	<p style="text-align: center;"> SALESIANOS INSTITUTO TÉCNICO RICALDONE ASIGNATURA: CIENCIAS NATURALES SEGUNDO PERIODO 2021 SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DOCENTE: ANA CABRERA, JAIME URÍAS Y MILTON VASQUEZ </p>	<p style="text-align: center;"> PRÁCTICA DE LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES “REFRACCIÓN” FECHA: DEL 24 AL 28 DE MAYO PERFIL 3-10% CALIFICACIÓN: </p>
ESCALA ESTIMATIVA DE LABORATORIO		

Indicadores de logro:

5.9. Experimenta, representa, explica y mide con precisión el ángulo de refracción de un rayo al pasar de un medio a otro diferente.

Estudiante 1: Armando Antonio Aguilar Rosales Sección: B1

Estudiante 2: Carlos Echeverría Edenilson Leiva Sección: B1

Estudiante 3: Jennifer Geraldine Hernández Rogel Sección: B1

Estudiante 4: Gabriela Susana Méndez Barrera Sección: B1

Estudiante 5: Oscar Alejandro Orellana Morán Sección: B1

Nº	INDICADORES DE DESEMPEÑO	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Asiste puntualmente a las prácticas de laboratorio virtuales. 20%			
2	Realiza completo el laboratorio de Refracción por completo 20%			
4	Responde correctamente todas las actividades del laboratorio de Refracción 30%			
6	Coloca el documentos del laboratorios efectuado en el Sitio Web “Mi cuaderno de Laboratorio como parte de Plan Escolar Anual (PEA) 30%			
TOTAL, DE LOGROS:				

INTRODUCCIÓN

Cuando un rayo de luz que viaja a través de un medio transparente encuentra una frontera que conduce a otro medio transparente, como en la figura 1a, parte del rayo se refleja y parte entra al segundo medio. El rayo que entra al segundo medio se desvía en la frontera y se dice que se **refracta**. El rayo incidente, el rayo reflejado, el rayo refractado y la normal en el punto de incidencia se encuentran todos en el mismo plano

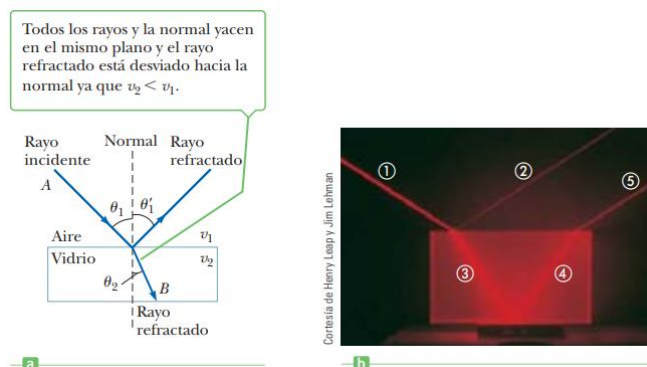


Figura 1. a) La onda bajo el modelo de refracción. b) La luz que incide sobre el bloque de lucita se refracta tanto cuando entra al bloque como cuando sale del bloque.

El ángulo de refracción, θ_2 , en la figura 1a depende de las propiedades de los dos medios y del ángulo de incidencia, mediante la relación

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_2}{v_1} \quad [1]$$

donde v_1 es la velocidad de la luz en el medio 1 y v_2 es la velocidad de la luz en el medio 2. Observe que el ángulo de refracción también se mide con respecto a la normal.

Cuando la luz pasa de un medio transparente a otro, se refracta porque la velocidad de la luz es diferente en los dos medios. El índice de refracción, n , de un medio se define como la razón c/v :

$$n = \frac{c}{v} \quad [2]$$

A partir de esta definición, vemos que el índice de refracción es un número adimensional que es mayor o igual a 1 porque v siempre es menor que c . Más aún, n es igual a uno para el vacío. La tabla 1 menciona los índices de refracción para varias sustancias.

Tabla 1. Índices de refracción para varias sustancias, medidas con luz de longitud de onda en vacío $\lambda_0=589 \text{ nm}$

Sustancia	Índice de refracción	Sustancia	Índice de refracción
Sólidos a 20°C		Líquidos a 20°C	
Diamante (C)	2.419	Benceno	1.501
Fluorita (CaF_2)	1.434	Disulfuro de carbono	1.628
Cuarzo fundido (SiO_2)	1.458	Tetracloruro de carbono	1.461
Vidrio, corona	1.52	Alcohol etílico	1.361
Vidrio	1.66	Glicerina	1.473
Hielo (H_2O) (a 0°C)	1.309	Agua	1.333
Poliestireno	1.49		
Cloruro de sodio (NaCl)	1.544	Gases a 0°C, 1 atm	
Zirconio	1.923	Aire	1.000293
		Dióxido de carbono	1.00045

Una forma alternativa para la ecuación [1] se obtiene expresando las velocidades v_1 y v_2 en términos de los índices de refracción de los dos medios. Recuerde que

$$v_1 = \frac{c}{n_1} \quad y \quad v_2 = \frac{c}{n_2}$$

Utilizando estas relaciones en la ecuación [1], escribimos:

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \quad [3]$$

Esta regla fue descubierta por el astrónomo danés Willebrord Snell en el siglo XVII, y se llama en su honor **ley de Snell**.

INDICADORES DE LOGRO

5.9. Experimenta, representa, explica y mide con precisión el ángulo de refracción de un rayo al pasar de un medio a otro diferente.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Comprueba las leyes de la refracción de un rayo al pasar de un medio a otro diferente.

Mide con precisión el ángulo de refracción de un rayo al pasar de un medio a otro diferente.

PROCEDIMIENTO

Instrucciones: Ingresa al simulador titulado "[Dispersión de la luz](#)", realiza las actividades que se te solicitan y responde a las preguntas. Haz una copia de este documento con tus respuestas y envíalo a tu profesor.

PARTE I

Refracción y dispersión

1. Configura el simulador realizando lo siguiente:

- 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° .

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.

2. ¿Qué le ocurre al rayo de luz cuando $n = 1.00$? R/ El rayo de luz se mantiene en línea recta, la luz no se refracta.
3. Sin usar el simulador, describe brevemente cómo crees que afectará a la dirección de la luz un aumento del índice de refracción. R/ Al aumentar el índice de refracción, esta vez, la luz si se refractará (mientras aumente el índice de refracción más inclinado hacia abajo será el rayo refractado).
4. Aumenta poco a poco el índice de refracción a 1.50 (cerca del valor para el vidrio) y describe lo que pasa. R/ El rayo refractado se quiebra y desvía un poco en el prisma y se vuelve a que quebrar al salir de este (queda en un ángulo cerca del borde del prisma).
5. Ahora aumenta hasta $n = 1.53$ y describe lo que ocurre. R/ El rayo refractado se quiebra desvía un poco en el prisma, rebota en un lado de este y hasta el tercer quiebre sale.

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**.

6. Configura el simulador con las siguientes condiciones iniciales:
- Índice de refracción $n = 1.50$
 - Longitud de onda $\lambda = 500 \text{ nm}$
 - 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 (θ) y la longitud de onda de la luz (λ). 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	El Angulo de refracción disminuyo
Aumentar l a 3.0	Se da una refracción interna
Disminuir θ a -30°	La refracción disminuye ligeramente
Aumentar θ a 30°	Sucede una refracción interna
Disminuir λ a 400 nm	El Angulo de refracción aumenta
Aumentar λ a 700 nm	El Angulo de refracción disminuye.

7. Observa y responde ¿qué acciones hicieron que aumentara la refracción y cuáles hicieron que disminuyera? R/ Las acciones que hicieron que la refracción aumentase fue: que se disminuyó la longitud de la onda

Y lo que hizo que la refracción disminuyera fue por que disminuyeron la base a 1.0 y aumentaron la longitud de la onda

8. Explica por qué al ensanchar el prisma el rayo se doble más. R/Porque se le debe atravesar aún más en medio para que el rayo refracte aún mas

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:

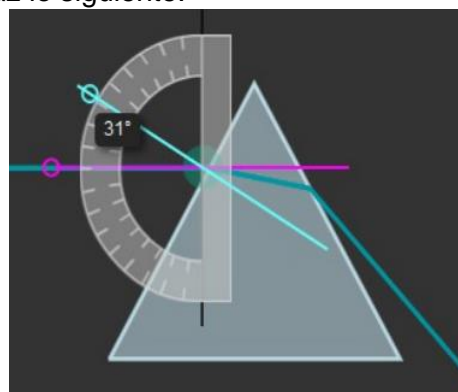
- **Ángulo de incidencia (i):** ángulo entre el haz de luz y la normal.
- **Normal:** línea imaginaria perpendicular a la frontera entre dos medios
- **Ángulo de refracción (r):** ángulo entre el rayo refractado y la normal.

1. Inicialmente vamos a configurar el simulador así:

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

2. 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?

30°

3. 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?

20°

4. 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	$\text{sen}(i)$	$\text{sen}(r)$	$n_1 \text{sen}(i)$	$n_2 \text{sen}(r)$
1.00	1.50	30°	20°	0.5	0.34	0.5	0.51
1.00	1.75	30°	16°	0.5	0.28	0.5	0.49
1.00	2.00	30°	15°	0.5	0.26	0.5	0.52

5. Con la ayuda de una calculadora, rellena las cuatro últimas columnas de la tabla.

6. ¿Qué ocurre con los valores de $n_1 \text{sen}(i)$ y $n_2 \text{sen}(r)$ en cada fila? Los seis valores son similares. En $n_1 \text{sen}(i)$ son todos los mismos, ya que en cada uno multiplicamos 1 (n_1) por 0.5 ($\text{sen}(i)$). Mientras que para $n_2 \text{sen}(r)$, contamos con valores variables tanto en n_2 como en $\text{sen}(r)$.

7. Esta relación se llama ley de Snell:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r$$

Despeja r de la ecuación anterior:

$$\sin r = \frac{n_1 \sin i}{n_2}$$

Foro de discusión

Resuelve con tus compañeros

1. **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° y el índice de refracción del prisma es 1.75?

$$\sin r = \frac{1 \sin 80}{1.75}$$

$$\theta r = \sin^{-1}(0.56)$$

$$\theta r = 34.05^\circ$$

2. 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° y el índice de refracción del prisma es 1.6?

$$53.13^\circ$$

3. 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° . Reorganizar la ley de Snell para resolver el ángulo crítico. (Despeja i dándole a r el valor de 90°)
Encuentra el ángulo crítico para un prisma con un índice de refracción de 1.50.
Comprueba tu respuesta usando el simulador.

42°

Conclusiones

Conclusión – Armando Aguilar

Al momento de analizar la luz, debemos de tomar en cuenta que esta tiene fenómenos que al interactuar con algún medio podemos observarlos, como los ángulos que se generan de incidencia y refractado, la normal y entre otros muchas más, existen leyes que nos ayudan a trabajar con fórmulas relacionadas a la luz como la ley de Snell.

Conclusión – Carlos Echeverría

La refracción se da cuando cualquier iluminación, para por un recipiente de agua, algo transparente, puede ser por el aire, por un diamante, por vidrio o por el cuarzo.

Conclusión – Jennifer Hernández

La refracción de la luz ocurre cuando esta pasa de un medio transparente con un determinado índice de refracción a otro. La luz puede propagarse en medios materiales como el vacío, el agua, el aire, el diamante, el vidrio, el cuarzo, la glicerina, y toda clase de materiales transparentes o traslúcidos. La rapidez de propagación de la luz cambia según el medio por el que viaja.

Conclusión – Gabriela Méndez

En conclusión existen distintos elementos o factores que, dependiendo de ellos, así afectará al rayo refractado sobre el rayo incidente, causando que el ángulo de refracción de este sea mayor o menor.

Conclusión – Oscar Orellana

Para estudiar la dispersión de la luz, es necesario conocer las propiedades físicas del objeto con el cual se experimenta, y también el índice, ya sea de reflexión o refracción, dependiendo del fenómeno que se estudie. Por ejemplo, en la refracción, mientras su índice sea mayor, el ángulo será menor.

Metacognición – Armando Aguilar

¿Cuáles son los aprendizajes que he alcanzado?

Algunos comportamientos de la luz como la refracción y sus leyes y formulas

¿Qué dificultades he tenido para comprender el contenido?

Mantener toda mi atención en clase es un poco dificultoso para mi

¿Cómo podría mejorar las dificultades?

Ignorar las distracciones al momento de estar en clases y tomar mejores apuntes

Metacognición – Carlos Echeverria

¿Cuáles son los aprendizajes que he alcanzado?

He aprendido a diferenciar la refracción con la reflexión

¿Qué dificultades he tenido para aprender el contenido?

Me ha costado aprenderme las formulas

¿Qué podría mejorar mis dificultades?

Practicando las fórmulas y poniendo en práctica estas mismas

Metacognición – Jennifer Hernández

¿Cuáles son los aprendizajes que he alcanzado?

He aprendido sobre la luz, la diferencia entre la reflexión y refracción de la luz.

¿Qué dificultades he tenido para aprender el contenido?

Se me olvida frecuentemente a que se refieren las letras que conforman las fórmulas.

¿Cómo podría mejorar las dificultades?

Resolviendo más ejercicios para recordar fácilmente las fórmulas.

Metacognición – Gabriela Méndez

¿Cuáles son los aprendizajes que he alcanzado?

Comprender los elementos y como se relacionan entre ellos para causar y modificar los fenómenos de la reflexión y refracción de rayos.

¿Qué dificultades he tenido para comprender el contenido?

El contenido del ángulo crítico ya que nos confundimos en cómo obtenerlo, pero solo era cambiando de lugar los índices de refracción de los medios.

¿Cómo podrías mejorar las dificultades?

Indagando más acerca del tema para resolver satisfactoriamente los ejercicios.

Metacognición – Oscar Orellana

¿Cuáles son los aprendizajes que he alcanzado?

Los elementos que influyen en los fenómenos de la dispersión de la luz, así como las fórmulas para estudiar mejor el tema.

¿Qué dificultades he tenido para comprender el contenido?

Conocer la lógica y la aplicación de las nuevas fórmulas.

¿Cómo podría mejorar las dificultades?

Con ejercicios de práctica.

Enlace al sitio web “Mi cuaderno de Laboratorio como parte de Plan Escolar Anual (PEA)”

