de la visión binocular.

Pero otras definiciones han ido saliendo a lo largo del tiempo. La propuesta por Von Graeffe en 1888 la define de manera poética como la condición en el que el observador no ve nada y el paciente muy poco (Revell, 1971). Una definición más clínica sería una condición unilateral (raramente bilateral) en la cual la mejor agudeza visual con corrección es menor de 20/20 en ausencia de anomalías patológicas o estructurales (Ciuffreda, Levi y Selenow 1991). También se ha propuesto como la diferencia de dos líneas o más en los dos ojos, o la agudeza en el peor ojo menor de 6/9 (Evans, 2007).



La ambliopía se conoce desde hace más de 2000 años.

Así, la ambliopía siempre se ha definido de una forma más bien clínica. Ahora bien, según los estudios y avances recientes en neurociencia se han propuesto otras definiciones que se basan más en aspectos neurológicos y no tan enfocados en la agudeza visual. Antes vamos a exponer como se define la ambliopía según las asociaciones y academias oficiales:



AMERICAN ACADEMY  
OF OPHTHALMOLOGY\*

### American Academy of Ophthalmology

La ambliopía es una reducción unilateral o, menos frecuente, bilateral de la agudeza visual con la mejor corrección óptica posible, que normalmente ocurre en un ojo aparentemente sano. En un desorden del desarrollo del sistema nervioso a causa de un procesamiento anómalo de las imágenes visuales, reduciendo la agudeza visual como consecuencia.



AMERICAN ACADEMY  
of OPTOMETRY

### American Academy of Optometry

El ojo vago, o ambliopía, es la pérdida o desarrollo anómalo de las rutas centrales visuales en un ojo sin relación a un problema de salud ocular y no corregible con lentes. El tratamiento del ojo vago incluye una combinación de prescripción de lentes, prismas, terapia visual y oclusión ocular.

Podemos ver la gran diferencia de definición entre éstas dos grandes asociaciones. Mientras la Academia de Oftalmología se basa en una definición más bien patológica, la academia Americana de Optometría se centra más en tratamiento, incluyendo palabras como prisma o terapia visual. La mayoría de estudios actuales sobre ambliopía definen en sus primeras palabras, es decir, en la introducción, definiciones como:

**Bocci et al, 2018:**

*Amblyopia is a neuro-developmental disorder characterized by visual acuity and contrast sensitivity loss.*

**Levi et al, 2015:**

*Amblyopia is a neuro-developmental disorder of the visual cortex that arises from abnormal experience early in life.*

Por este motivo, la definición de ambliopía se ha enfocado más a una causa del desarrollo de las rutas visuales, que no solo afecta a la corteza visual y que tiene como consecuencia no solo una baja agudeza visual, sino de más funciones visuales.

**La ambliopía en este momento** se podría definir como una disminución de las funciones viso-espaciales<sup>1,2</sup> siendo un problema de competencia binocular activa<sup>3,4</sup> en el desarrollo visual en la edad temprana<sup>5</sup> causando reducciones funcionales en las rutas visuales centrales<sup>6,7,8</sup>.

1. Spang y Fahle, 2009
2. Kovacs et al, 2000
3. Simons, 2005
4. Hooks y Chen, 2007
5. Sengfield et al, 2007
6. Hess et al 2010
7. Li et al, 2007
8. Li et al, 2011

Debemos tener en cuenta que además no todos los tipos de ambliopía comparten el mismo déficit visual. Como veremos posteriormente, siempre se fija la mejora de agudeza visual en ambliopía, y actualmente la reducción de la diferencia inter-ocular es el tratamiento a elección. Pero, es sabido que dependiendo de la ambliopía, incluso cuando han estado tratados para mejorar su agudeza visual, mantienen déficits relacionados con el sistema binocular o otras funciones visuales (Daw, 2014).



No todos los tipos de ambliopía comparten el mismo déficit visual

Antes de comentar éste aspecto, vamos a hablar de los distintos tipos de ambliopía, que va ligado a su definición.

La clasificación de la ambliopía viene dado por su etiología, es decir, ¿cuál es el factor que ha provocado el bajo desarrollo del sistema visual? Veremos que existen definiciones de ambliopía en adultos, pero no son a causa de un factor que ha impedido el desarrollo neurológico de la ruta visual, sino más bien a causas externas y/o patológicas.

La ambliopía se puede clasificar según causa estrábica (exotropía, endotropía, hipertropía) o refractiva (anisométrica, astigmática). Aunque hay ciertos tipos de ambliopía que, sin causa refractiva o presencia de estrabismo, no llegan al 100% de agudeza visual y/o estereopsis. Debemos tener en cuenta que dentro de los estrabismos ya existe una variación importante, los estrabismos intermitentes o alternantes pueden permitir cierto grado de fusión, condición muy diferente a un estrabismo constante.

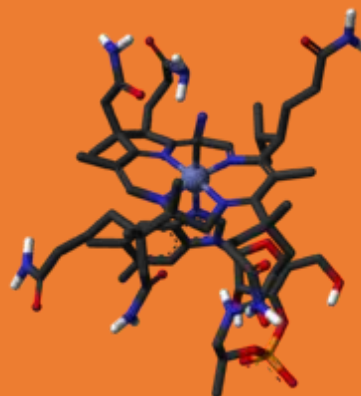
Un déficit en la vitamina B12 provoca una neuropatía óptica que conlleva a una bajada de la agudeza visual, tal como hemos dicho anteriormente y como algunos autores señalan, éste término de ambliopía no se considera correcto (Grzybowski A, Pieniazek M, 2014)

De este modo, y tal como se ha comentado anteriormente en la sección de epidemiología, una de las condiciones que más provocan un bajo desarrollo del sistema visual es la anisometropía. Ésta condición va ligado a la importancia de mantener a nivel neurológico una dominancia ocular similar.

El término de dominancia ocular en neurología no es el mismo concepto que dominancia ocular cuando se habla de lateralidad y desarrollo hemisférico.

## Vitamina B12

La vitamina B12 ayuda al funcionamiento del sistema nervioso central y en la formación de glóbulos rojos. Es hidrosoluble, es decir, se disuelve en agua. Uno de sus componentes es el Cobalto.

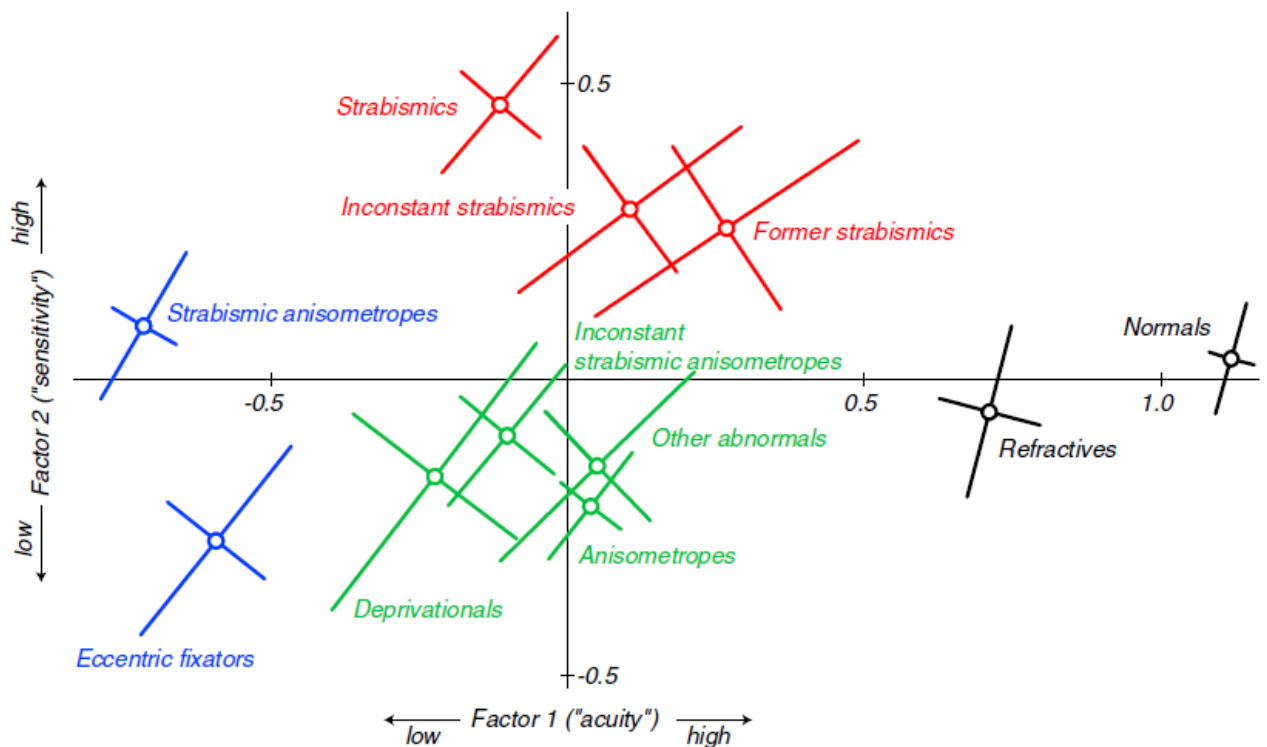


Existe también la denominada ambliopía histórica. Algunos niños, entre 5 y 10 años, presentan una repentina pérdida de visión que no se puede explicar por causas patológicas o funcionales. Normalmente también tienen una pérdida de la visión al color, estereopsis-agudeza e incluso déficits en el campo visual. Varias teorías surgen cuando tenemos un cuadro así, puede ser que el niño/a quiera gafas y sea el que se denomina paciente simulador, o puede que esté sufriendo problemas de estrés o psiquiátricos.

Pero dentro de todos éstos tipos de ambliopía, recordemos que estrictamente nos mantenemos dentro de las causas con presencia de estrabismo y anisometropía, parece ser que no todas tienen los mismos déficits visuales.



Un estudio observó éste hecho donde analizaron varios tipos de ambliopía estrábica y anisométrica para estudiar si presentan diferentes patrones de pérdida visual (McKee et al, 2003). Observaron diferentes distribuciones de pérdida cisuales en diferentes categorías, basadas en agudeza visual, estéreo-agueza y sensibilidad al contraste. La siguiente **Figura 2** muestra éste resultado. Este mapa revela distintos parámetros visuales dependiendo del tipo de ambliopía. La parte más este es la zona con buena agudeza visual y sensibilidad al contraste, la zona norte moderada pérdida de agudeza visual (AV) con buena o normal sensibilidad al contraste (SC). La zona sud pérdida de AV y SC moderada. La zona oeste es la peor, con mucha pérdida de AV y SC



**Figura 2.** Mapa de diferencias de patrones visuales según el tipo de ambliopía. *Figura extraída de McKee, S. P., Levi, D. M., & Movshon, J. A. (2003). The pattern of visual deficits in amblyopia. Journal of vision, 3(5), 5-5.*

Otros estudios han observado déficits en el procesamiento global de la visión, es decir, de la ruta magnocelular, sin tener una relación directa con la pérdida de AV, sino más bien a una baja activación de la corteza extra-estriada (Simmers et al, 2003)



## Neurobiología

Antes de comentar los aspectos a nivel neurológico que muestra la ambliopía, vale la pena conocer los períodos críticos del sistema visual, ya que serán de gran importancia para entender que pasa a nivel cerebral cuando existe algún factor que impida desarrollar adecuadamente el sistema visual.

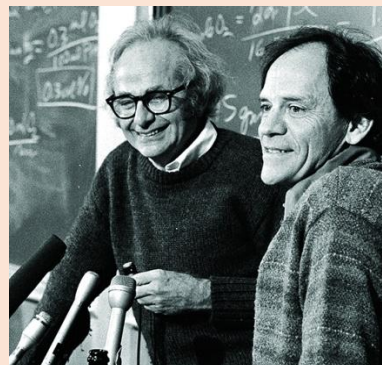
Hay períodos sensitivos en que el desarrollo neuronal se dice que es “plástico”, si extrapolamos la definición en términos fisiológicos, la plasticidad visual neurológica es aquella propiedad que hace que el sistema visual sea susceptible a cambios neurológicos, genéticos y bioquímicos en que las conexiones neuronales tienen esta capacidad adaptativa.

Este periodo crítico es clínicamente muy importante para el tratamiento de la ambliopía o estrabismo, ya que define la edad más apropiada para empezar a tratar, siendo un tema de controversia. Con los estudios de Hubel y Wiesel se demostró un periodo crítico visual que representa el periodo más maleable del cerebro altamente sensible al ambiente. Esto no significa que el tratamiento de las ambliopías sea irremediable al final de estos periodos.



### *David Hubel y Torsten Wiesel*

En 1964 David Hubel y Torsten Wiesel estudiaron los efectos a corto y largo plazo a nivel cerebral en oclusión ocular con gatos. Sus observaciones fueron que las rutas visuales a nivel cerebral se ven alteradas cuando se tapa un ojo, con bajas conexiones neuronales. Sus trabajos les valió el Nobel de medicina y fisiología en 1981 y abrieron las puertas para estudiar los mecanismos de plasticidad cortical y períodos críticos del sistema visual.



Fotografía de David Hubel y Torsten Wiesel

En general, el periodo crítico es un proceso selectivo de selección y competición de inputs visuales que continuamente bombardean el sistema nervioso maduro (Hensch, 2005).

Si final del periodo crítico entendemos que es el desarrollo cerebral, termina en la adolescencia, pero si entendemos los cambios de adaptación y supervivencia, que son formas de plasticidad visual, el desarrollo no termina nunca (Wandell y Sminarkis, 2009). Estudios recientes indican que existe plasticidad en el adulto, a nivel molecular (Yashiro et al, 2005) y a nivel perceptivo. La experiencia visual modifica los circuitos corticales induciendo cambios en la sinapsis, estos cambios son más dramáticos en la edad de desarrollo que en adultos.