

ESTUDIEMOS LAS LENTES CON LUPA



INDICADORES DE LOGROS

- Aplica la Ley de Snell y el índice de refracción en la solución de problemas
- Encuentra gráficamente la imagen de un objeto producida por lentes
- Deduce las ecuaciones de las lentes y las aplica en la solución de problemas cotidianos
- Clasifica las lentes según su potencia dióptrica
- Identifica la diferencia entre trabajo en grupo y trabajo en equipo (TRABAJO EN EQUIPO)
- Demuestra una actitud abierta, propositiva y proactiva frente al trabajo en grupo
- Comparte la información y la experiencia con los demás
- Concierta con el grupo los objetivos y métodos de trabajo
- Asume roles, responsabilidades y compromisos acordes a sus capacidades y las necesidades del grupo
- Evalúa colectivamente, de manera crítica y reflexiva los resultados alcanzados por el grupo
- Cooperar con los otros, para lograr los resultados esperados por el grupo

¿ESTAMOS TRABAJANDO EN GRUPO O EN EQUIPO?

Con mis compañeros de subgrupo, analizamos la siguiente información y la tenemos en cuenta para el trabajo futuro.

Toda persona que esté trabajando en equipo está trabajando en grupo, pero no todo el que está trabajando en grupo está trabajando en equipo. ¿Y dónde está la diferencia?

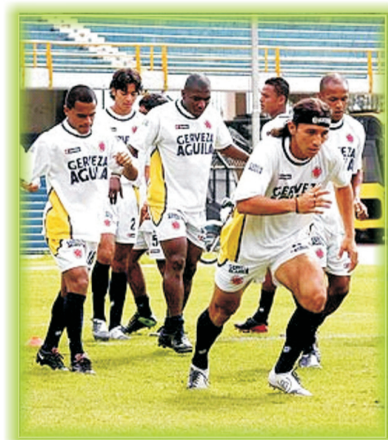


Un grupo es un conjunto de personas que tienen un propósito en común, que no tienen necesariamente funciones individuales y específicas definidas. La especialización individual no es un factor determinante para la tarea del grupo.

La comunicación no necesariamente se orienta a establecer un diálogo en búsqueda del consenso.

Un equipo es un conjunto de **personas** que trabajan en torno a un **propósito común**, que comparten una serie de valores, procesos de organización, comunicación y estrategias para adelantar procesos o lograr **resultados**, a su vez formas de control, que poseen un alto sentido de compromiso y pertenencia por el equipo.

Con mis compañeros de subgrupo, respondemos las siguientes preguntas:



1. De acuerdo a lo planteado arriba, ¿Estamos trabajando en grupo o en equipo?
2. Si trabajar en equipo implica que todos avancemos simultáneamente con los contenidos ¿Por qué unos van más adelante? ¿Será que tenemos que nivelarnos con los más atrasados? ¿Qué podemos hacer al respecto?

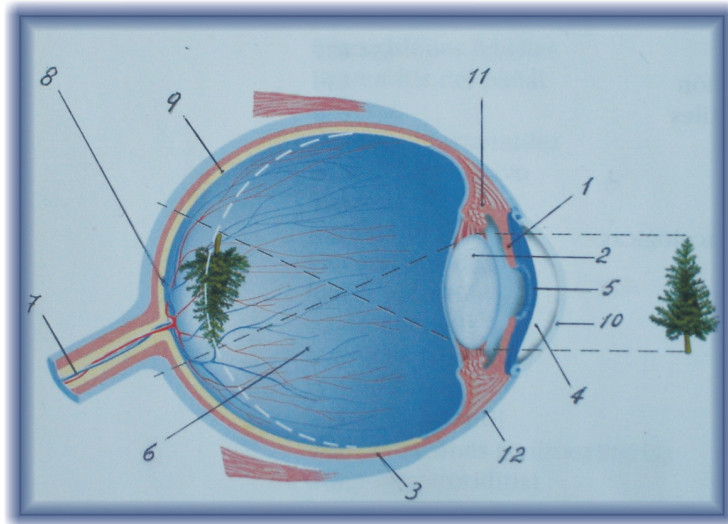
EL COORDINADOR DE MESA DEBE MODERAR EL USO DE LA PALABRA; MANTENER ACTIVA LA PARTICIPACIÓN DE TODOS; DIRIGIR EL TRABAJO, LEYENDO Y EJECUTANDO INSTRUCCIONES Y RESUMIR LAS CONCLUSIONES.



¿CÓMO VEMOS UN ATARDECER, EL ARCO IRIS O LA BELLEZA DE UNA MARIPOSA?

- Como ya se dijo en la Unidad 2 - Guía 3, sabemos muy poco de nosotros mismos.

Tomamos del CRA un juego de PIÉNSALO para verificar nuestros conocimientos acerca del ojo humano. El coordinador de mesa dirigirá el juego.



- | | |
|-----------------|------------------|
| A. PUNTO CIEGO | G. HUMOR VÍTREO |
| B. ESCLERÓTICA | H. CRISTALINO |
| C. IRIS | I. CÓRNEA |
| D. HUMOR ACUOSO | J. NERVIÓ ÓPTICO |
| E. RETINA | K. CUERPO CILIAR |
| F. COROIDES | L. PUPILA |

Consulte cualquier fuente de información y responda las siguientes preguntas:

- Describa el funcionamiento del ojo humano.
- ¿Qué parte del ojo realiza la función de **lente**?
- ¿Qué parte del ojo humano determina el color de los ojos?
- ¿Cuáles son los principales defectos de la visión?
- ¿En qué parte del ojo humano se forman las imágenes?



REFRACCIÓN ES CAMBIAR DE MEDIO

El **trabajo en equipo** es una forma avanzada de trabajo en grupo; se caracteriza porque hay **responsabilidad individual**, también hay **responsabilidad compartida**, en una integración de voluntades, en búsqueda del **objetivo** o propósito que el mismo equipo **decide** y comunica.

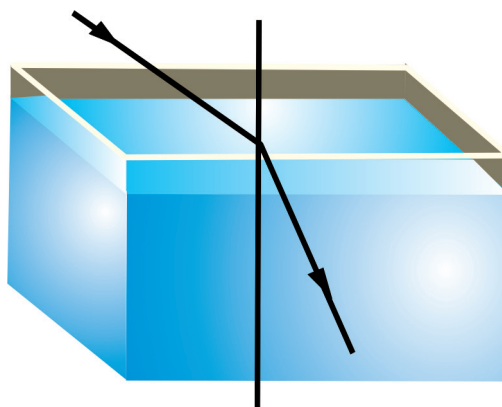
Con mis compañeros de equipo, analizamos la siguiente información, realizamos las actividades sugeridas y respondemos las preguntas planteadas. Organicemos las actividades distribuyendo las responsabilidades y los roles de acuerdo a las exigencias de la guía para garantizar el éxito del equipo.

Existen muchas situaciones en que **la luz** experimenta un cambio de medio de propagación: de aire a agua, de agua a aire, de aire a vidrio, etc. Por esos cambios las piscinas se ven menos profundas y la parte sumergida del cuerpo de las personas se ve más corta; una cuchara introducida en un vaso de agua se ve partida; aumentamos el tamaño de diminutos objetos por medio de **lupas**; nuestra imagen se ve distorsionada si se mira a través de un vaso con agua. Estos y muchos fenómenos más de la naturaleza, en los que la luz cambia de medio, se llaman **refracción de la luz**.

ACTIVIDAD 1

Hagamos incidir un haz luminoso sobre la superficie del agua contenida en un recipiente de paredes transparentes:

- Formando un ángulo de 90° con la superficie del agua.
- Formando un ángulo cualquiera.



- ¿Qué conclusiones podemos sacar?
- ¿Qué nombres reciben los rayos luminosos que se aprecian en la experiencia?

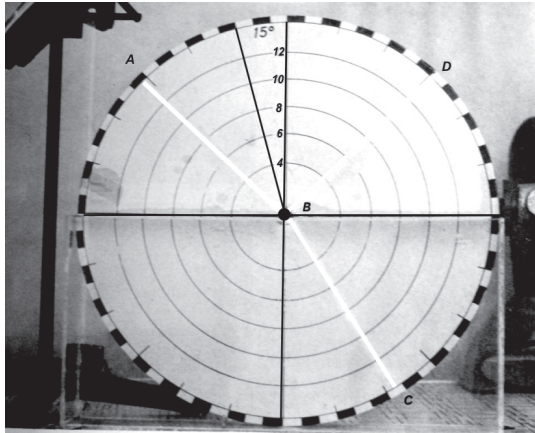


Fig. 1

ACTIVIDAD 2

Sumerjamos parcialmente, perpendicularmente a la superficie del líquido, un disco óptico o uno similar y hagamos que el rayo de luz que incide roce la superficie del disco:

- ¿Qué observaciones podemos hacer con respecto al rayo refractado?

- ¿Cambia de plano este rayo con relación al incidente?
- ¿Toda la luz se refracta?
- ¿Qué conclusiones podemos formular?

COOPERE CON LOS DEMÁS
PARA LOGRAR LOS
RESULTADOS ESPERADOS
POR EL EQUIPO DE
TRABAJO.



Consultamos las dudas con el profesor y cada integrante del equipo de trabajo, mediante una corta exposición, compartirá con el profesor y los demás compañeros, la respuesta a una de las preguntas. El coordinador de mesa concertará con cada uno, qué respuesta desea exponer.

Después de las exposiciones, consignamos en el cuaderno el siguiente resumen.

REFRACCIÓN DE LA LUZ_

Los rayos de luz al pasar del aire al agua experimentan un cambio en su dirección de propagación, dando lugar al fenómeno de la **Refracción**. En general, **refracción de la luz** es el cambio de dirección de los rayos luminosos, al pasar de un medio a otro.

La figura 1 representa un rayo de luz AC que pasa del aire al agua. El rayo que se observa en el segundo medio BC es el **rayo refractado**. Observe que no toda la luz se refracta, **parte se refleja** (rayo BD). También se observa en la figura 5 que **el rayo incidente, el rayo refractado y la normal pertenecen a un mismo plano**.



El rayo incidente, la normal y el ángulo de incidencia se definieron en la guía anterior.

- **El rayo refractado** es el rayo que se propaga después de producirse la refracción.
- **El ángulo de refracción (r')** es el ángulo formado por la normal y el rayo refractado.

En la Unidad 1, Guía 4, se estableció la **Ley de Snell** para cuando una onda cambia de medio: de un medio en el cual la velocidad de propagación es v_1 a otro medio en el cual la velocidad de propagación es v_2 . Si los frentes de onda llegan formando un ángulo i con la superficie de separación y al refractarse forman un ángulo r' con la superficie, se cumple que:

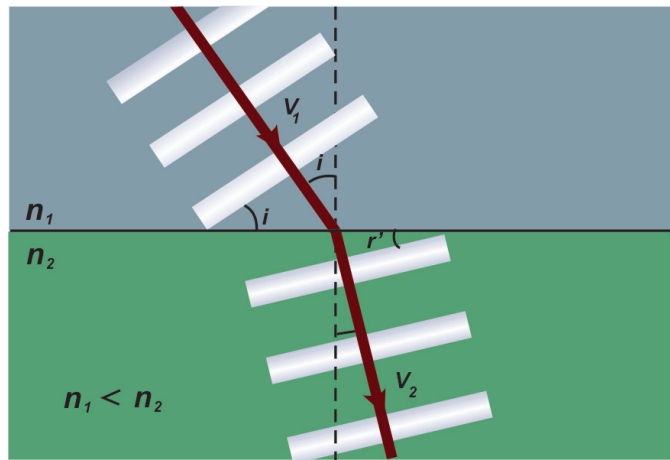


Fig. 2

$$\frac{\text{sen}i}{\text{sen}r'} = \frac{v_1}{v_2}$$

Observe en la figura 2 que el ángulo que forma el frente de onda incidente con la superficie que separa los medios, mide igual que el ángulo de incidencia; así como el que forma el frente de onda refractado con la superficie de separación, mide igual que el ángulo de refracción.

Para cada par de medios (aire-agua, vidrio-aire, agua-vidrio, etc.) existe una relación **constante** entre el seno del ángulo de incidencia y el seno del ángulo de refracción. A esta constante se le conoce con el nombre de **índice de refracción (n)**.

$$\frac{\text{sen}i}{\text{sen}r'} = n \quad \text{Ley de Snell. Por lo tanto } \frac{v_1}{v_2} = n .$$

Se denomina **índice absoluto de refracción (n)** de un medio, a la relación que existe entre la velocidad (c) con la que se propaga la luz en el vacío y la velocidad (v) con que se propaga en dicho medio:





Índice absoluto: $n = \frac{c}{v}$

Se denomina **índice relativo de refracción** a la relación constante que existe entre las velocidades con que se propaga la luz en dos medios distintos al aire o vacío.

Si llamamos n_1 y n_2 a los índices absolutos de dos medios y n_{21} al índice del segundo medio con relación al primero, se cumple:

$$n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$$

Lo cual significa que el índice de refracción relativo del medio 2 con relación al medio 1, es igual al cociente de sus respectivos índices de refracción absolutos.

Algunos valores de índices de Refracción

MEDIO	ÍNDICE ABSOLUTO
Aire	1.0003
Agua	1.3334
Vidrio Flint	1.6174
Vidrio Crown	1.5164
Glicerina	1.4733
Diamante	2.42
Vidrio Ordinario	1.5
Cristal	1.6
Hielo	1.31
Aire	1.00029
Hidrógeno	1.00013

En general, la Ley de Snell se puede expresar:

$$\frac{\text{sen } i}{\text{sen } r'} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

Luego de consignar el anterior resumen en el cuaderno, analizamos los siguientes ejemplos y resolvemos los ejercicios propuestos.

Revisemos cómo estamos cumpliendo las responsabilidades y roles asignados inicialmente para el trabajo en equipo.

EJEMPLO 1. La velocidad de la luz en el agua es de 225,000 Km/s. ¿Cuál es el índice de refracción absoluto del agua?



$$n = \frac{c}{v} \quad \left\{ \begin{array}{l} n = \text{Índice de refracción.} \\ c = \text{velocidad de la luz en el vacío} = 300,000 \text{ km/s.} \\ v = \text{velocidad de la luz en el agua} = 225,000 \text{ km/s.} \end{array} \right.$$

$$n = \frac{300,000 \text{ Km /s}}{225,000 \text{ Km /s}} = 1.33 \quad (\text{Índice absoluto de refracción del agua}).$$

EJEMPLO 2. ¿Cuál es el índice de refracción del vidrio ordinario con relación al agua?

Magnitudes conocidas:

Medio 1 (agua): $n_1 = 1.3334$ (Tomado de la Tabla).

Medio 2 (vidrio): $n_2 = 1.5$ (Tomado de la Tabla).

Magnitud incógnita:

n_{21} = Índice de refracción del vidrio relativo al agua.

SOLUCIÓN:

$$n_{21} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1.5}{1.3334} = 1.125$$

El índice relativo del vidrio con relación al agua es 1.125.

EJEMPLO 3. Un rayo de luz pasa del aire a un medio en el que el índice de refracción vale 1.52; si el ángulo de incidencia es de 40° , determinar el valor del ángulo de refracción.

Magnitudes conocidas:

$n = 1.52$ (Cuando uno de los medios es el aire, se considera índice absoluto)

$\angle i = 40^\circ$ (ángulo de incidencia)

Magnitud incógnita:

$\angle r' = ?$ (Ángulo de refracción)



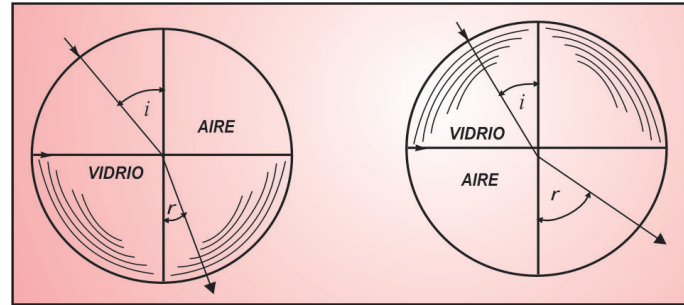
SOLUCIÓN:

$$\frac{\text{sen } i}{\text{sen } r'} = n$$

$$\frac{\text{sen } 40^\circ}{\text{sen } r'} = 1.52$$

$$\text{sen } r' = \frac{\text{sen } 40^\circ}{1.52} = \frac{0.64279}{1.52} = 0.42289$$

$$r' = 25^\circ$$



EJERCICIOS:

Cada pareja, conformadas por el coordinador, resolverá un problema, que después compartirán con los demás miembros del equipo.

1. La velocidad de la luz en un vidrio es de 200,000 Km./s. Determine el índice de refracción absoluto de ese vidrio.

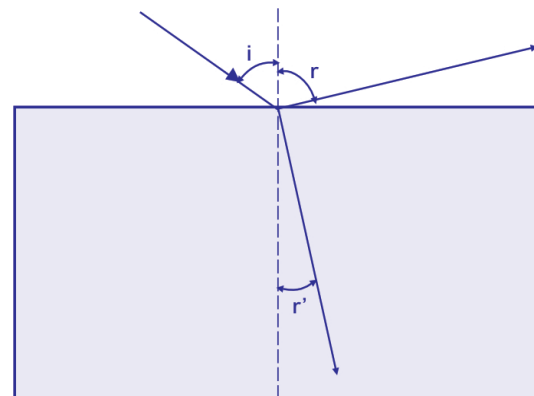
1.5

2. Un rayo de luz penetra en un medio cuyo índice de refracción es de 1.732. Calcular el valor del ángulo de incidencia si el de refracción es de 30°.

60°

3. Un rayo de luz incide sobre una placa de vidrio ($n = 1.5$), parte del rayo se refleja y otra se refracta. ¿Cuál ha de ser el valor del ángulo de incidencia para que los rayos reflejados y refractados sean perpendiculares?

56° 18' 36"



Cualquier miembro del **equipo de trabajo** estará en capacidad de compartir la solución de cualquiera de los tres problemas con el Profesor.

Con mis compañeros de subgrupo, seguimos analizando el siguiente tema: **Reflexión Total**. El experimento que se presenta será realizado en equipo y los coordinadores

de los subgrupos asignarán los roles y responsabilidades que sean necesarios para el desarrollo de la experiencia.

REFLEXIÓN TOTAL

EXPERIMENTO. Coloque en el disco óptico un cuerpo semicircular de vidrio y haga incidir sobre éste, por la parte circular, un rayo de luz con ángulos de 10° , 20° , 30° , 40° y 45° ; en cada caso, regístrese el valor del ángulo de refracción.

OBSERVACIÓN. La luz, al propagarse de un medio más denso (vidrio) a uno menos denso (aire), el ángulo de refracción resulta mayor que el de incidencia. Para el valor particular de 42° aproximadamente, en el ángulo de incidencia, el ángulo de refracción ha crecido tanto que se hace igual a 90° . Por lo tanto, para ángulos mayores de 42° no existe **rayo refractado** sino simplemente **reflejado**. El fenómeno observado se denomina **reflexión total** y el ángulo de incidencia al que corresponde uno de refracción de 90° se llama **ángulo límite** o **ángulo crítico**.

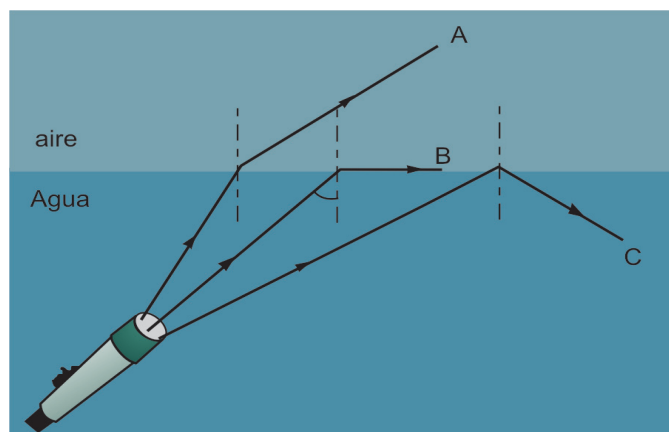
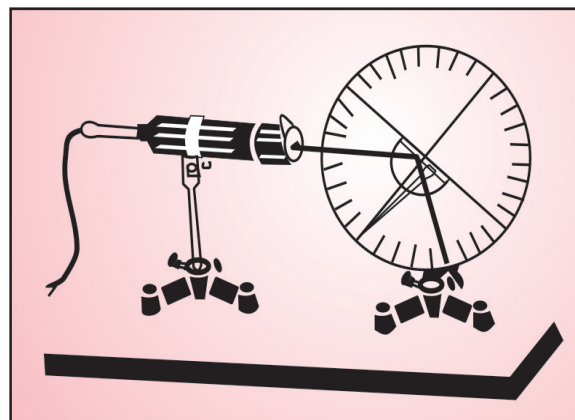


Fig. 3

Un fenómeno similar se puede observar en la figura 10, donde aparece una fuente luminosa en el fondo de una piscina llena de agua: El rayo luminoso A se refracta alejándose de la normal, ya que pasa de un medio de mayor índice de refracción, el agua, a uno de menor índice, el aire. El rayo B, al aumentar la medida del ángulo, se aleja tanto de la normal que se propaga en la misma dirección que la superficie de separación de los dos medios. El rayo C, por tener un ángulo mayor que el ángulo límite, se **refleja totalmente**.



Para el ángulo límite (i_L) tenemos:

$$\frac{\text{sen}i_L}{\text{sen}90^\circ} = \frac{n_2}{n_1}, \text{ por lo tanto } \text{sen}i_L = \frac{n_2}{n_1}.$$

Compartimos las conclusiones con el Profesor.

A continuación consignamos en el cuaderno el siguiente resumen:

REFLEXIÓN TOTAL. Es el fenómeno que se presenta cuando los rayos incidentes llegan a la superficie de separación de dos medios y no se pasan al otro medio, es decir no se refractan sino que se reflejan.

Ángulo Límite. Es el ángulo de incidencia i_L para el cual el ángulo de refracción es de 90° . Para ángulos mayores que i_L los rayos no pasan al otro medio y se produce **reflexión total**.

Antes de seguir con el análisis del último tema, cada alumno debe considerar que se trabaja en equipo no sólo en lo académico sino también para evaluar su desempeño en cualquier contexto (escolar, deportivo, laboral,...). Los integrantes de un equipo deben tener las siguientes características: responsabilidad, decisión, escuchar con comprensión, conciencia de la situación, apertura a la retroalimentación y flexibilidad.

Con mis compañeros de subgrupo, analizamos el párrafo anterior y respondemos las siguientes preguntas:

1. ¿Tenemos todas las características mencionadas? ¿Cuáles no tenemos? ¿Será posible adquirirlas? ¿Cómo?
2. Evaluemos el desempeño del equipo (académico, disciplinario y cumplimiento de roles). ¿El desempeño del equipo favorece la convivencia? ¿El desempeño del equipo favorece el aprendizaje?
3. Concertemos con el grupo los propósitos de mejoramiento.

Compartimos las metas de mejoramiento con el Profesor y los demás subgrupos.

Con mis compañeros de equipo, seguimos analizando el tema. Consignamos en el cuaderno los conceptos básicos.



LAS LENTES

Las lentes son medios materiales transparentes limitados por dos superficies, de las cuales al menos una debe ser curva.

Las lentes se clasifican en **convergentes** y **divergentes**:

- Las **lentes convergentes** son aquellas que hacen converger en un punto los rayos de luz, paralelos entre sí, que llegan a ellas. El punto en el cual se concentran los rayos se llama **foco de la lente** (Fig. 4). A las lentes convergentes también se les denomina **positivas** y se reconocen al tacto por ser más gruesas en el centro que en los bordes.



Fig. 4

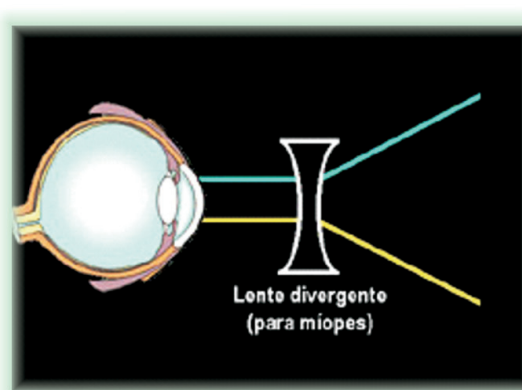


Fig. 5

- Las **lentes divergentes** son aquellas que separan los rayos de luz, paralelos entre sí, que llegan a ellas, pareciendo venir de cierto punto (Fig. 5). El punto del cual parecen emerger los rayos se llama **foco de la lente**. Estas lentes son más delgadas en el centro que en los bordes y se les denomina también **negativas**.

Elementos de las lentes

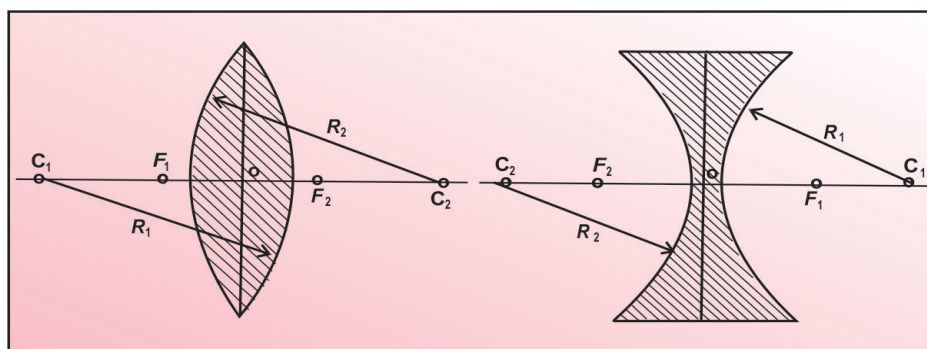


Fig. 6



- **Distancia focal de la lente**, que es la distancia del foco a la lente.
- **Centro de curvatura**, son los centros C_1 y C_2 de las esferas a que pertenecen cada una de las caras de las lentes. Cada superficie tiene su propio radio de curvatura.
- **Eje Principal**, es la recta indefinida que une los centros de curvatura.
- **Centro de la lente o centro óptico (0)**, es el punto de la lente situado sobre el eje principal, en la mitad de los dos focos. Presenta la propiedad de que todo rayo que pasa por él, atraviesa la lente sin experimentar ninguna desviación.

Construcciones de imágenes dadas por las lentes

Para el trazado de imágenes se usarán dos de los tres rayos notables:

1. Un rayo que llegue por el centro no experimentará ninguna desviación (Rayo 1, Fig. 7).
2. Un rayo que llega a la lente paralelo al eje, después de atravesar la lente, se desviará pasando por el foco (convergentes) o pareciendo venir del foco (divergentes). Ver Fig. 7, Rayo 2.
3. Un rayo que pasa por el foco se refractará paralelo al eje (convergentes) o el rayo que se dirija al foco del lado opuesto también irá paralelo al eje después de atravesar la lente (divergentes). Ver Fig. 7, Rayo 3.

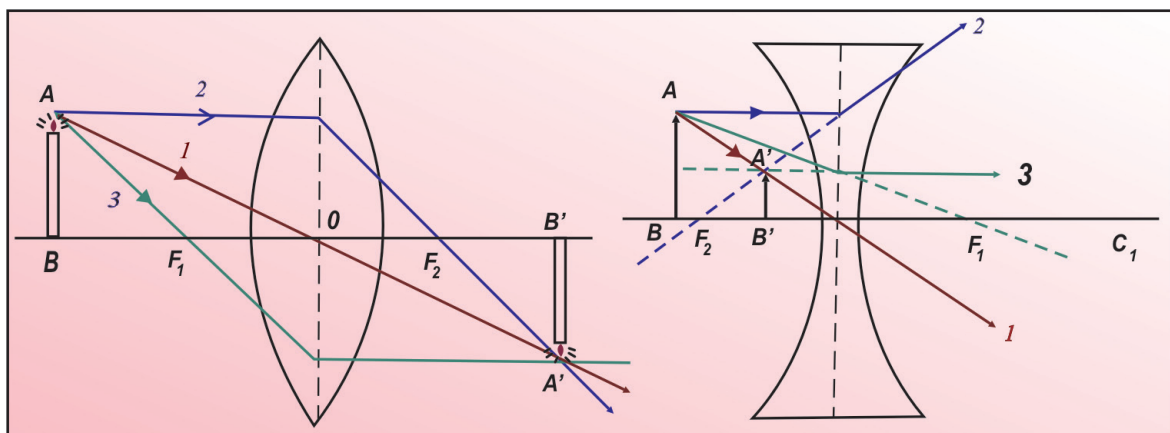


Fig. 7

En la construcción de imágenes dadas por las lentes convergentes se deben considerar cinco casos, según la posición del objeto con relación a la lente:

Caso 1. El objeto se encuentra entre el infinito y el centro de curvatura.

En este caso, la imagen es **real, invertida y de menor tamaño que el objeto** (Fig. 8).

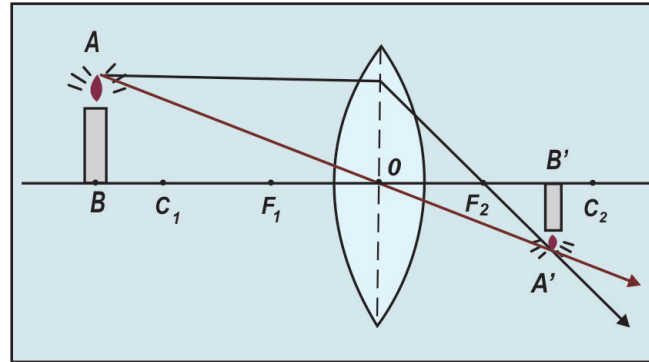


Fig. 8

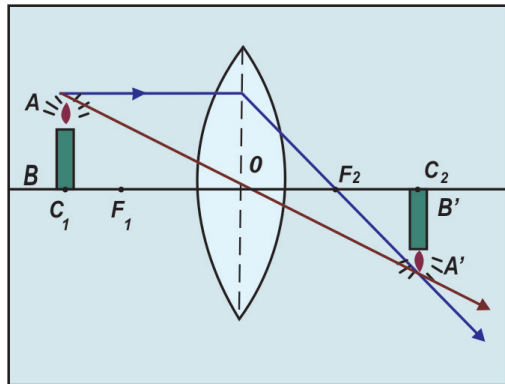


Fig. 9

Caso 2. El objeto se encuentra en el centro de curvatura.

La imagen se forma en el otro centro de curvatura y es **real, invertida y del mismo tamaño que el objeto** (Fig. 9).

Caso 3. El objeto se encuentra entre el centro de curvatura y el foco.

La imagen es **real, invertida y de mayor tamaño que el objeto** (Fig. 10).

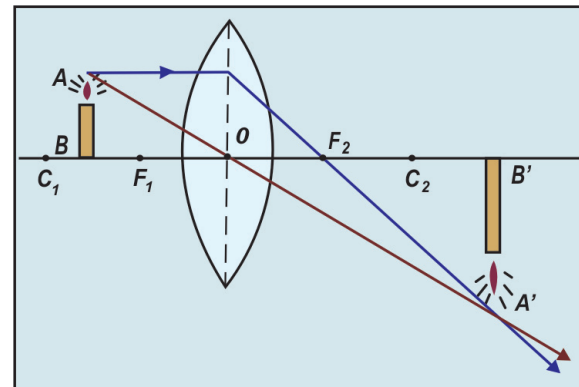


Fig. 10

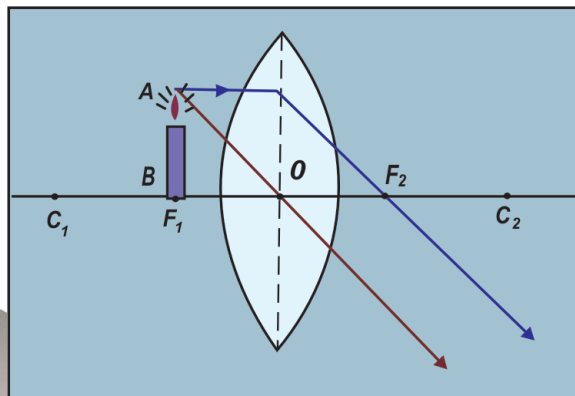


Fig. 11

Caso 4. El objeto se encuentra en el foco.

No se forma imagen (Fig. 11).

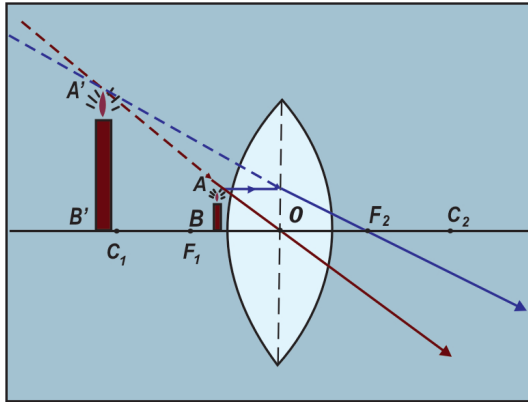


Fig. 12

Caso 5. El objeto se encuentra entre el foco y la lente.

La imagen es **virtual, derecha (no invertida) y más grande que el objeto**. En este caso no es posible recoger la imagen en una pantalla (Fig. 12).

Lentes divergentes

Las imágenes dadas por las lentes divergentes, **en todos los casos**, tienen las mismas características: **derechas, virtuales y de menor tamaño que el objeto** (Fig. 13).

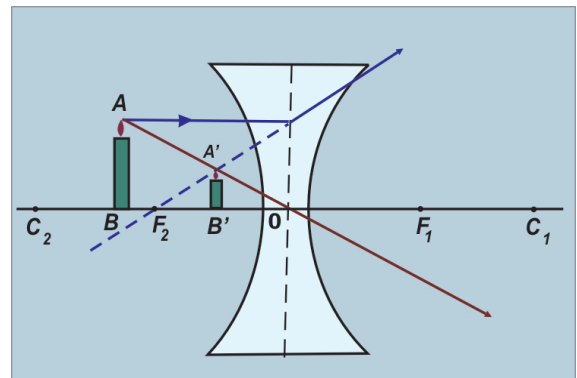


Fig. 13

Ecuaciones de las lentes

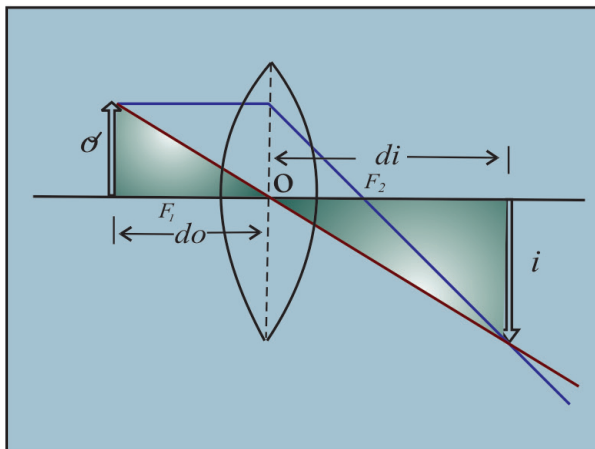


Fig. 14

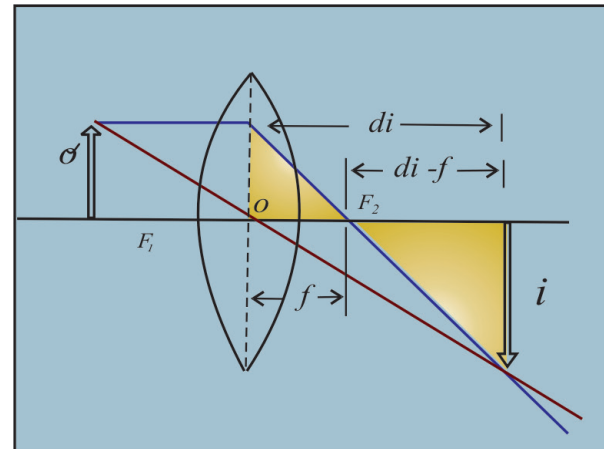


Fig. 15

En la figura 14, los triángulos verdes son semejantes por tener los 3 ángulos del primero congruentes con los 3 del segundo. Por lo tanto se puede establecer la siguiente proporción, que se constituye en **1ª Ecuación de las lentes**:



$$(1) \quad \frac{o}{i} = \frac{do}{di}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} o = \text{tamaño del objeto.} \\ i = \text{tamaño de la imagen.} \\ do = \text{distancia objeto-lente.} \\ di = \text{distancia imagen-lente.} \end{array} \right.$$

En la figura 15, los triángulos amarillos también son semejantes, por la misma razón. Por lo tanto se puede establecer la siguiente proporción:

$$\frac{o}{i} = \frac{f}{di - f} \quad (2)$$

Comparando (1) y (2) se tiene:

$$\frac{do}{di} = \frac{f}{di - f}$$

$$do(di - f) = di(f) \quad (\text{Multiplicación en cruz})$$

$$dodi - dof = dif \quad (\text{Propiedad distributiva})$$

$$dodi = dif + dof \quad (\text{Trasposición de términos})$$

$$\frac{dodi}{fdodi} = \frac{dif}{fdodi} + \frac{dof}{fdodi} \quad (\text{División por } fdodi)$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{do} + \frac{1}{di} \quad \text{Ésta es la } \mathbf{2^a \text{ Ecuación de las lentes.}}$$

Las ecuaciones se han deducido para lentes convergentes, pero también se aplican para lentes divergentes: En las convergentes f es positiva y en las divergentes f se toma negativa. La distancia objeto (do) siempre es positiva. Si la distancia imagen (di) es positiva, la imagen es real y la imagen y el objeto se encuentran en lados opuestos de la lente; si di es negativa, la imagen es virtual y el objeto y la imagen estarán del mismo lado de la lente.

El cociente $1/f$, que se mide en m^{-1} , se llama **Poder Convergente** o **Potencia dióptrica**, cuya unidad es la **dioptría**, que es el poder convergente de una lente cuya distancia focal es de 1 metro:

$$D(\text{dioptrías}) = \frac{1}{f(\text{metros})}$$





Las dioptrías son utilizadas por los oftalmólogos para indicar el grado de corrección de las gafas. Si la Potencia Dióptrica es positiva, se trata de una lente convergente y si es negativa, la lente es divergente.

AUMENTO DE LAS LENTES. Se define el **aumento de una lente** como la razón entre el tamaño de la imagen y el tamaño del objeto.

$$Aumento = \frac{i}{o}$$

A continuación encontramos unos ejemplos que deben ser analizados y unos ejercicios que deben ser resueltos por el grupo. Actuando en función de equipo, cada integrante del grupo pondrá al servicio de los demás sus conocimientos, habilidades, destrezas, talentos y su cooperación, con el fin de lograr los resultados que todo el grupo espera.

EJEMPLO 4. A 30 cm de distancia de una lente convergente delgada, cuyo radio de curvatura es de 50 cm se ha colocado un objeto de 10 cm de altura. Determinar gráfica y analíticamente la posición y el tamaño de la imagen.

Magnitudes conocidas

Distancia objeto (d_o) = 30 cm.
 Radio de curvatura (R) = 50 cm.
 Distancia focal (f) = $R/2$ = 25 cm.
 Tamaño objeto (o) = 10 cm.

Magnitudes incógnitas:

Distancia imagen (d_i) = ?
 Tamaño imagen (i) = ?

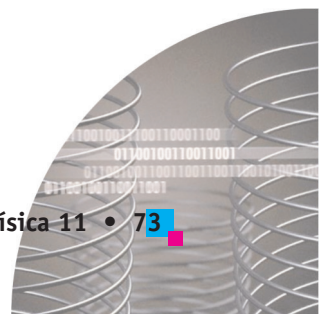
EL TRABAJO EN EQUIPO. EN EL CAMPO LABORAL. MEJORA LA PLANEACIÓN, EJECUCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS PLANTEADOS POR LA ORGANIZACIÓN.



a) **Analíticamente.** Para hallar la distancia imagen, se aplica la fórmula:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$$

$$\frac{1}{d_i} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d_o} = \frac{1}{25} - \frac{1}{30} = \frac{6 - 5}{150} = \frac{1}{150}$$



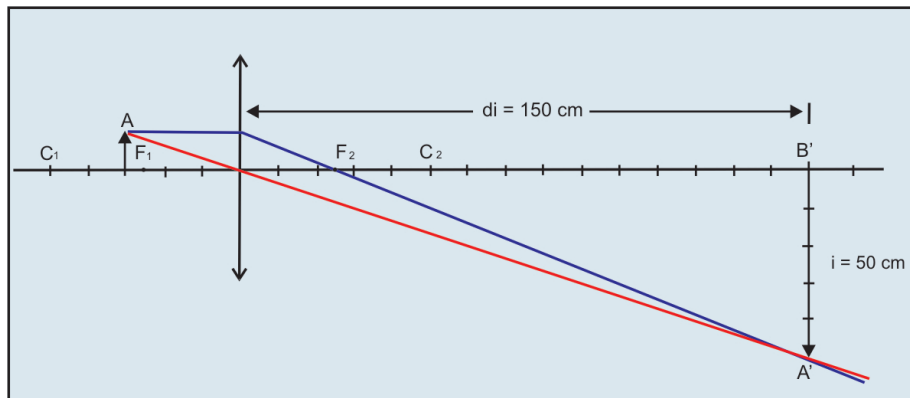
$$\frac{1}{di} = \frac{1}{150} \quad \Leftrightarrow \quad di = 150. \text{ La imagen se encuentra a una distancia de 150 cm.}$$

Para hallar el tamaño de la imagen, se aplica la otra fórmula:

$$\frac{o}{i} = \frac{do}{di}$$

$$i = \frac{o \times di}{do} = \frac{10\text{cm} \times 150\text{cm}}{30\text{cm}} = 50\text{cm}.$$

- b) **Gráficamente.** La doble flecha representa la lente convergente, la flecha AB representa el objeto, A'B' representa la imagen. Se utilizó la escala 1:20 (1 cm representa 20 cms), es decir cada división (1/2 cm) de la gráfica representa 10 cm.



Por lo tanto: di (distancia imagen) = 150 cm
 i (tamaño imagen) = 50 cm

Trabajar en equipo significa que todos sus integrantes **aporten** y no dejar que uno o dos trabajen y que los demás se beneficien con el mínimo esfuerzo.

Los siguientes problemas serán repartidos para que, por parejas, resuelvan uno y después compartan las soluciones con los demás miembros.

EJERCICIOS

- Una lente convergente delgada tiene una distancia focal de 30 cm y da una imagen situada a 48 cm Si el objeto mide 20 cm, hallar la posición del objeto y el tamaño de la imagen, gráfica y analíticamente.

80 cm.; 12 cm.



2. ¿A qué distancia de una lente convergente se debe colocar un objeto para obtener una imagen virtual cinco veces más grande y situada a 30 cm de la lente? ¿Cuál es la distancia focal?

6 cm; 5 cm

3. La potencia dióptrica de una lente es de - 20 dioptrías. Si se coloca a 8 cm. un objeto de 1.2 cm. de altura, determinar gráfica y analíticamente la posición y el tamaño de la imagen. ¿Qué clase de lente es y cómo es la imagen?

- 3.1 cm; 0.47 cm

Después de compartir las soluciones con los compañeros del subgrupo, el coordinador de mesa le comunicará al Profesor que están listos para ser evaluados y que podrá preguntar cualquier problema a cualquier integrante del equipo.



¿QUÉ APLICACIONES TIENE LA REFRACCIÓN? ¿PARA QUÉ SIRVEN LAS LENTES?

El trabajo en equipo facilita la solución de problemas, aplicando ideas creativas e innovadoras y compartiendo la información y la experiencia con los demás.

Con mis compañeros de subgrupo, realizamos las siguientes actividades sobre refracción. Cualquier idea innovadora la compartimos con los demás.

I) PROBLEMAS

1. Calcular la velocidad con que se propaga la luz en el diamante, teniendo en cuenta que su **índice de refracción** es de 2.42.

123,967 Km /s

2. Calcular la distancia focal de las **lentes** que tienen un poder convergente de 4 y 8 dioptrías.

25 cm; 12.5 cm

3. ¿Qué distancia focal debe tener una lente para obtener, sobre una pared situada a 5 metros del objeto, una imagen nueve veces más grande?

50 cm



4. La distancia focal de una lente convergente es de 5 cm. Si se coloca un objeto de 1 cm de altura a una distancia de 3 cm de la lente, determinar la posición y el tamaño de la imagen, analítica y gráficamente. Indique las características de la imagen.

- 7.5 cm; 2.5 cm

II) PREGUNTAS

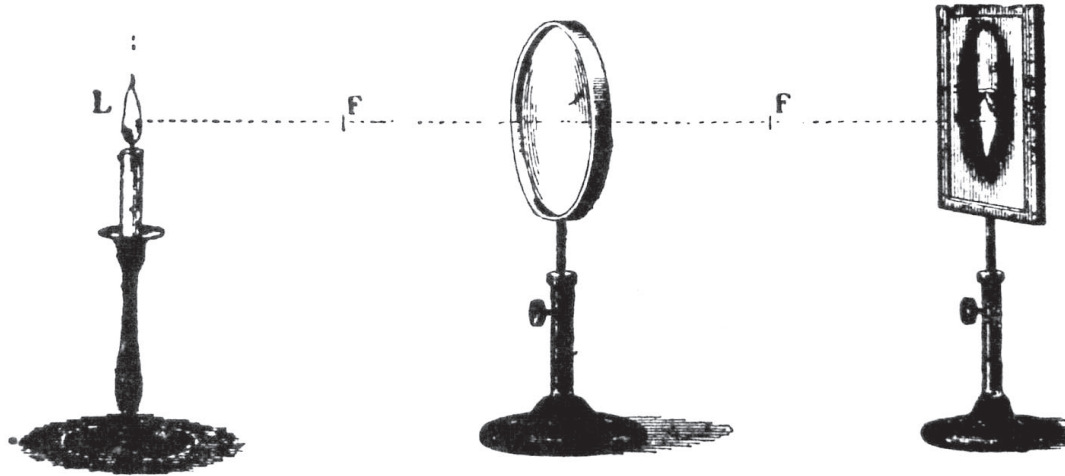
1. ¿Por qué un diamante expide tanta luz?
2. ¿Por qué vemos de mayor tamaño los peces en el agua?
3. ¿Por qué una piscina parece tener menos profundidad?
4. ¿Para qué sirven las lentes convergentes? ¿Y las divergentes?

III) EXPERIMENTO

Tome del CRA, los siguientes elementos:

- Una lente convergente de 30 cm de distancia focal, o una lupa.
- Una vela.
- Una pantalla.


Si utiliza la lente con $f = 30$ cm, coloque a un metro de la lente una vela encendida y al otro lado de la lente coloque una pantalla.



1. Si la vela se encuentra a una distancia mayor de 60 cm ($2f$), ¿Dónde se encuentra la imagen y cuáles son sus características?
2. Si la vela se sitúa en el centro de curvatura, ¿Dónde se forma la imagen y con qué características?
3. Si la vela se mueve entre el centro de curvatura y el foco, ¿Dónde se forma la imagen y cuáles son sus características?
4. Si la vela se coloca en el foco, ¿Qué pasa con la imagen?
5. Si la vela se ubica entre el foco y la lente, ¿Cuáles son las características de la imagen?

IV) EN EL CAMPO LABORAL

1. ¿Por qué es importante saber de lentes?
2. Cite varios aparatos que sean de uso cotidiano en el que se utilicen lentes.
3. Miles de personas usan gafas permanentes o al menos para hacer sus trabajos. ¿Cuál es la función de las lentes?
4. ¿Podría usted ganarse la vida fabricando artesanías con base en las lentes? ¿Qué productos se le ocurre que podría fabricar?
5. Cite algunos oficios donde se hace uso de la refracción.



Con mis compañeros de equipo, elaboramos un informe no sólo sobre estos 4 tópicos de aplicación, sino en general, sobre el desarrollo de la guía, en relación con la competencia.

Este informe debe considerar tópicos que permitan conocer el desempeño individual y de equipo, referidos a creatividad, cooperación, responsabilidad, compromiso y sentido crítico y reflexivo. Este informe nos aporta elementos que nos comprometen a proponer un plan de mejoramiento. Socializamos nuestro informe con el Profesor y con los otros compañeros.



¿DESEA SABER MÁS?

Con mis compañeros de subgrupo, programamos una visita a la biblioteca de mi Institución o de ser posible a una biblioteca municipal o a un museo, para investigar los siguientes temas:

1. Defectos o aberraciones de las lentes.
2. Espejismos.
3. El sentido de la vista.
4. Defectos de la visión y cómo se corrigen. Lentes de contacto.
5. Fibra óptica.

Si visita un museo como el Museo Interactivo de la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales o Maloka en Bogotá, observe detenidamente los aparatos, afiches y objetos relacionados con los espejos, lentes y óptica en general y **experimente todo lo que sea posible.**

EL TRABAJO EN EQUIPO BIEN REALIZADO FORMA HÁBITOS DE RESPONSABILIDAD, DE ASUMIR ROLES Y DE TRABAJO COMUNITARIO QUE MÁS ADELANTE LLEVARÁ AL ESTUDIANTE A UN EXCELENTE DESEMPEÑO LABORAL.



ATENCIÓN

Para la próxima guía, el Profesor deberá tener disponible en el CRA o en el laboratorio, los siguientes elementos:

- Prismas
- Láminas de caras paralelas
- Cámara fotográfica
- Microscopio
- Banco óptico y sus accesorios
- Espectroscopio





ESTUDIO Y ADAPTACIÓN DE LA GUÍA

