

# error de refracción – error of refraction

Authored by  
**memjavad**

February 6, 2026

## RECOMMENDED CITATION

memjavad (2026). *error de refracción – error of refraction*. Spanish Psychological Databases. Retrieved from <https://spanish.arabpsychology.com/?p=8854>

## Error de Refracción

**Primary Disciplinary Field(s):** Oftalmología, Optometría

### 1. Definición y Fundamentos Ópticos

El error de refracción se define como una anomalía en el sistema óptico del ojo que impide que los rayos de luz paralelos que ingresan al ojo se enfoquen precisamente sobre la [retina](#), cuando el ojo está en reposo acomodativo. Este fenómeno es una desviación de la condición ideal conocida como **emotropía**, donde el enfoque es perfecto. La visión nítida requiere que la luz proveniente de objetos distantes sea refractada (doblada) por la **córnea** y el **crystalino** de tal manera que converja exactamente en el plano de la retina, transformándose en señales nerviosas que el cerebro interpreta como imágenes claras. Cuando esta convergencia ocurre delante de la retina, detrás de ella, o en múltiples puntos debido a irregularidades, se produce una imagen borrosa o distorsionada, caracterizando así el error refractivo.

Para comprender la naturaleza del error de refracción, es fundamental analizar los principios de la [refracción óptica](#) dentro del globo ocular. El poder refractivo total del ojo humano es aproximadamente de 60 dioptrías (D), de las cuales la córnea aporta la mayor parte (alrededor de 40 a 45 D) debido a su curvatura y la gran diferencia en el índice de refracción entre el aire y el tejido corneal. El cristalino, aunque de menor potencia, es crucial porque su capacidad de cambiar de forma (acomodación) permite el enfoque a diferentes distancias. Un error de refracción surge cuando existe un desajuste entre la potencia refractiva total del ojo y su longitud axial; es decir, la distancia entre la superficie anterior de la córnea y la retina. Este desajuste puede ser de origen estructural (diferencias en la longitud del ojo o la curvatura de la córnea) o funcional (fallo en la capacidad acomodativa).

La clasificación y cuantificación de los errores refractivos se realiza mediante unidades de medida denominadas **dioptrías**. Una dioptría representa el inverso de la distancia focal medida en metros. Un signo negativo indica miopía (enfoque por delante de la retina), mientras que un signo positivo indica hipermetropía (enfoque virtual por detrás de la retina). La precisión en la medición de estas dioptrías es vital para la corrección óptica, ya que incluso pequeñas variaciones pueden afectar significativamente la agudeza visual y la calidad de vida del individuo. Por lo tanto, el error de refracción no es una enfermedad en el sentido patológico estricto, sino una condición óptica que requiere corrección para alcanzar la visión óptima.

### 2. Etiología y Mecanismos Fisiopatológicos

La etiología de los errores de refracción es multifactorial, involucrando una compleja interacción entre factores genéticos, ambientales y de desarrollo. Históricamente, se ha debatido si la causa

principal radica en una desproporción entre la longitud axial del ojo y el poder dióptrico de sus estructuras. Los mecanismos fisiopatológicos subyacentes se centran en el proceso de **emmetropización**, el mecanismo activo y regulado por el cual el ojo en desarrollo ajusta su crecimiento para asegurar que el plano focal coincida con la retina. Cuando este proceso de autorregulación falla o se interrumpe, se establece el error refractivo. En la miopía, por ejemplo, la interrupción del proceso de emmetropización suele resultar en un crecimiento axial excesivo del globo ocular, lo que provoca que el punto focal se desplace hacia adelante.

Los factores genéticos juegan un papel crucial, especialmente en la miopía de alto grado y en ciertos tipos de astigmatismo. Numerosos estudios de asociación del genoma completo (GWAS) han identificado múltiples loci genéticos asociados con la longitud axial y la curvatura corneal. Estos genes están implicados en vías de señalización que regulan el crecimiento de la esclera y el desarrollo del tejido conectivo ocular. Sin embargo, la penetrancia y expresividad de estos genes a menudo dependen de disparadores ambientales. La hipermetropía, aunque también influenciada genéticamente, está más comúnmente asociada con un globo ocular que es demasiado corto o con un poder refractivo insuficiente para su longitud.

Los factores ambientales, particularmente el comportamiento visual en la infancia y adolescencia, han ganado prominencia en la etiología de la miopía. La hipótesis del "estrés visual cercano" sugiere que la cantidad y la intensidad del trabajo de cerca sostenido, típico de la educación moderna y el uso de dispositivos electrónicos, actúan como un estímulo para el crecimiento axial. La falta de tiempo al aire libre es otro factor ambiental fuertemente correlacionado. Se cree que la exposición a la luz brillante exterior estimula la liberación de dopamina retiniana, un neurotransmisor que actúa como un inhibidor del crecimiento del ojo. La interacción entre la predisposición genética y la exposición ambiental adversa (poco tiempo al aire libre, mucho trabajo de cerca) es el modelo etiológico predominante para la epidemia global de miopía observada en las últimas décadas.

### 3. Tipos Principales de Errores de Refracción

Los errores de refracción se clasifican en cuatro categorías principales, cada una con características ópticas y fisiológicas distintivas. El conocimiento detallado de estos tipos es esencial para la prescripción correcta.

**Miopía (Visión Corta):** Ocurre cuando los rayos de luz paralelos se enfocan por delante de la retina. Esto resulta en una visión cercana clara, pero una visión distante borrosa. La miopía puede ser de tipo axial (globo ocular demasiado largo) o refractiva (córnea o cristalino demasiado potentes). La miopía patológica o alta (generalmente superior a -6.00 D) se asocia con un riesgo elevado de retinopatía, desprendimiento de retina y maculopatía miópica, lo que la convierte en una causa importante de discapacidad visual irreversible.

**Hipermetropía (Visión Larga):** Se produce cuando el punto focal se sitúa virtualmente detrás de la retina. Esto es común en ojos más cortos de lo normal o con un poder refractivo insuficiente. En jóvenes, el cristalino puede compensar la hipermetropía mediante la acomodación constante, lo que a menudo lleva a fatiga visual, dolores de cabeza y, en casos de alta hipermetropía, al desarrollo de [estrabismo](#) o ambliopía.

**Astigmatismo:** Es una condición donde el sistema óptico del ojo no refracta la luz de manera uniforme en todos los meridianos. En lugar de un solo punto focal, se forman dos líneas focales distintas. Esto generalmente es causado por una córnea que tiene una forma más ovalada o toroidal (como un balón de fútbol americano) en lugar de esférica (como un balón de baloncesto). El astigmatismo causa visión borrosa y distorsionada tanto de cerca como de lejos, y puede ser miópico, hipermetrópico o mixto.

**Presbicia (Vista Cansada):** Aunque a menudo se incluye entre los errores de refracción, la presbicia es un proceso fisiológico relacionado con la edad. Se debe a la pérdida progresiva de elasticidad del cristalino y al debilitamiento de los músculos ciliares, lo que disminuye la capacidad de acomodación. Esto afecta la habilidad del ojo para enfocar objetos cercanos, volviéndose clínicamente significativa después de los 40 años y requiriendo corrección para la lectura y el trabajo de cerca.

La coexistencia de varios tipos de errores refractivos en el mismo ojo es común, por ejemplo, la miopía con astigmatismo (astigmatismo miópico compuesto). El diagnóstico preciso debe identificar no solo la esfera (miopía o hipermetropía) sino también el cilindro (astigmatismo) y su eje, así como la necesidad de adición para la corrección de la presbicia.

#### 4. Manifestaciones Clínicas y Diagnóstico

Las manifestaciones clínicas de los errores de refracción varían según el tipo y la magnitud de la desviación, pero el síntoma cardinal es la reducción de la agudeza visual. En la miopía, los pacientes reportan dificultad para ver señales de tráfico o la pizarra. En la hipermetropía, si es leve, el paciente joven puede ser asintomático, pero a menudo presenta astenopía (fatiga visual, irritación ocular, dolor de cabeza frontal) debido al esfuerzo constante de acomodación. El astigmatismo se manifiesta como visión borrosa o imágenes estiradas o sombreadas. En la presbicia, la queja más común es la necesidad de alejar los materiales de lectura para verlos con claridad.

El proceso diagnóstico comienza con una anamnesis exhaustiva, seguida de una serie de pruebas objetivas y subjetivas. La medición objetiva del error de refracción se realiza mediante [retinoscopía](#) o el uso de autorefractómetros. La retinoscopía es una técnica manual que permite al examinador determinar el error refractivo observando el movimiento de la luz reflejada en la retina mientras se proyecta una fuente de luz en el ojo. El autorefractómetro, por otro lado, utiliza tecnología infrarroja para proporcionar una medición automatizada rápida, siendo especialmente

útil en niños o pacientes con dificultades de comunicación.

Una vez obtenida la refracción objetiva, se procede a la refracción subjetiva, que es la parte más crítica del diagnóstico. Esta se realiza mediante el foróptero o la caja de prueba, donde el paciente participa activamente indicando con qué combinación de lentes ve mejor. Es vital realizar la refracción bajo cicloplejia (parálisis temporal de la acomodación) en niños y adultos jóvenes, ya que el exceso de acomodación puede enmascarar la hipermetropía latente o sobreestimar la miopía. Finalmente, se realiza una evaluación completa de la salud ocular, incluyendo la medición de la agudeza visual, la presión intraocular y el examen del fondo de ojo, para descartar patologías que puedan estar contribuyendo a la visión deficiente.

## 5. Corrección y Manejo Terapéutico

El objetivo primario del manejo terapéutico es corregir el error de refracción para restaurar la agudeza visual y eliminar los síntomas asociados. Las opciones de corrección se dividen en métodos ópticos (no invasivos) y métodos quirúrgicos (invasivos).

**Corrección Óptica (Lentes):** Es el método más común, seguro y reversible.

**Gafas (Anteojos):** Utilizan lentes esféricas para miopía e hipermetropía, y lentes cilíndricas para astigmatismo. Son la opción principal para todas las edades.

**Lentes de Contacto:** Proporcionan un campo de visión más amplio y evitan las aberraciones ópticas periféricas asociadas con lentes de alta potencia. Pueden ser blandas, rígidas permeables al gas (RGP) o lentes especializadas para astigmatismo (tóricos) o presbicia (multifocales).

**Corrección Quirúrgica (Cirugía Refractiva):** Modifica permanentemente la estructura del ojo para alterar su poder refractivo.

**Cirugía Láser Corneal:** Incluye técnicas como LASIK ([Laser-Assisted in Situ Keratomileusis](#)) y PRK (Queratectomía Fotorrefractiva). Estas técnicas remodelan la curvatura de la córnea utilizando un láser excímer para cambiar su poder dióptrico.

**Lentes Intraoculares Fáquicas (LIOs):** Implantes que se colocan dentro del ojo sin extraer el cristalino natural, utilizados para corregir errores refractivos muy altos que no son adecuados para el tratamiento con láser.

En el manejo de la miopía progresiva en niños, han surgido terapias de control miópico. Estas incluyen el uso de atropina en baja concentración, lentes de contacto blandas multifocales diseñadas específicamente, y la ortoqueratología (Orto-K), que utiliza lentes de contacto rígidas que se usan durante la noche para aplanar temporalmente la córnea, retrasando el alargamiento axial del ojo. La elección del método de corrección debe ser personalizada, teniendo en cuenta la edad del paciente, la estabilidad del error refractivo, el estilo de vida y las expectativas visuales.

## 6. Impacto Global y Salud Pública

El error de refracción no corregido representa una de las principales causas de discapacidad visual y ceguera prevenible a nivel mundial. Según la [Organización Mundial de la Salud \(OMS\)](#), millones de personas sufren de visión deficiente debido a errores de refracción que podrían corregirse fácilmente con gafas. Esta prevalencia tiene profundas implicaciones socioeconómicas.

El impacto económico se manifiesta en la pérdida de productividad laboral en adultos y el bajo rendimiento académico en niños. La dificultad para leer, conducir o realizar tareas detalladas impone una carga significativa sobre los sistemas de salud y las economías nacionales. La miopía, en particular, ha alcanzado proporciones epidémicas en Asia Oriental y está aumentando rápidamente a nivel global, proyectándose que afectará a casi la mitad de la población mundial para 2050. Este aumento no solo implica la necesidad de corrección óptica, sino también un incremento en las complicaciones visuales graves asociadas con la miopía alta.

Abordar el error de refracción es una prioridad clave en la salud pública. Las estrategias incluyen programas de detección visual a gran escala en escuelas, la capacitación de personal de atención primaria para realizar refracciones básicas, y la distribución de gafas asequibles en comunidades de bajos recursos. La OMS y otras organizaciones de salud visual promueven iniciativas para garantizar el acceso universal a servicios de refracción y corrección, reconociendo que la corrección simple de un error refractivo puede transformar la calidad de vida y el potencial económico de un individuo.

## 7. Investigaciones Actuales y Futuras Direcciones

La investigación actual en el campo de los errores de refracción se centra principalmente en dos áreas: la comprensión de los mecanismos moleculares de la progresión de la miopía y el desarrollo de tecnologías de corrección más avanzadas y seguras. En cuanto a la miopía, se están investigando activamente los mecanismos de señalización retiniana que modulan el crecimiento escleral, buscando identificar dianas farmacológicas que puedan detener o revertir el alargamiento axial. Estudios clínicos continúan evaluando la eficacia a largo plazo de la atropina de baja dosis y de los diseños ópticos especializados de lentes de contacto para el control miópico.

En el ámbito de la cirugía refractiva, la tendencia es hacia procedimientos mínimamente invasivos y personalizados. Técnicas como la extracción lenticular mínimamente invasiva (SMILE) ofrecen la promesa de una recuperación más rápida y menos riesgo de ojo seco postoperatorio en comparación con el LASIK tradicional. Además, la investigación se dirige hacia la ablación guiada por topografía y la corrección de aberraciones de alto orden, lo que permite mejorar la calidad visual más allá de la simple agudeza de 20/20, especialmente en condiciones de baja iluminación.

Las futuras direcciones incluyen el desarrollo de lentes intraoculares acomodativas que puedan restaurar la capacidad de enfoque perdida por la presbicia y la investigación de métodos de diagnóstico predictivo basados en la genómica y la inteligencia artificial. El mapeo genético de individuos con alto riesgo de miopía severa podría permitir intervenciones preventivas mucho antes de que se establezca el error. En última instancia, el objetivo es pasar de la corrección pasiva a la prevención y el control activo de la progresión de los errores de refracción, especialmente en la población pediátrica.

## Lecturas Adicionales

[Error de refracción \(Wikipedia en español\)](#)

[Miopía \(Wikipedia en español\)](#)

[Hipermetropía \(Wikipedia en español\)](#)

[Astigmatismo \(Wikipedia en español\)](#)

[Presbicia \(Wikipedia en español\)](#)

[Ceguera y discapacidad visual \(Organización Mundial de la Salud\)](#)