

Nombre: \_\_\_\_\_

### Actividad 1: Refracción y dispersión

- Pon la longitud de onda  $\lambda = 500 \text{ nm}$
- Pon el índice de refracción  $n = 1.00$
- Coloca la anchura de la base en 2.0
- Coloca la inclinación de la base a  $0^\circ$ .

Cuando la luz pasa del vacío a un medio, como el vidrio, su velocidad de propagación disminuye. El índice de refracción ( $n$ ) es igual a la relación entre la velocidad de la luz en el vacío y la velocidad de la luz en un medio. El índice de refracción del aire es muy cercano a 1.

En esta actividad vamos a determinar los factores que afectan a la refracción de la luz en un prisma.

- 1.- ¿Qué le ocurre al rayo de luz cuando  $n = 1.00$ ?
- 2.- Sin usar el simulador, describe brevemente cómo crees que afectará a la dirección de la luz un aumento del índice de refracción.
- 3.- Aumenta poco a poco el índice de refracción a 1.50 (cerca del valor para el vidrio) y describe lo que pasa.
- 4.- Ahora aumenta hasta  $n = 1.53$  y describe lo que ocurre.

Has podido observar que en esta situación, la luz no puede moverse desde el prisma hacia el aire sino que **se refleja** en la superficie. Este fenómeno se llama **reflexión interna total**.

### Laboratorio de dispersión de la luz

5.- Configura el simulador con las siguientes condiciones iniciales:

- Índice de refracción  $n = 1.50$
- Longitud de onda  $\lambda = 500$  nm
- Anchura de la base  $l = 2.0$
- Inclinación de la base  $= 0^\circ$

El simulador permite cambiar la anchura del prisma ( $l$ ), la inclinación de la base ( $\theta$ ) y la longitud de onda de la luz ( $\lambda$ ). Describe en la tabla el efecto que produce cada acción. (Tras cada prueba vuelve a las condiciones iniciales).

Acción	Efecto en la dirección del rayo de luz que sale del prisma
Disminuir $l$ a 1.0	
Aumentar $l$ a 3.0	
Disminuir $\theta$ a $-30^\circ$	
Aumentar $\theta$ a $30^\circ$	
Disminuir $\lambda$ a 400 nm	
Aumentar $\lambda$ a 700 nm	

6.- Observa qué acciones hicieron que aumentara la refracción y cuáles hicieron que disminuyera.

7.- Explica por qué al ensanchar el prisma el rayo se doble más.

### Laboratorio de dispersión de la luz

- 8.-** Configura el simulador con sus condiciones iniciales ( $n = 1.50$ ,  $l = 2.0$ ,  $\theta = 0^\circ$ ) y selecciona **Luz blanca** en el menú en la esquina superior izquierda. Describe qué ocurre cuando la luz blanca atraviesa el prisma.

La banda de colores que ves se llama espectro visible. La capacidad de un prisma para separar la luz blanca en un espectro se llama **dispersión**.

(Nota: El simulador muestra el espectro como una colección de rayos coloreados individuales en lugar de una banda continua de color que produce un prisma real.)

- 9.-** ¿Por qué se produce un espectro de colores cuando la luz blanca pasa a través de un prisma? (Pista: piensa en el efecto de la longitud de onda de la luz sobre cuánto se refracta).

Nombre: \_\_\_\_\_

### Actividad 2: Ley de Snell

Ya has visto en la sección dedicada a la refracción algunos conceptos que vas a necesitar conocer para esta actividad:

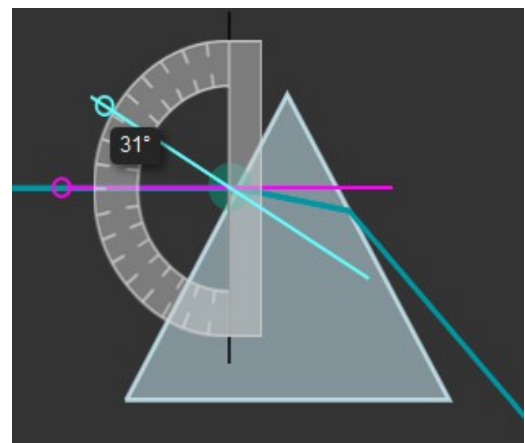
- **ángulo de incidencia (i)**: ángulo entre el haz de luz y la normal.
- **normal**: línea imaginaria perpendicular a la frontera entre dos medios
- **ángulo de refracción (r)**: ángulo entre el rayo refractado y la normal.

Inicialmente vamos a configurar el simulador así:

- Selecciona **Luz monocromática**.
- Longitud de onda  $\lambda = 500 \text{ nm}$
- Índice de refracción  $n = 1.50$
- Ancho de la base  $l = 2.0$
- Inclinación de la base  $\theta = 0^\circ$
- Selecciona **Transportador**

1.- Para medir el ángulo de incidencia, haz lo siguiente:

- Arrastra el centro del transportador (el círculo azulado) a la unión del rayo de luz y el prisma, como se muestra. La línea celeste es la normal.
- Gira la línea morada para que quede perpendicular al borde del prisma. (La línea gris debe estar alineada con el borde del prisma).
- Gira la línea verde para que se alinee con el haz de luz.



¿Cuál es el ángulo de incidencia para este rayo de luz?

i =

### Laboratorio de dispersión de la luz

**2.-** Para medir el ángulo de refracción, gira la línea morada para que se alinee con el haz de luz dentro del prisma.

¿Cuál es el ángulo de refracción para este rayo de luz?

$$r =$$

**3.-** El índice de refracción del aire ( $n_1$ ) es 1.00 y el índice de refracción del prisma ( $n_2$ ) puede variar. Encuentra  $i$  y  $r$  para cada valor de  $n_2$  en la siguiente tabla:

$n_1$	$n_2$	$i$	$r$	$\text{sen}(i)$	$\text{sen}(r)$	$n_1 \cdot \text{sen}(i)$	$n_2 \cdot \text{sen}(r)$
1.00	1.50						
1.00	1.75						
1.00	2.00						

**4.-** Con la ayuda de una calculadora, rellena las cuatro últimas columnas de la tabla.

**5.-** ¿Qué ocurre con los valores de  $n_1 \cdot \text{sen } i$  y  $n_2 \cdot \text{sen } r$  en cada fila?

**6.-** Esta relación se llama ley de Snell:

$$n_1 \cdot \text{sen } i = n_2 \cdot \text{sen } r$$

Despeja  $r$  de la ecuación anterior:

$$r =$$

### Laboratorio de dispersión de la luz

**7.-** Ejercicio: ¿Cuál será el ángulo de refracción para un haz de luz que se mueve del aire a un prisma si el ángulo de incidencia es  $80^\circ$  y el índice de refracción del prisma es 1.75?

$$r =$$

**8.-** La ley de Snell también se aplica a situaciones en las que el haz de luz se mueve desde el prisma hacia el aire. En este caso,  $n_1$  es el índice de refracción del prisma y  $n_2$  es el índice de refracción del aire, o 1.00.

¿Cuál es el ángulo de refracción para un haz de luz que se mueve de un prisma al aire si el ángulo de incidencia es  $30^\circ$  y el índice de refracción del prisma es 1.6?

$$r =$$

**9.-** El ángulo crítico es el ángulo con el que se produce la reflexión interna total. Esto sucede cuando el ángulo de refracción sobrepasa su valor máximo posible de  $90^\circ$ . Reorganizar la ley de Snell para resolver el ángulo crítico. (Despeja  $i$  dándole a  $r$  el valor de  $90^\circ$ )

$$i =$$

**10.-** Encuentra el ángulo crítico para un prisma con un índice de refracción de 1.50. Comprueba tu respuesta usando el simulador.

$$i =$$