

## Factores asociados a la prevalencia de la miopía mundial y su impacto social

Factors associated to global myopia prevalence and its social impact

Guo Feng Zhan<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7075-7012>

Lu Du<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-9661-7448>

Gabriel Pérez Hernández<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3513-8793>

Raúl Gabriel Pérez Suárez<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0138-4256>

Michel Guerra Almaguer<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1542-9091>

<sup>1</sup>Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer”. La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [michguerra@infomed.sld.cu](mailto:michguerra@infomed.sld.cu)

### RESUMEN

La miopía es una alteración visual que se encuentra entre las cinco condiciones cuya atención clínica ha sido calificada de prioridad inmediata para la Organización Mundial de la Salud. Esta afección ocular ya ha alcanzado proporciones epidémicas en todo el mundo y se estima que las cifras de prevalencia de miopía global continúen creciendo. Los adolescentes y jóvenes resultan los más afectados. Para realizar un acercamiento al tema se utilizaron metabuscadores en inglés y en español de PUBMED, INFOMED, EBSCO, SCIELO, PRISMA, y UPTODATE, con el objetivo de identificar los factores asociados, la prevalencia y el impacto social de la miopía. Los estudios revisados mostraron que mientras más temprano comience el desarrollo de este error refractivo, mayores serán las probabilidades de padecer miopía magna y complicaciones

asociadas a ella con posterioridad. Múltiples factores propician su aparición, algunos de ellos totalmente evitables asociados a patrones de comportamiento y estilos de vida, por lo que teniendo en cuenta lo alarmante del incremento de la afección se hace necesario trazar estrategias que permitan frenar su aparición y/o progresión.

**Palabras clave:** Miopía; prevalencia de miopía; factores de riesgo; impacto social.

## **ABSTRACT**

Myopia is one the five conditions of the eye whose clinical care has been declared an immediate priority by the World Health Organization. This condition has already reached epidemic proportions worldwide, and its prevalence is expected to continue to increase in the future. Adolescents and young people are the most commonly affected groups. With the purpose of identifying the associated factors, prevalence and social impact of myopia, a search was conducted for articles about the topic published in English and Spanish in the databases PubMed, Infomed, EBSCO, SciELO, PRISMA and UpToDate. The studies retrieved showed that early development of the refractive error will result in a greater probability of suffering from myopia magna and related complications. Multiple factors may lead to the appearance of global myopia. Some of them are totally preventable, since they have to do with behavior patterns and lifestyles. Considering the alarming increase in the occurrence of this condition, it is necessary to devise strategies allowing to contain its appearance and/or progression.

**Key words:** Myopia; myopia prevalence; risk factors; social impact.

Recibido: 22/07/2021

Aceptado: 09/11/2021

## Introducción

La miopía es el estado refractivo en el cual los rayos de luz procedentes del infinito convergen por delante de la retina, en lugar de converger sobre ella, como sucedería en un ojo sin defecto refractivo. Cuanto más lejos de la retina se enfoque esta imagen mayor será la cantidad de dioptrías de la miopía.<sup>(1,2)</sup>

La etiología de la miopía es multifactorial. Se atribuye, entre otros, a factores genéticos, anatómicos y ambientales. No obstante, los mecanismos de aparición y desarrollo de la miopía aún no están del todo reconocidos. Algunas teorías indican que se debe, entre otras causas, al cambio de estilo de vida que hemos experimentado a lo largo de los años y a la aparición de las nuevas tecnologías de la información.<sup>(3)</sup>

Existen múltiples clasificaciones de la miopía. Desde el punto de vista clínico, se clasifica en miopía simple (comienza en la adolescencia y se estabiliza al final de la segunda década de la vida) y miopía patológica o magna (miopía elevada, progresiva, hereditaria, que aparece en la infancia antes de los 10 años, la cual puede progresar después de los 25-30 años; es igual o mayor a -6 dioptrías esféricas,<sup>(4)</sup> y se acompaña de pérdida de la agudeza y cambios degenerativos vítreos y coriorretinianos).<sup>(1,2)</sup>

La miopía, como una de las enfermedades oculares más comunes, se ha convertido en un problema de salud pública mundial. En los últimos 50 años, la prevalencia de la miopía en los países asiáticos, especialmente entre la población china, ha aumentado de forma espectacular.<sup>(5)</sup>

“Vamos por el camino de tener una epidemia de miopía”, expresaba *Padmaja Sankaridurg*, jefe del programa de la miopía en el *Brien Holden Vision Institute* en Sydney, Australia.<sup>(6)</sup>

La mayoría de los errores de refracción a distancia son causados por la miopía,<sup>(1,6)</sup> la cual puede devenir en discapacidad visual moderada y grave.

Cuanto más joven comience la miopía, mayor será el defecto refractivo final, ya que después de la aparición de la miopía en los niños la progresión es rápida; cuanto más pequeño es el niño, mayor es la progresión, por lo cual podemos considerar la edad como un factor de riesgo significativo para la miopía alta en un futuro.<sup>(6,7)</sup>

La presente revisión pretende identificar los factores asociados, la prevalencia y el impacto social de la miopía.

## Prevalencia mundial de miopía

Se realizó una revisión de la literatura comprendida del 1ro. de marzo al 1ro. de julio de 2021, utilizando metabuscadores en inglés y en español en PUBMED, INFOMED, EBSCO, SCIELO, PRISMA y UPTODATE.

### Cifras generales

La carga de la mayoría de las afecciones oculares y la deficiencia visual no está distribuida equitativamente. Las principales dimensiones en las que varía la distribución son la región, el nivel de ingresos, la edad, el género y la zona de residencia.<sup>(1)</sup>

En la actualidad se estima que 2 000 millones de personas de la población mundial son miopes, lo cual ha llevado a denominar a la miopía como la epidemia del siglo XXI. Según un informe del *Brien Holden Visión Institute*, se estima que unos 5 000 millones de personas, es decir, aproximadamente la mitad de la población mundial, serán miopes en el año 2050, entre los cuales una quinta parte se prevé que serán grandes miopes. Esto es realmente

preocupante, ya que tendrán mayor riesgo de sufrir alteraciones anatómicas que pueden producir baja visión o ceguera, dependiendo de la severidad de la afectación.<sup>(1,6)</sup>

Según estudios publicados, la prevalencia de la miopía es más alta en el este de Asia, donde China, Japón, la República de Corea y Singapur tienen una prevalencia de aproximadamente el 50 %, y menor medida en Australia, Europa, América del Norte y América del Sur.<sup>(1,7,8)</sup>

### **Prevalencia asociada a las etnias**

Se ha evidenciado la diferencia en la frecuencia de la miopía alta entre diversos grupos: en los caucásicos las cifras van de 2,71 a 7,8 %; en los asiáticos y en los indios, de 1,8 al 21 %; y en los africanos, de 4,3 al 5,5 %. Los asiáticos tienen más probabilidad de padecer miopía alta en comparación con los de raza blanca.<sup>(9,10)</sup>

En EE.UU. se ha informado una prevalencia de miopía alta 5 veces mayor en sujetos chinos en comparación con los hispanos. Esta es la misma tendencia que se observa para la miopía en general, aunque de mayor magnitud.<sup>(9,10)</sup>

En relación con la prevalencia de miopía alta, esta varía según la región y el grupo étnico. En esta revisión se encontraron prevalencias desde 0,08 % en niños de China hasta 36,9 % en estudiantes universitarios en Taiwán. Otras revisiones han descrito que la prevalencia en adultos jóvenes es mayor en poblaciones asiáticas (6,7-21,6 %) en comparación con los no asiáticos (2,0-2,3 %). Incluso, un estudio de EE.UU., que únicamente incluyó individuos chinos, obtuvo una prevalencia del 7,4 %, mucho mayor que la de otros estudios realizados en el mismo país.<sup>(9,10)</sup>

Después de los países asiáticos, la mayor prevalencia se ha encontrado en países europeos. Los pocos estudios realizados en Australia y Latinoamérica informan prevalencias aun más bajas.<sup>(9,10)</sup> La tasa de prevalencia en África también es más baja en comparación con los países asiáticos y europeos.<sup>(11)</sup>

### Prevalencia en niños y jóvenes

Se estima que 6 de cada 10 jóvenes son miopes, lo que supone más de la mitad de los jóvenes en edad escolar.<sup>(12)</sup> El aumento de la prevalencia de miopía llega a su extremo en Hong Kong, Taiwán, Singapur y Corea del Sur. En Seúl, por ejemplo, el 96,5 % de los jóvenes de 19 años padecen miopía, según publicó la revista *Nature*.<sup>(3)</sup>

Asia es el continente en el que la afectación de esta condición visual está arremetiendo con más fuerza. Según *Xu Xun*, directora del Hospital Oftalmológico de Shanghái, entre el 10 y el 20 % de los alumnos de primaria comienzan los estudios con miopía y aumentan hasta el 50 % cuando acaban esta etapa de su formación. La cifra vuelve a aumentar con el escalofriante dato de que 9 de cada 10 estudiantes en Asia al entrar a la universidad son miopes. Esta tasa duplica la de EE.UU. o Europa. Vale la pena destacar el hecho de que de este 90 % un 20 % presenta miopía magna (> 8 D), muy superior a la media global, que es del 4 %, situación realmente alarmante.<sup>(7)</sup>

En Estados Unidos se evidencia un incremento desmesurado de miopes. En una investigación del año 2008 se reportó una prevalencia de 33,1 %, <sup>(14)</sup> con una prevalencia de aproximadamente el 41 % en la población adolescente. En ese propio país, otro investigador encontró una prevalencia del 20 % en niños de 12 años.<sup>(11)</sup>

Estudios realizados en Nepal mostraron una prevalencia del 19 % en niños entre 10-15 años en un estudio del año 2008. En la India se reportó una prevalencia

del 7,4 % en niños entre 5-15 años en un estudio del año 2002.<sup>(10)</sup> En China, otros estudios en escolares registraron una prevalencia que varió del 36,71 % al 42,4 %; y en Taiwán un estudio similar determinó rangos de 20 a 84 %.<sup>(10,11,13)</sup>

En un estudio realizado entre niños africanos negros, la tasa de prevalencia mostró desde el 3,0 hasta el 9,4 %, y llegó al 11,8 % entre estudiantes de secundaria en Gondar, Etiopía.<sup>(11)</sup>

Similares estudios realizados en el Reino Unido muestran una prevalencia del 3,4 % en niños de 10-11 años en el 2010, con un incremento hasta el 29,4 % en niños entre 12 y 13 años de edad, solo en Inglaterra, en un estudio realizado en el año 2011.<sup>(10,14)</sup> En Chile se reportó una prevalencia del 7,3 % en niños entre 5-15 años, en el año 2000.<sup>(10)</sup>

### **Prevalencia en adultos**

En adultos se refiere una prevalencia de miopía de 22,9 % en China; 41,8 % en Japón; 19,4 % en Taiwán; 48,1 % en Indonesia; 42,7 % en Birmania; 34,6 % en India y 36,5 % en Pakistán.<sup>(7,10)</sup>

En Europa la prevalencia fue de 47,2 % para el grupo entre 25 y 29 años en el año 2015. Este reporte muestra que la miopía afecta a casi la mitad de los adultos europeos. La mayor carga de error refractivo se debe a la miopía, con altas tasas de prevalencia en adultos jóvenes. Utilizando las estimaciones de la población europea del año 2010, se estima que hay 227,2 millones de personas con miopía en toda Europa. En el Reino Unido, en el año 2011, se reportó una prevalencia de 49,0 %.<sup>(7,10,15)</sup>

En poblaciones latinas como Brasil, la prevalencia en población adulta era del 29,7 % para el año 2009. En el reporte de los países que conforman la red epidemiológica iberoamericana para la salud visual y ocular, para el periodo

2009-2010, se reportó la menor prevalencia en Argentina (1,2 %); en Colombia el diagnóstico de miopía fue del 22,0 %, con mayor prevalencia en el grupo de 5 a 14 años, seguido del de 15 a 44 años. Por otro lado, entre todos estos países, Ecuador reportó la mayor prevalencia con un 25,2 %.<sup>(10)</sup>

Los EE.UU. han sufrido un aumento considerable del número de afectados desde los años 70 hasta hoy y han duplicado el número de miopes.<sup>(7)</sup> Según el Centro Oftalmológico de Catalunya, la miopía afecta al 62,5 % de los jóvenes españoles de entre 17 y 27 años.<sup>(12)</sup>

### **El caso de China, ritmos que avanzan de forma alarmante**

Más de la mitad de los niños y adolescentes en China sufrían miopía en el año 2018, informaba la Comisión Nacional de Salud (CNS) ese propio año.<sup>(16)</sup> A estas elevadas cifras se suma la rápida expansión de la enfermedad, que en China se ha multiplicado por nueve en 60 años.<sup>(3,5)</sup>

"Las tasas de miopía se han disparado en China en los últimos 20 años", analizaba *Xu Xun*, directora del Hospital Oftalmológico de Shanghai, uno de los de referencia en el país. "Entre el 10 y el 20 % de los alumnos de Primaria comienzan los estudios con miopía y el porcentaje aumenta al 50 % para cuando acaban esa fase de su formación. Al entrar en la universidad, nueve de cada 10 estudiantes son miopes, una tasa que duplica la de Estados Unidos o Europa".<sup>(16)</sup>

En un estudio de un año de las poblaciones en las escuelas de niños y adolescentes en China, la miopía se encontró entre el 33,6 % en primer grado y el 54 % en séptimo grado. La miopía está presente en el 90 % de los adolescentes y adultos jóvenes chinos. De acuerdo con una investigación en Shanghai, la miopía estaba presente entre el 94,9 % de los estudiantes universitarios y el 96,9 % de los estudiantes de posgrado; el 19,5 % de todos los estudiantes miopes presentaba miopía alta. Lo más preocupante no es que necesiten llevar gafas o

lentillas, sino que el 20 % presenta miopía magna, de más de ocho dioptrías. Es un porcentaje que multiplica por cinco el de la media global y los oftalmólogos temen que la mitad de ellos acabe irreversiblemente ciego.<sup>(16,17)</sup>

*Morgan*, en un estudio del tema, considera que para los niños chinos el sistema educativo es la verdadera némesis de la visión saludable, porque el instar a los padres a que hagan que sus niños pasen tiempo al aire libre no traerá ningún beneficio si el trabajo escolar sigue teniendo prioridad sobre la salud.<sup>(18,19)</sup>

## Factores asociados a la miopía

### Influencias ópticas

Se han identificado varios factores ópticos y ambientales como posibles causas del inicio y la progresión de la miopía, que actúan individualmente o en combinación.<sup>(1,20)</sup> Se sugirió que el trabajo intensivo de cerca aumenta la longitud axial.<sup>(1,13)</sup> Cuando las distancias de lectura se acercan, el retardo de acomodación aumenta, y puede reducir el desenfoque retiniano hipermetrópico, lo que propicia la progresión de la miopía.<sup>(5,20)</sup>

Diversos estudios relacionan el trabajo intensivo de cerca con la aparición y/o progresión de este defecto refractivo. En este sentido, se encuentran investigaciones en diversas latitudes como Japón, China, Dinamarca y Estados Unidos, que corroboran estas hipótesis.<sup>(5,10)</sup>

Se ha observado que las poblaciones con niveles más altos de educación o rendimiento escolar están asociadas con la miopía, que se cree es debido a que pasan más tiempo en trabajos cercanos.<sup>(5)</sup>

*Huang* y otros<sup>(5)</sup> y *Chang*<sup>(10)</sup> efectuaron una investigación con poblaciones estudiantiles y determinaron que un trabajo cercano de forma continua durante más de 30 a 40 minutos sin ningún descanso ocular se asocia con un alto riesgo de cambios miopes.<sup>(5,10)</sup>

Otro interesante estudio encontró que la lectura de texto negro sobre fondo blanco hace que la coroides se vuelva más delgada; al contrario de leer texto blanco sobre fondo negro, que produce un aumento de grosor sobre dicha capa. Otras Investigaciones demostraron que la coroides más delgada está asociada con el desarrollo de la miopía, y la coroides más gruesa con la inhibición de esta. Es importante mencionar estos datos, ya que los textos generalmente se encuentran escritos con letras negras sobre fondo blanco y de esa forma son presentados en los materiales educativos.<sup>(5)</sup>

### **Relación de las nuevas tecnologías con el desarrollo y la progresión de miopía**

Los aparatos tecnológicos avanzan a ritmos acelerados y cada día nos hacemos más dependientes de ellos para todo tipo de actividad, pero aunque esto nos facilita la vida, puede dar origen a efectos negativos sobre el organismo, en especial sobre la salud visual.<sup>(5)</sup>

Los expertos vinculan un aumento de personas con miopía al incremento de horas diarias que se dedican al uso de aparatos electrónicos con pantalla y que, a su vez, aumentan el sedentarismo.<sup>(5,21)</sup>

Los nativos digitales, nacidos entre 1992 y el 2005, son ya la generación con la mayor tasa de miopes en comparación con generaciones anteriores, evidencia de que los cambios sociales y tecnológicos han conllevado un aumento de las tasas de prevalencia de la miopía.<sup>(12,21,22)</sup> Esto pudiera estar explicado con que desde el origen de la civilización, el sistema visual del ser humano se

caracterizaba por realizar continuos movimientos en espacios abiertos, y sus exigencias visuales eran las distancias largas y la percepción de la profundidad. Hoy en día los hábitos se han invertido, ya que la mayor parte del tiempo se realizan tareas de visión próxima con posturas inmóviles, utilizando luz artificial en espacios cerrados.<sup>(22)</sup>

Algunos estudios revelan que el uso de los aparatos tecnológicos por más de 3 horas al día da lugar a algunas alteraciones visuales y generan un impacto negativo para nuestra visión, sobre todo para la visión lejana.<sup>(23,24)</sup> Autores como *Cavazos* y otros corroboraron en sus investigaciones que el tiempo de exposición a las computadoras por encima de la media se asocia de manera directa con el desarrollo y/o progresión de la miopía.<sup>(24)</sup> Sin embargo, un metanálisis reciente de cinco años de estudios no mostró asociación significativa entre el tiempo de pantalla digital y la prevalencia e incidencia de miopía.<sup>(23)</sup> Tomando estos datos en consideración, podemos ver que los resultados aún no son concluyentes para determinar el grado de influencia de las pantallas.<sup>(12,22)</sup>

### **Tiempo de exposición al aire libre e influencias conductuales**

Se han realizado varios estudios para determinar los efectos de la cantidad de tiempo que se pasa al aire libre y los cambios de comportamiento en la progresión de la miopía en niños, y han surgido pruebas de que pasar más tiempo al aire libre puede proteger contra la aparición de la miopía y posiblemente ralentizar la tasa de progresión de la afección.<sup>(20)</sup>

El mecanismo de acción del tiempo que se pasa al aire libre sigue siendo desconocido y requiere más investigación. Se ha planteado la hipótesis de que la luz más brillante al aire libre estimula la liberación de dopamina desde la retina, que –según se informa– inhibe el alargamiento axial en modelos animales de miopía de privación de forma. Las diferencias estacionales en las

tasas de progresión miope, que son más rápidas en invierno y más lentas en verano, respaldan esta hipótesis.<sup>(1,20)</sup> Así demuestran diferentes estudios, entre ellos uno que comprobó cómo la miopía crece entre los chinos un 40 % menos durante el verano que durante el invierno.<sup>(20)</sup>

"La razón de esta epidemia de miopía está en el tipo de vida que se impone a niños y jóvenes", declaró Xu. "Por un lado, está la presión que se ejerce para que obtengan buenas calificaciones, que impide a los chicos recrearse al aire libre y con luz natural. Por otro lado, influye la irrupción de nuevas tecnologías que exigen una concentración continua de la vista en un punto concreto (...)". Son elementos que influyen en la continua deformación del ojo y en la aparición de la miopía a una edad temprana.<sup>(20)</sup>

Un estudio danés de adolescentes de 16-17 años descubrió que realizar actividades físicas durante 3 horas o más a la semana se asociaba con una disminución notable del riesgo de miopía. Otros estudios realizados en Taiwán, Sydney, la India, Qingdao, Ammán y Gondar (Etiopía), arrojaron similares resultados.<sup>(5,23)</sup>

## Urbanización

Diversos estudios realizados en China mostraron que la miopía se asoció, tanto con la residencia en regiones con grados más altos de urbanización y desarrollo, como con niveles más altos de educación en adultos jóvenes y adultos.<sup>(5,7,18,24)</sup>

## Genética e historial parental

La influencia de la genética en el desarrollo de la miopía ha sido ampliamente estudiada.<sup>(24)</sup> Ha sido determinado que la genética y el medio ambiente juegan un papel en el desarrollo y la progresión de la miopía, pero la contribución genética se considera pequeña, y existe consenso en que los genes pueden determinar la susceptibilidad a los factores ambientales.<sup>(20,24,25)</sup>

La teoría de la interacción gen-ambiente dice que un cierto número de individuos pueden ser genéticamente susceptibles a la miopía si se exponen a ciertos factores ambientales, por lo que una persona cuyos padres sean miopes tendrá mayor probabilidad de ser miope que si ninguno de los dos tuviera miopía.<sup>(7)</sup>

Otros estudios familiares, como los realizados en gemelos, han demostrado que la genética puede explicar el 60-80 % de la varianza en el error de refracción esférico equivalente y la longitud axial.<sup>(20)</sup> Otros estudios han confirmado estadísticamente la heredabilidad entre el 50 y el 90 %.<sup>(10)</sup> Sin embargo, otros estudios han indicado que la contribución genética es mucho menor y no explica la mayoría de los casos de miopía alta.<sup>(20,24)</sup>

Los estudios sobre la importancia de la base genética en la miopía deben tener en cuenta los factores ambientales, ya que si estos no se consideran, los resultados pueden ser dispares a lo que realmente sucede.<sup>(20)</sup>

Se han realizado estudios con esta temática, como el de *Younet*, en el año 1970, en el cual se estudió una población de esquimales, la cual había adquirido un estilo de vida moderno. Se comparó la incidencia de la miopía en los más jóvenes y en los de mayor edad. En la primera generación (abuelos que habían sido cazadores) la incidencia era del 1 %; en la segunda generación aumentaba al 3 % y en la tercera generación aumentaba hasta el 50 %, lo cual reafirma el hecho de que la genética no es el principal factor.<sup>(7)</sup>

El rápido aumento de la miopía que se observa durante un corto tiempo en el este de Asia tampoco puede atribuirse exclusivamente a la genética, lo que indica que los factores ambientales asociados con una educación y urbanización más generalizadas juegan un papel más importante.<sup>(20,25)</sup>

Un estudio de Singapur encontró que la presencia de padres miopes se asocia con una mayor incidencia de miopía entre los niños. Sin embargo, otra investigación planteaba que no se puede descuidar el efecto del estilo de vida y los hábitos, especialmente porque los padres miopes pueden compartir los mismos entornos que sus hijos.<sup>(20)</sup>

En India, Arabia Saudita, Tanzania y Gondar (Etiopía), los antecedentes parentales positivos de miopía fueron un factor de riesgo para el desarrollo de miopía en estudios previos realizados; sin embargo, otras investigaciones realizadas en la propia Etiopía evidenciaron resultados distintos.<sup>(11)</sup>

La directora *Xu*, del hospital Oftalmológico de Shanghai, descarta la causa genética como la única responsable de esta situación. “Si nos remontamos a los años 70, únicamente un 20 % de la población china era miope, muy inferior al porcentaje actual, por lo que se trata de un fenómeno relativamente reciente. Esto descarta al factor genético como principal causante, ya que los cambios genéticos se producen de forma más lenta”.<sup>(7,25)</sup> Se informó que pasando más de dos horas al día al aire libre se reducía el riesgo de desarrollar miopía, aun cuando los dos padres eran miopes y continuaban realizando las mismas tareas en visión cercana.<sup>(20,25)</sup>

Una comparación realizada entre niños de 6 y 7 años de etnia china, parte de los cuales vivían en Sydney y la otra en Singapur, refirió que a pesar de que compartían una base genética, que los hacía más susceptibles a la miopía, los índices de prevalencia eran muy diferentes: en Sydney era del 3,3 % y en Singapur del 29,1 %. Ambos grupos de niños realizaban el mismo trabajo intensivo de cerca; sin embargo, los niños de Sydney pasaban un tiempo promedio de 14 horas semanales al aire libre, en contraste con los de Singapur, que únicamente pasaban 3 horas.<sup>(7)</sup>

## Otros factores

No se ha demostrado que el alcohol sea un factor de riesgo o una causa que produzca miopía. No obstante, el segundo antecedente patológico aislado más frecuente en una investigación fue el tabaquismo, concordando con datos obtenidos en un estudio realizado en el año 2017 en la India, el cual encontró que el tabaquismo aumenta la opacidad nuclear y se relaciona con la miopía.<sup>(5)</sup>

## Problemáticas asociadas a la prevalencia de la miopía

El aumento de la miopía mundial avanza de forma vertiginosa. Según el Informe de la OMS, este aumento podría traer aparejado consigo las siguientes consecuencias<sup>(1)</sup>:

- Pérdida global de productividad.
- Probabilidad de que el costo de la atención aumente significativamente, y se verá exacerbado por un aumento aún mayor en la prevalencia de miopía alta.
- Pérdida de calidad de vida y desarrollo personal.
- Aumento en la prevalencia de la miopía alta, el cual eventualmente conducirá a un incremento de la miopía patológica y, por lo tanto, de ceguera y de discapacidad visual permanente, con una mayor presión en los servicios oftalmológicos y de baja visión.

La miopía constituye un problema socioeconómico y humano, desde la prestación de servicios de salud visual y el suministro de dispositivos ópticos, hasta las intervenciones quirúrgicas y la posibilidad de acceso a estos. Además, genera pérdida de productividad, independencia, movilidad y reducción en la calidad de vida de los que la padecen, llegando a afectar su autoestima en algunos casos. Los costos ligados a la pérdida de productividad, a la rehabilitación y a la educación suponen una carga económica considerable para la persona, la familia y la sociedad.<sup>(26,27)</sup>

La miopía puede influir en el desarrollo de la personalidad desde la infancia, pues limita al niño a realizar actividades y los expone, en algunos casos, a sufrir de burlas de sus compañeros. Los pacientes miopes pueden llegar hasta estados muy avanzados de la enfermedad, que pueden llegar incluso a la ceguera legal. Esta condición en una persona joven, económicamente activa, puede resultar en una crisis para el paciente y la familia.<sup>(27)</sup>

Igualmente, es conocido en algunas sociedades capitalistas, con gran inequidad y desigualdad, que los recursos materiales y humanos se concentran en las grandes urbes y privan a las comunidades más lejanas y desposeídas de importantes servicios, como los de salud. Los medios oftalmológicos de diagnóstico y tratamientos son sumamente costosos en algunas naciones, por lo que la atención médica se convierte en una especialidad elitista, a la que tienen acceso solo aquellos con suficientes ingresos económicos.<sup>(27)</sup>

## **Empeños mundiales para la prevención de la miopía**

Según el informe mundial de la OMS, el manejo de la miopía y la prevención de la discapacidad visual por miopía no corregida deben optimizarse en vista de los aumentos proyectados en la prevalencia global de la afección.<sup>(1)</sup> En este sentido, diversas, pero aún insuficientes, han sido las acciones tomadas por las autoridades sanitarias de diferentes naciones.<sup>(28)</sup>

En el año 2015 la preocupación y el compromiso del Gobierno australiano por el impacto actual y futuro de la miopía, así como la atención insuficiente que recibía el problema de la discapacidad visual asociada con ese defecto refractivo, llevó a las autoridades sanitarias a solicitar la participación de la OMS en una reunión científica internacional sobre miopía a cargo del *Brien Holden Vision Institute* (BHVI).<sup>(1,20)</sup>

Entre las acciones propuestas para prevenir y contrarrestar el avance de la miopía, se ha planteado aumentar la cantidad de tiempo que los niños pasan al aire libre, particularmente en preescolar y primaria.<sup>(5)</sup> Los ensayos clínicos apoyan el pasar tiempo al aire libre como una intervención eficaz.<sup>(18,28)</sup>

En escuelas de Australia, gracias a esta medida, solo alrededor del 30 % a los 17 años de edad desarrollaron miopía.<sup>(10)</sup> En Taiwán un estudio encontró una reducción de 50 % en los casos nuevos de miopía, simplemente por cerrar con llave las aulas durante el recreo escolar, evitando así que los niños permanecieran en su interior y que trabajaran durante ese tiempo. La campaña "Sal a jugar", de Singapur, también sigue esta línea de acción.<sup>(18)</sup>

Cambiar el estilo de vida de los niños en esta era digital requiere de la actuación aunada de todos los que participan en el cuidado de los infantes. No utilizar los dispositivos de pantalla como herramienta o juguete de crianza, limitar el uso de las pantallas y practicar actividades al aire libre con frecuencia podría proteger a los niños de la miopía temprana.<sup>(29)</sup>

Una autora señala que el tiempo al aire libre adicional "tiene que ser obligatorio a través de las escuelas, porque conseguir que los padres voluntariamente hagan esto es extremadamente difícil".<sup>(18)</sup> Deben enseñar a los niños en un aula de vidrio para que entren en una luz más natural.

Un aspecto a tener en cuenta es que a pesar de que la mayoría de las personas tienen conocimiento de que existe un tiempo límite para el uso de los aparatos electrónicos, no las practican. Hacer descansos frecuentes, mirar durante 20 segundos a lo lejos cada 20 minutos si está frente al monitor, cuidar la iluminación, la distancia a la que miramos la pantalla puede ser muy útil a la hora de minimizar los síntomas oculares asociados al uso de pantallas.<sup>(29)</sup> El Gobierno chino anunciaba en su momento su intención de frenar el problema de la miopía a partir de la aplicación de esas medidas.<sup>(5,30)</sup>

Otra acción que ha sido bastante extendida en el territorio chino, a pesar de la poca evidencia científica que respalde su efectividad para prevenir la miopía, es la realización de ejercicios oculares por los niños en las escuelas. En teoría, masajear los puntos de acupuntura alrededor de los ojos acelera la circulación sanguínea, mejora el metabolismo, descansa los músculos oculares y alivia la fatiga ocular. Sin embargo, aunque aún no está reconocida su efectividad, estudios realizados en estudiantes en etapa escolar han corroborado que su realización tiene un efecto protector ligeramente modesto contra la miopía.<sup>(30)</sup> Asimismo, actualmente algunos de los tratamientos más utilizados para controlar la progresión de la miopía son: lentes bifocales y multifocales, lentes de contacto bifocales y multifocales blandos (MFCL) y la ortoqueratología (Ortho-K).

En el mundo actual también se ha evaluado el uso de atropina para el control de la progresión de la miopía. En el estudio ATOM 2 (*the Atropine for the Treatment of Childhood Myopia 2*) en Singapur, del año 2012, se evaluó la concentración más baja y óptima de atropina para la progresión de la miopía, y se encontró que la atropina al 0,01 % tuvo efectos secundarios mínimos y mayor eficacia.<sup>(31)</sup> Un metanálisis posterior de Gong y otros,<sup>(32)</sup> que incluyó 19 estudios de alta, moderada y baja concentración de atropina para la progresión de la miopía, sugirió que la eficacia de la atropina es independiente de la concentración del 0,01 % a 1 %, mientras que los efectos adversos sí dependen de ella.<sup>(32)</sup> La Academia Estadounidense de Oftalmología ha recomendado el uso de atropina al 0,01 % para el control de la miopía<sup>(33)</sup> y una encuesta mundial de oftalmólogos pediátricos reveló que es la medida más popular para el control de ese defecto refractivo.<sup>(34)</sup> Estos datos conducen a un aumento en la popularidad del uso de atropina de baja concentración,<sup>(35)</sup> pero evaluar la seguridad y la eficacia a largo plazo es necesario.

De igual forma, es importante extender entre los más jóvenes y la población en general las medidas de concientización sobre el cuidado de la salud visual y la importancia de acudir a controles oftalmológicos frecuentes.<sup>(12)</sup> El éxito de cualquier medida necesita que los individuos estén conscientes de la condición y de los beneficios de los comportamientos recomendados.<sup>(5)</sup>

Las evidencias son innegables; el impacto de este defecto refractivo está alcanzando enormes dimensiones y afectando cada vez a más personas, por lo que deben idearse estrategias que permitan frenar el desarrollo de dicha afección, ya que las consecuencias a largo plazo con sus posibles complicaciones podrían repercutir, tanto desde el punto de vista económico, como desde el punto de vista de calidad de vida relacionada con la salud visual.

Promover prácticas y patrones de comportamiento que ayuden a prevenir o ralentizar la progresión de la miopía debe ser una máxima en las agendas gubernamentales y las instituciones educativas, incluyendo a la familia.

## Referencias bibliográficas

1. Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre la visión. OMS; 2019 [acceso: 20/11/2021]. Disponible en:  
<https://www.who.int/publications-detail/world-report-on-vision>
2. Alió J. La importancia de nuestros ojos. El Monárquico; 2017 [acceso: 20/11/2021]. Disponible en:  
<https://elmonarquico.com/textodiario/mostrar/962783/importancia-nuestros-ojos?ref=articlerelated>
3. Te Interesa.es. El 90 % de los jóvenes y adolescentes chinos ya son miopes. España: Boletín Informativo; 2015 [acceso: 30/03/2015]. Disponible en:  
[https://www.teinteresa.es/salud/jovenes-adolescentes-chinos-miopes\\_0\\_1330067835](https://www.teinteresa.es/salud/jovenes-adolescentes-chinos-miopes_0_1330067835)

4. Li F. Efectividad de los lentes fáquicos ACR 128 en la corrección de la alta miopía. [Tesis]. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana; 2019.
5. Huang L, Kawasaki H, Liu Y, Wang Z. The prevalence of myopia and the factors associated with it among university students in Nanjing: A cross-sectional study. Baltimore: Medicine. 2019;98(10):e14777. DOI: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000014777>
6. World Health Organization. The impact of myopia and high myopia. Sydney, Australia: University of New South Wales. 2015 [acceso: 30/03/2015]. Disponible en: <https://www.who.int/blindness/causes/MyopiaReportforWeb.pdf>
7. García N. Impacto de los estilos de vida como factor de riesgo en el desarrollo de la miopía simple en una población de estudiantes. [Tesis para el grado de Máster en Optometría]. Universidad Politécnica de Catalunya; 2017 [acceso: 20/05/2020]. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/184361/noemi.garcia.pastor>
8. Fan Q, Guo X, Tideman JW, Williams KM, Yazar S et al. Childhood gene-environment interactions and age-dependent effects of genetic variants associated with refractive error and myopia: The CREAM Consortium. Sci Rep. 2016;6. DOI: <https://doi.org/10.1038/srep25853>
9. Ordóñez JN, Rey D, García D, Benavidez SP. Alteraciones anatómicas oculares y prevalencia de miopía alta. Rev Mex Oftalmol. 2019 [acceso: 20/05/2020];93(2):75-83. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmexoft/rmo-2019/rmo192d.pdf>
10. Chang T, Boris G, Luis D, Duque S. Características clínicas epidemiológicas de la miopía en pacientes de la Fundación Donum. Cuenca - Ecuador: [Tesis de diploma previo a la obtención del título de Médico]. Universidad de Cuenca; 2020 [acceso: 30/03/2021]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/33767>

11. Assem AS, Tegegne MM, Fekadu SA. Prevalence and associated factors of myopia among school children in Bahir Dar city. Northwest Ethiopia: PLoS ONE. 2019;16(3). DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248936>
12. Insitut Catalá de Retina. La miopía afecta cada vez a más jóvenes y adolescentes. ICR; 2020 [acceso: 20/05/2021];[aprox. 2 pantallas]. Disponible en: <https://bit.ly/3fzXbUk>
13. Pan CW, Ramamurthy D, Saw SM. Worldwide prevalence and risk factors for myopia. Ophthalmic Physiol Opt. 2012;32:3-16. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1475-1313.2011.00884.x>
14. Wong K, Dahlmann-Noor A. Myopia and its progression in children in London. UK: J Optom. 2020;13(3):146-54. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.optom.2019.06.002>
15. Williams KM, Bertelsen G, Cumberland P, Wolfram C, Verhoeven VJ, et al. Increasing prevalence of myopia in Europe and the impact of education. Ophthalmology. 2015;122(7):1489-97. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2015.03.018>
16. Xinhua Español. Sufren miopía más de la mitad de jóvenes chinos. Xinhua; 2020 [acceso: 30/03/2021]. Disponible en: <https://bit.ly/3fDg60y>
17. Wang J, Ying GS, Fu X, Zhang R, Meng J, et al. Prevalence of myopia and vision impairment in school students in Eastern China. BMC Ophthalmol. 2020;20(1):2. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12886-019-1281-0>
18. Loughheed T. Myopia: The evidence for environmental factors. Environm Health Perspect. 2014;122(1):12-9. DOI: <https://dx.doi.org/10.1289/ehp.122-A12>
19. Morgan I. Myopia. Lancet. 2012;379(9827):1739-48. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60272-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60272-4)
20. Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, Jong M, Naidoo KS, et al. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. Ophthalmology. 2016;123(5):1036-42. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2016.01.006>

21. Pardo CI. Los beneficios y riesgos de la ciencia, tecnología e innovación. Portafolio; 2018 [acceso: 20/05/2021]. Disponible en: <https://bit.ly/3uAo5zS>
22. Dután EM, Espadero RG. Riesgos en la salud por el uso de celulares, computadoras y tablets en los adolescentes de la Unidad Educativa “Fray Vicente Solano”. [Tesis de diploma]. Universidad de Cuenca; 2016 [acceso: 20/05/2021]. Disponible en:  
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/26073>
23. Huang L, Schmid KL, Yin XN, Zhang J, Wu J, et al. Combination effect of outdoor activity and screen exposure on risk of preschool myopia: Findings from Longhua Child Cohort Study. Front Public Health. 2021. DOI:  
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.607911>
24. Cavazos CG, Montemayor N, Salum L, Villarreal JE, Garza M. Prevalencia de miopía y factores de riesgo asociados en estudiantes de medicina en Monterrey. Rev Mex Oftalmol. 2019;93(5):246-53. DOI:  
<https://doi.org/10.24875/RMO.M19000084>
25. Cai XB, Shen SR, Chen DF, Zhang Q, Jin ZB. An overview of myopia genetics. Exp Eye Res. 2019;188:107778. DOI:  
<https://doi.org/10.1016/j.exer.2019.107778>
26. Rey DV, Álvarez C, Moreno J. Prevalencia y factores asociados a miopía en jóvenes. Rev Mex Oftalmol. 2016. DOI:  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.mexoft.2016.06.007>
27. Lapidó S, Baldoquín W, López M. La miopía degenerativa desde una perspectiva social. Rev Cubana Oftalmol. 2014 [acceso: 20/05/2021];27(3):455-70. Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21762014000300012&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762014000300012&lng=es&nrm=iso). ISSN 0864-2176
28. Díaz M, Cisneros A. Myopia, the challenge of Ophthalmology and its worldwide "explosive epidemic". Arch Soc Esp Oftalmol. 2018;93(8):365-7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ofal.2018.05.009>

29. Lucio DM. La tecnología y su afección en la salud visual en personas de 20-30 años, de la ciudadela Galo Cedeño, Pueblo Viejo Los Ríos, octubre 2018 - abril 2019. [Tesis previa a la obtención del título de Licenciada en Optometría]. Universidad Técnica de Babahoyo; 2019 [acceso: 20/05/2021]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/5871>
30. Campillo S. La miopía crece en todo el mundo, pero el caso de China es exagerado: más del 33 % de la población es ya miope. Xataka; 2020 [acceso: 20/05/2021];[aprox. 3 pantallas]. Disponible en: <https://bit.ly/2SKskeY>
31. Chia A, Chua WH, Cheung YB, et al. Atropine for the treatment of childhood myopia: safety and efficacy of 0.5%, 0.1%, and 0.01% doses (atropine for the treatment of myopia 2). *Ophthalmology*. 2012;119(2):347-54. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2011.07.031>
32. Gong Q, Janowski M, Luo M, et al. Efficacy and adverse effects of atropine in childhood myopia: a meta-analysis. *JAMA Ophthalmol*. 2017;135(6):624-30. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2017.1091>
33. Pineles SL, Kraker RT, VanderVeen DK, et al. Atropine for the prevention of myopia progression in children: a report by the american academy of ophthalmology. *Ophthalmology*. 2017;124(12):1857-66. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2017.05.032>
34. Wu PC, Chuang MN, Choi J, et al. Update in myopia and treatment strategy of atropine use in myopia control. *Eye*. 2019;33(1):3-13. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41433-018-0139-7>
35. Li FF, Yam JC. Low-concentration atropine eye drops for myopia progression. *Asia Pac J Ophthalmol*. 2019;8(5):360-5. DOI: <https://doi.org/10.1097/APO.0000000000000256>

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.