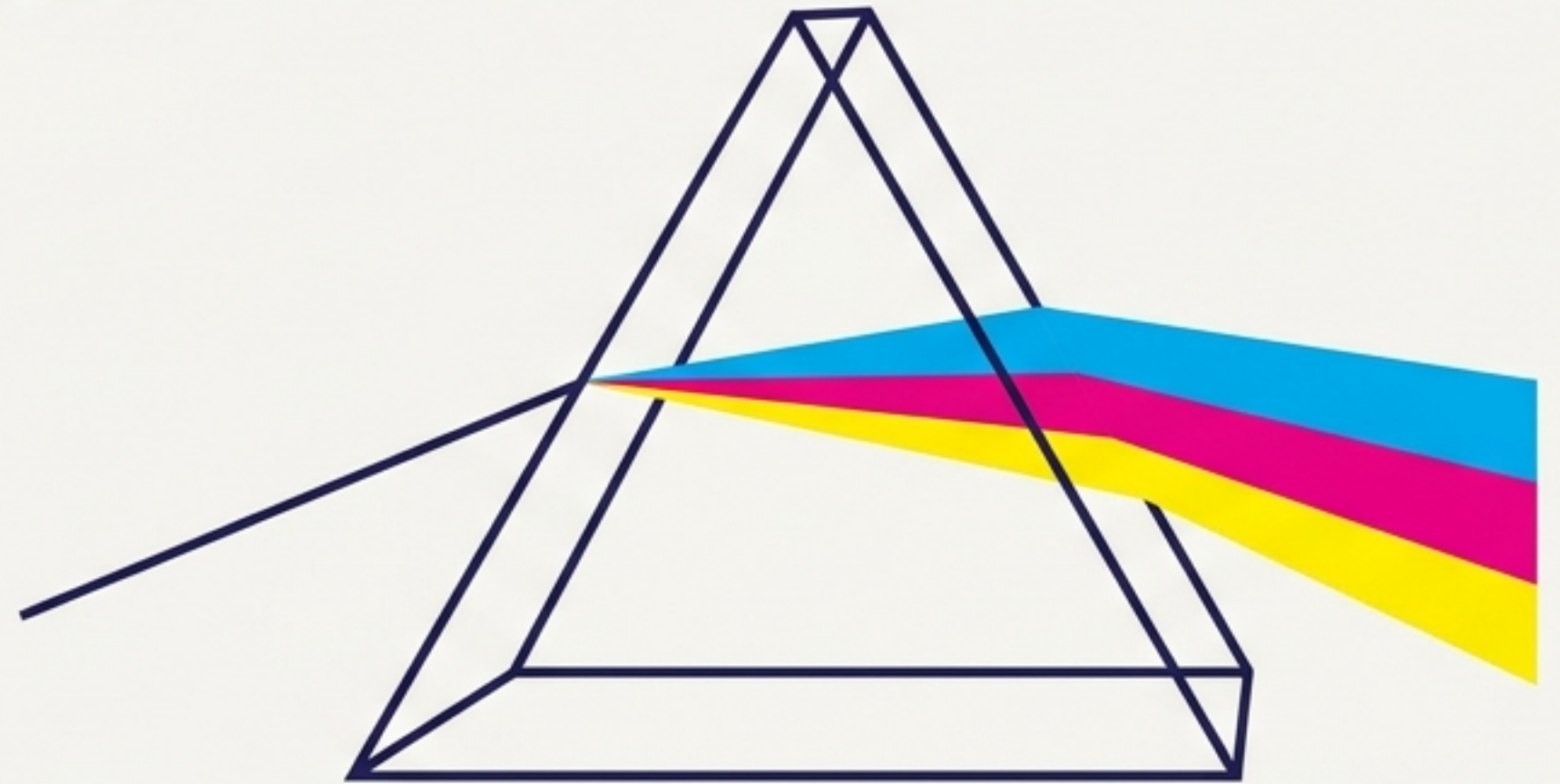


Óptica

12. Nociones sobre luz y óptica

Óptica geométrica. Se estudia el comportamiento de la luz al reflejarse o refractarse en objetos.

Óptica física. Se estudian los fenómenos de refracción en diferentes medios materiales desde el punto de vista de la naturaleza ondulatoria de la luz y su aplicación.



12. Nociones sobre luz y óptica

12.1. Ondas electromagnéticas

12.2. Conceptos de óptica geométrica y ondulatoria.

La óptica geométrica diseña nuestra visión del universo



Sistema Biológico Natural

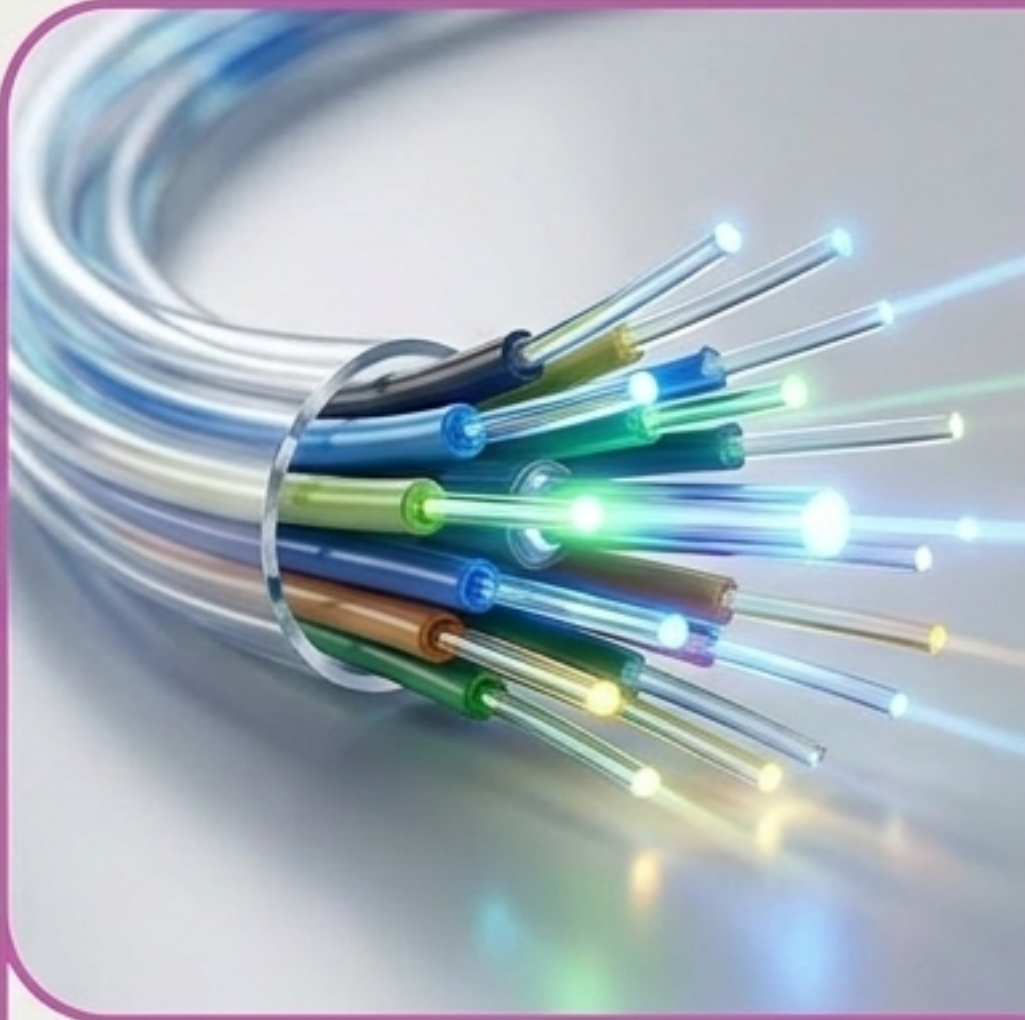


Proyección y Observación



Ilusión Refractiva Cotidiana

La óptica física domina la energía y la transmisión de datos



Telecomunicaciones e
Internet Global



Presión de Radiación Espacial



Filtrado y Polarización de Ondas

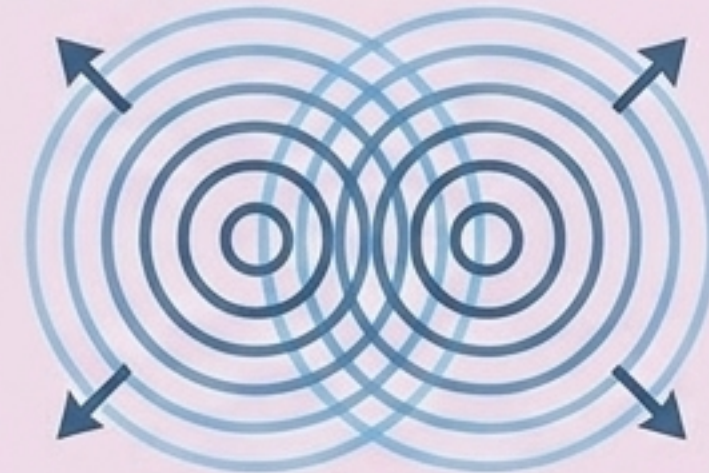
Las dos miradas complementarias sobre la luz



Óptica Geométrica

Trata a la luz como un rayo que viaja en línea recta.

- **Comportamiento:** Reflejo y refracción al chocar con objetos.
- **Elementos:** Espejos, lentes, prismas.
- **Escala:** Objetos mucho más grandes que la longitud de onda.



Óptica Física (Ondulatoria)

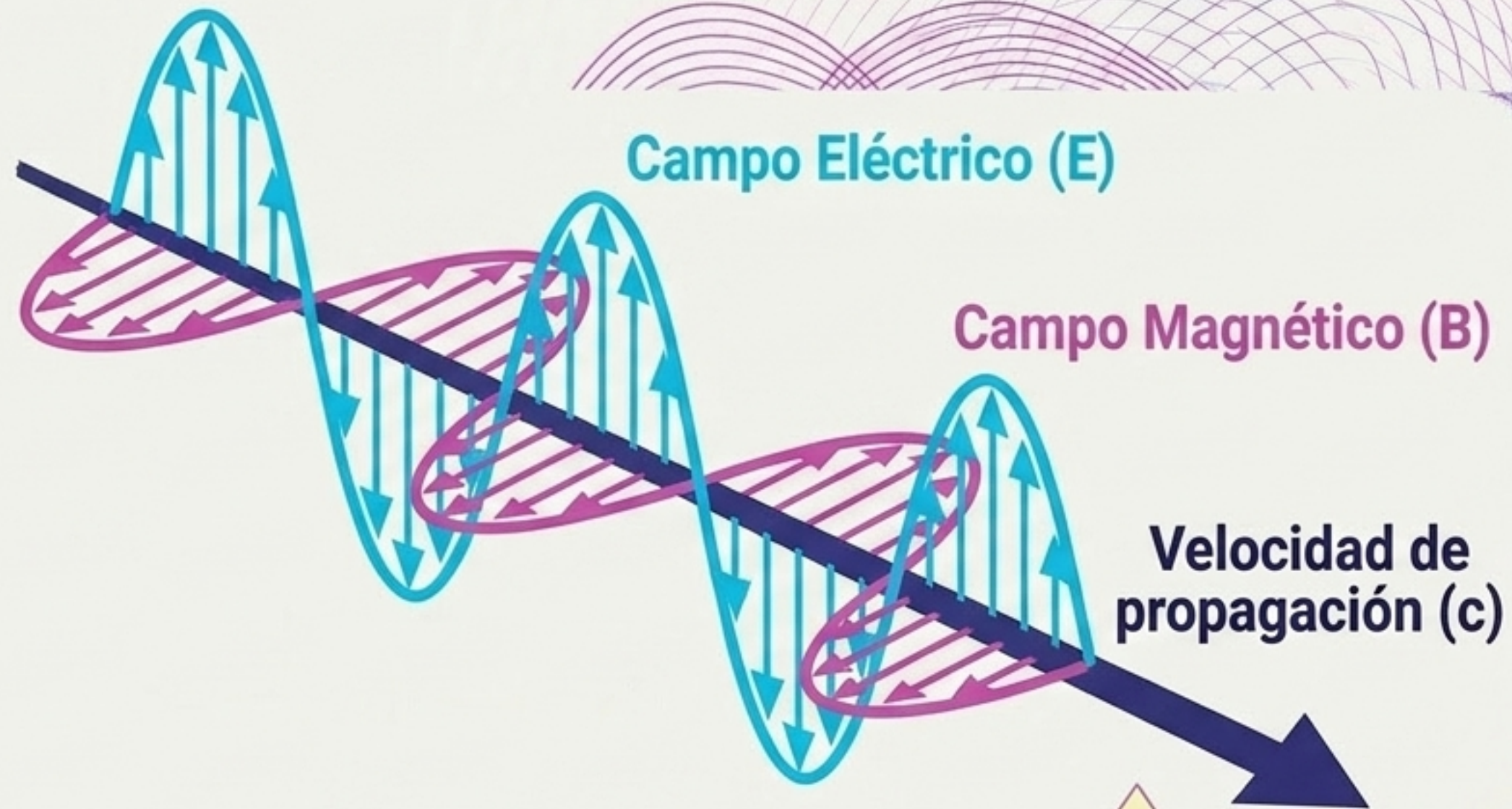
Reconoce la naturaleza ondulatoria de la luz.

- **Comportamiento:** Interferencia, difracción, polarización.
- **Elementos:** Rendijas, redes, filtros.
- **Escala:** Objetos de tamaño comparable a la longitud de onda.

La danza infinita de los campos eléctrico y magnético

James Clerk Maxwell demostró que los campos eléctricos y magnéticos no actúan solos.

- Un campo eléctrico variable genera un campo magnético.
- Un campo magnético variable genera un campo eléctrico.



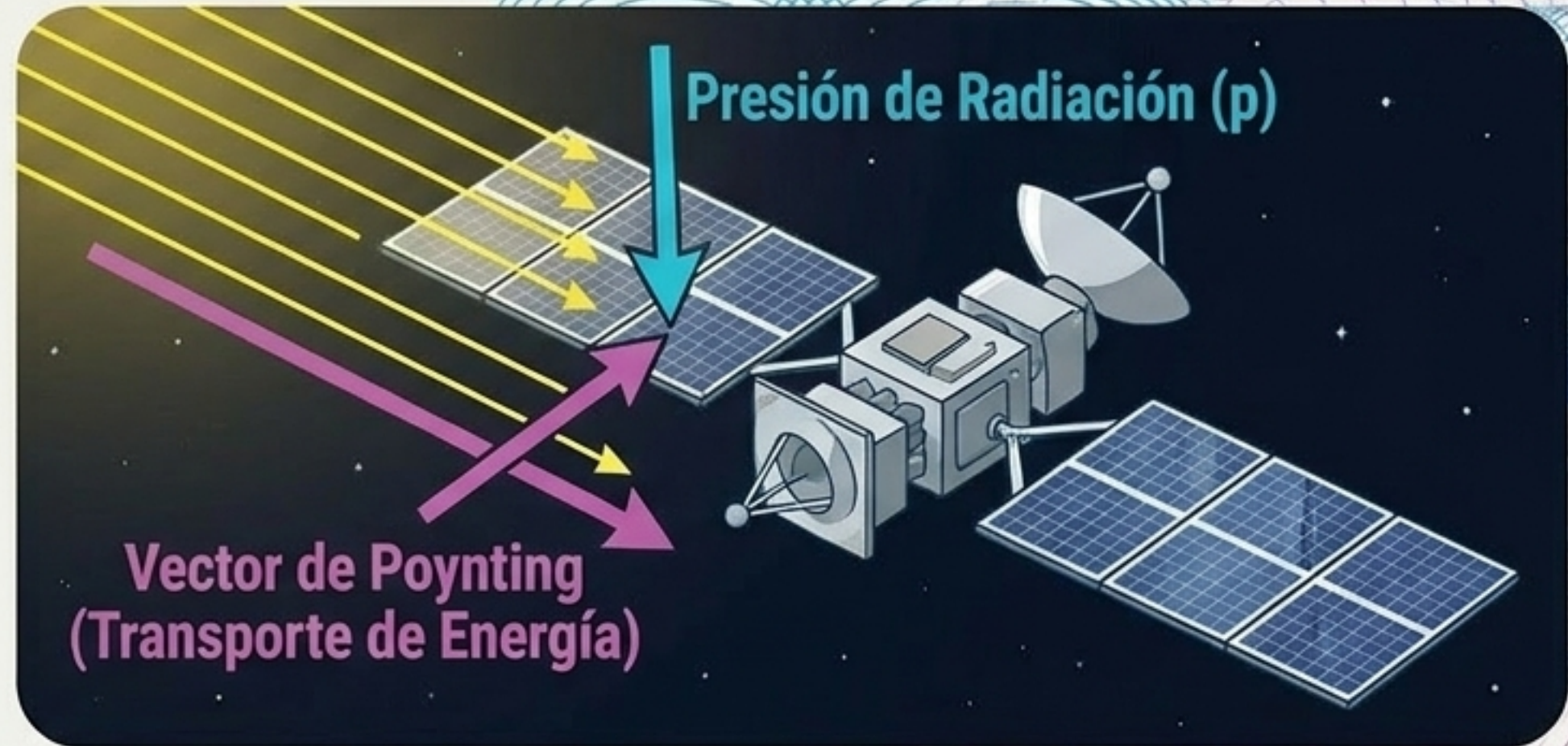
Estos campos se sostienen mutuamente y se propagan por el espacio (incluso en el vacío absoluto) formando una **onda electromagnética a la velocidad de la luz**.

La luz no solo ilumina: transporta energía y ejerce presión

Las ondas electromagnéticas transportan energía a través del espacio. Esta energía también posee una fuerza física real.

Presión de Radiación:

$p = 2I / c$ (Si el objeto la refleja totalmente)



Para pensar

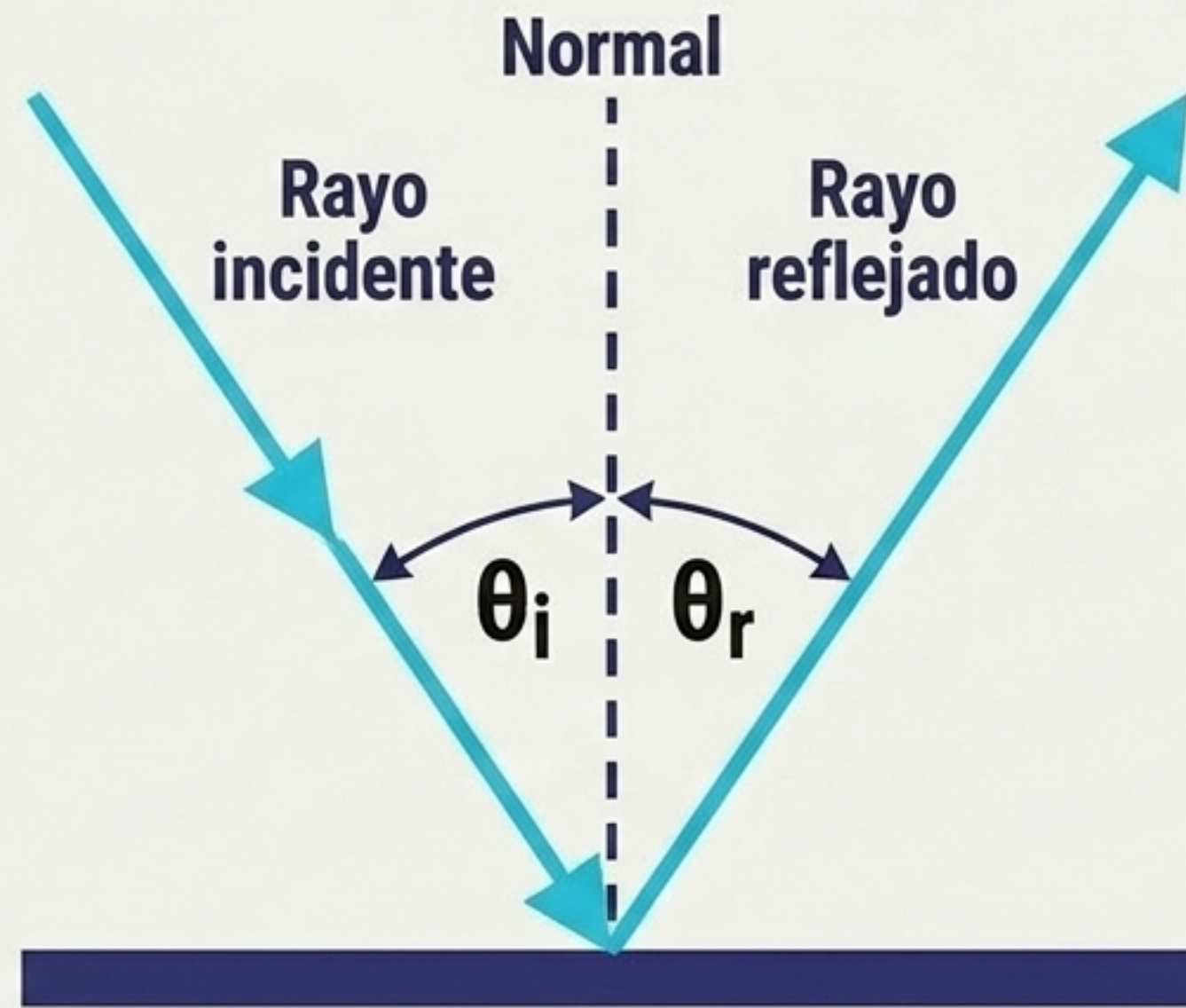
Los paneles solares de un satélite no solo reciben energía eléctrica de la luz: también reciben un pequeño empujón invisible por la presión de radiación, un factor crucial para calcular su órbita a largo plazo.

Óptica Geométrica: La ley exacta de la reflexión

La luz viaja en línea recta hasta encontrar una superficie. En la reflexión, el ángulo con el que la luz incide es matemáticamente idéntico al ángulo con el que rebota.

$$\theta_i = \theta_r$$

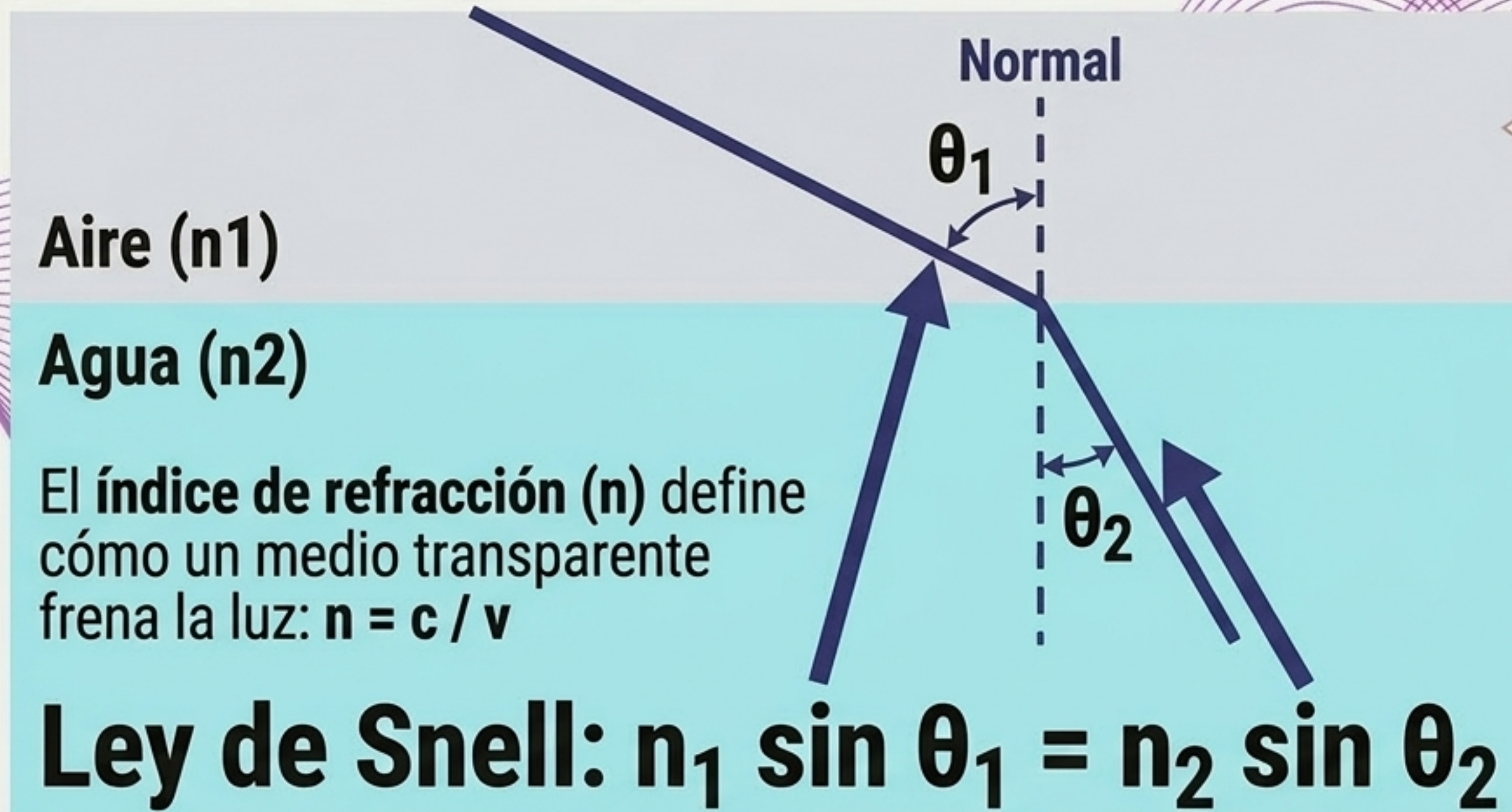
(Ángulo de Incidencia
= Ángulo de Reflexión)



Ejemplo cotidiano:

Cuando te miras en el espejo del baño, la luz que sale de tu rostro llega al espejo y vuelve a tus ojos **respetando exactamente esta ley geométrica**, devolviendo una imagen perfecta.

Refracción: Cuando la luz cambia de velocidad y dirección



Ejemplo cotidiano

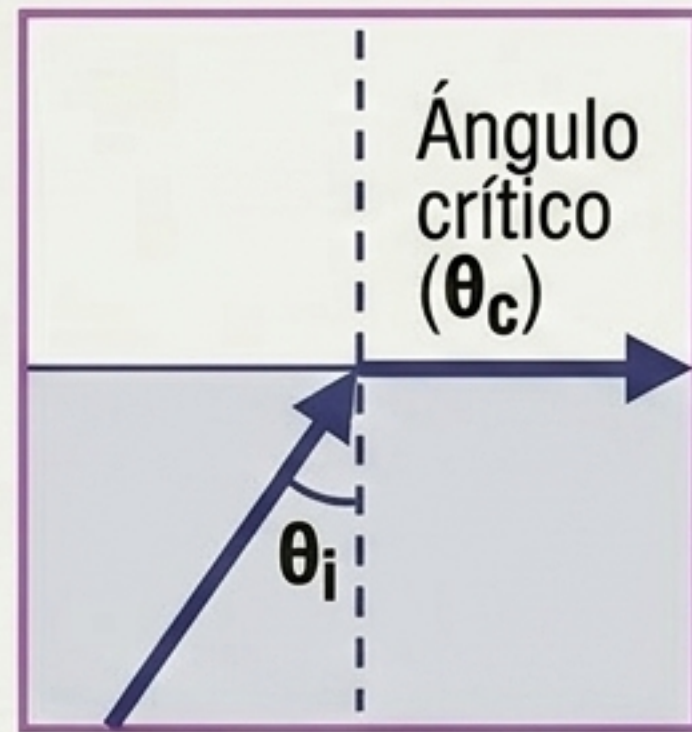
Un sorbete metido en un vaso con agua parece quebrado o desplazado justo en la superficie. Al cambiar la velocidad luz al entrar al agua, su trayectoria experimenta este desvío matemático.



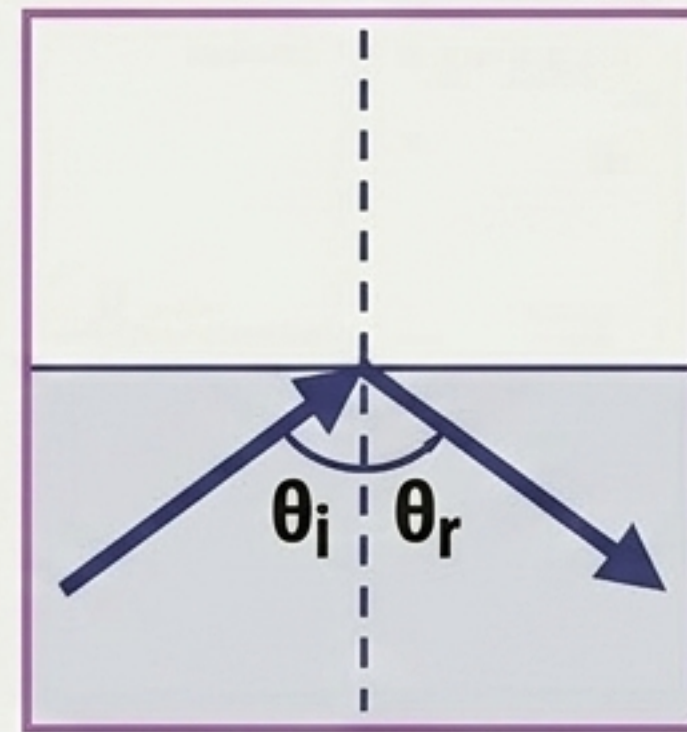
Reflexión Total Interna: Atrapando la luz en la materia



1. Refracción Normal



2. Ángulo Crítico (θ_c)



3. Reflexión Total Interna

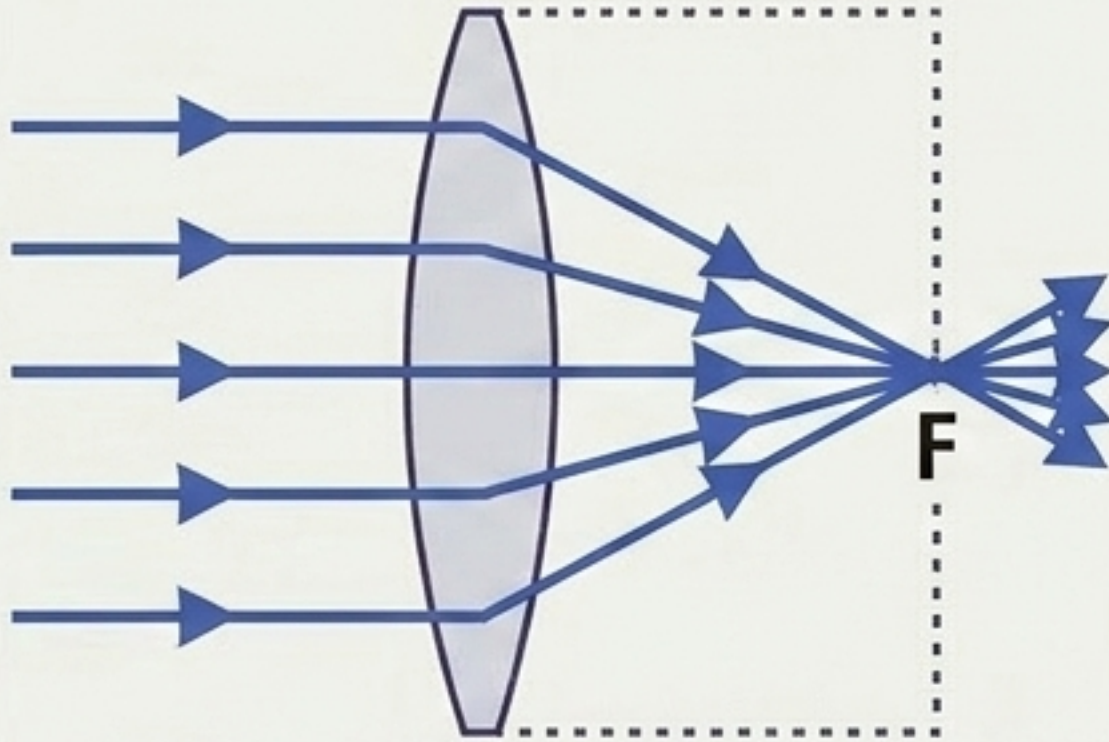
Ocurre cuando la luz intenta pasar de un medio ópticamente denso a uno menos denso. Si el ángulo supera el ángulo crítico (θ_c), la luz no logra salir. **$\sin \theta_c = n_2 / n_1$**

Aplicación tecnológica:

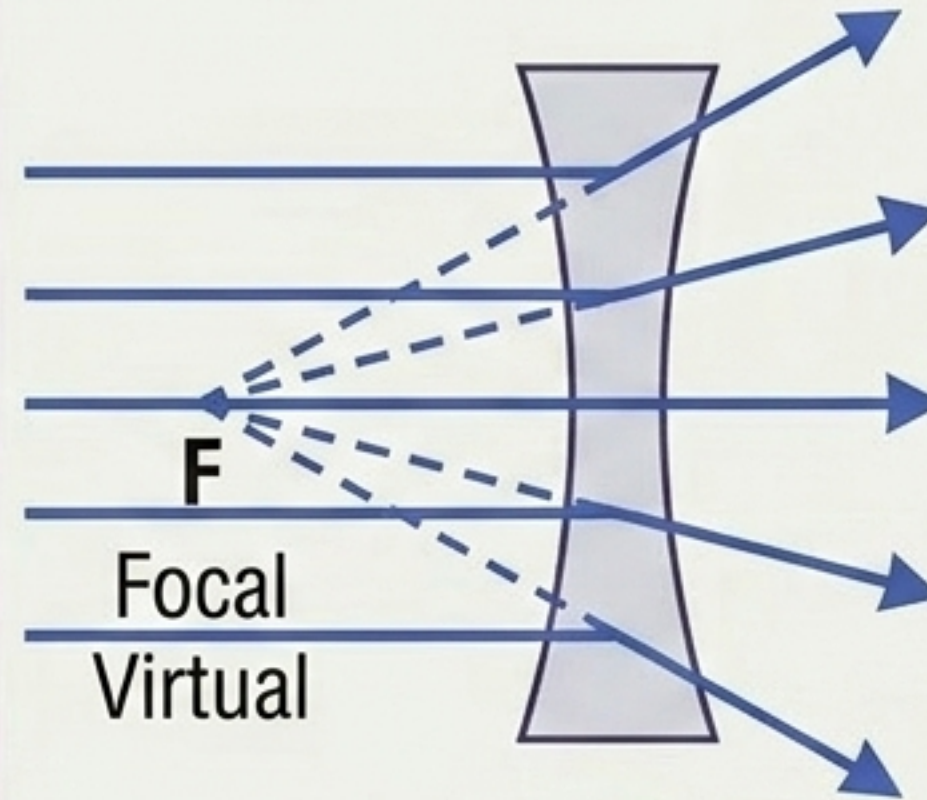
Este es el principio maestro de la fibra óptica. La luz queda atrapada rebotando dentro del cable de vidrio sin escapar, transmitiendo internet y telefonía a distancias transcontinentales.

Lentes: Esculpiendo la trayectoria de los rayos

Lente Convergente



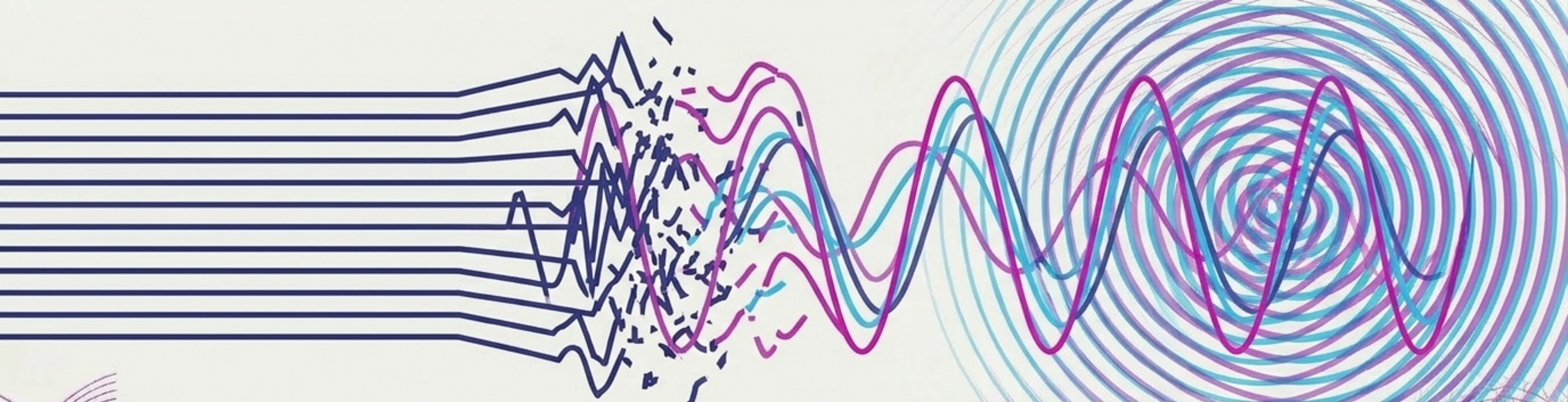
Lente Divergente



Ejemplo biológico

Tu propio ojo es un sistema óptico avanzado: el cristalino actúa como una lente convergente natural, proyectando imágenes nítidas sobre la retina como fuera el sensor de una cámara.

- **Convergentes:** Más gruesas en el centro; concentran los rayos de luz.
- **Divergentes:** Más delgadas en el centro; separan los rayos de luz.



Cuando el rayo geométrico ya no basta

Existen fenómenos fundamentales que es imposible explicar tratando a la luz como una simple línea recta. Debemos invocar el descubrimiento de Maxwell: la luz es una onda transversal.

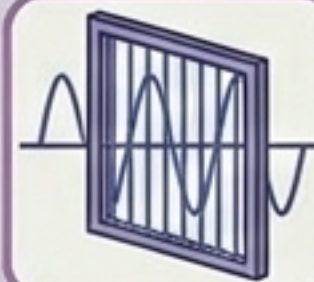
Esta es la mirada de la Óptica Física, necesaria para comprender:



Dispersión:
Separación de
longitudes de
onda (colores).

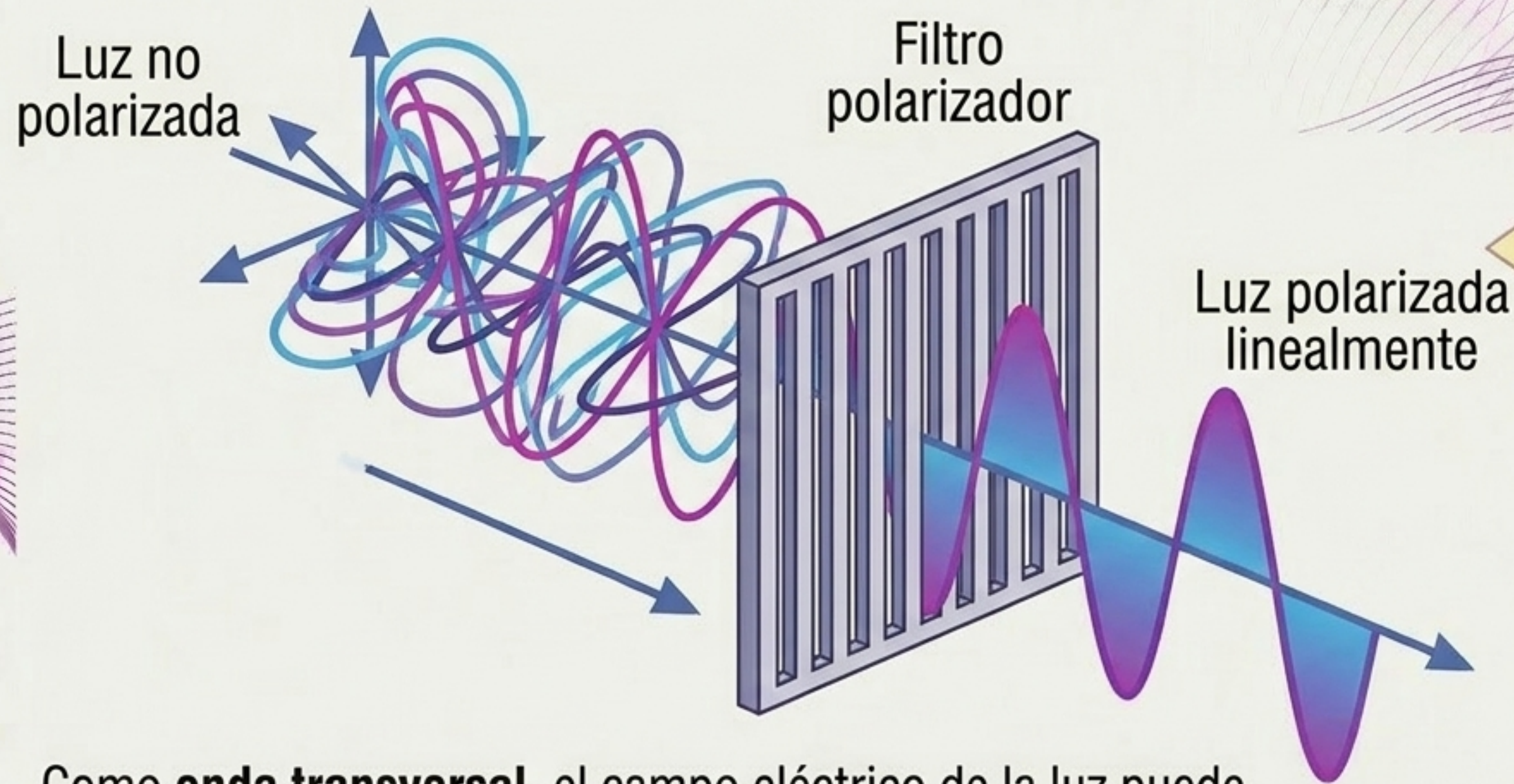


**Interferencia &
Difracción:**
Choque y
curvatura de ondas.



Polarización:
Restricción de
la oscilación.

Polarización: Filtrando el caos electromagnético



Como **onda transversal**, el campo eléctrico de la luz puede oscilar en cualquier dirección perpendicular a su avance. Al polarizarla, forzamos la oscilación a un único plano.

🔍 Aplicación cotidiana

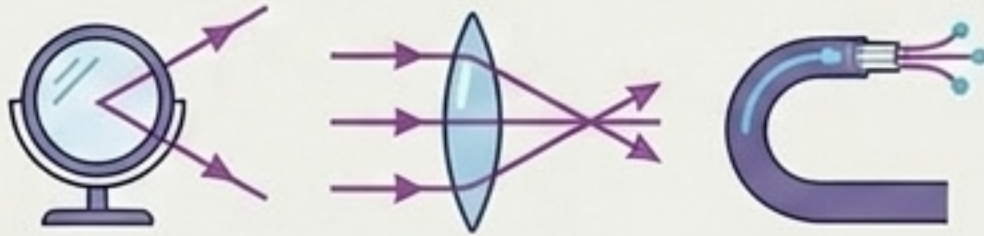
Los **anteojos de sol polarizados** actúan como este filtro. Dejan pasar la luz útil pero bloquean las ondas horizontales, eliminando instantáneamente el encandilamiento reflejado en el agua o el asfalto.

El dominio del espectro luminoso

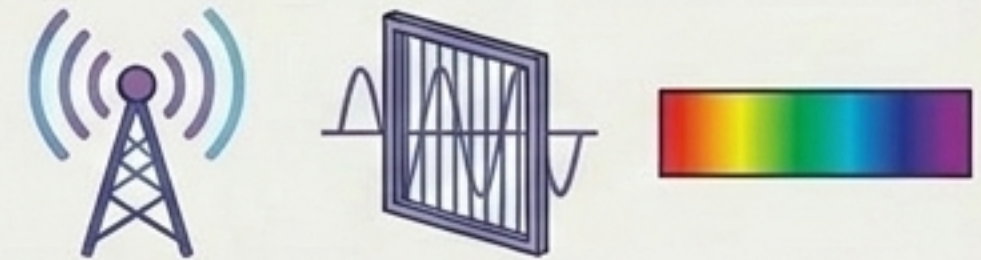
Cargas Eléctricas y Magnéticas en Movimiento

Onda Electromagnética
(La Luz)

Luz como **Rayo**
(Óptica Geométrica)



Luz como **Onda**
(Óptica Física)



Este recorrido cierra la asignatura uniendo la electricidad, el magnetismo y nuestra experiencia cotidiana. Al comprender la luz, pasamos de las fórmulas abstractas de Maxwell a diseñar las tecnologías que hoy nos permiten ver el universo y mantener al mundo conectado.