

CUADERNO DE ACTIVIDADES | SECUNDARIA

# LO ASOMBROSAMENTE PEQUEÑO



TABASCO

EDUCACIÓN  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN



DISTRIBUCIÓN GRATUITA



# ÍNDICE

- 01** Lo asombrosamente pequeño
- 02** Construyendo un prototipo de microscopio
- 04** Microscopía
- 05** La luz en la microscopía
- 06** La óptica
- 07** El ojo humano
- 08** Buscando muestras para observar
- 08** Tus primeras observaciones
- 10** Identificación y clasificación de hojas
- 12** Algo más acerca de los microscopios
- ANEXO** Comparte tu experiencia



## CUADERNO DE ACTIVIDADES SECUNDARIA

Primera edición 2021

### RECOPIACIÓN Y EDICIÓN

Dirección de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco.

Q.F.B. Diana Martínez Ordóñez.

Biol. Alberto Cornelio González.

Arq. Miriam Areli Velázquez Aquino.

M.P.O.V. Karen Rocío Sarracino Sagundo.

Biol. Karen Yoczely Cruz Cortez.

L.C. Erick Canul Rodríguez.

### DISEÑO E ILUSTRACIÓN

L.D.G. Alondra del Rosario García Ramón.

Arq. Heberto Méndez Pérez.

### REVISIÓN

L.C.E. Rebeca Vázquez Cabrera.

### IMPRESIÓN

m.a. impresores s.a. de c.v.

# PRESENTACIÓN

Los seres humanos podemos utilizar nuestros ojos para observar y analizar una gran cantidad de cosas, pero nuestro sentido de la vista tiene sus limitaciones. Hay detalles tan pequeños que nuestra visión no puede percibirlos por más que nos esforcemos en hacerlo.

Para poder analizar todo aquello que es más pequeño de lo que nuestra vista puede apreciar, necesitamos de un instrumento especializado: el microscopio.

Con las actividades de este cuaderno y la guía de tu docente, aprenderás a reconocer e identificar un microscopio, algunas de sus partes, utilidades y un poco de historia sobre el mismo.

A su vez, armarás un prototipo de microscopio óptico casero, con el cual realizarás algunas actividades que te llevarán al mundo de lo asombrosamente pequeño.

Te invitamos a realizar con cuidado cada parte del proceso, analizar detenidamente lo observado, y lo escrito, así como preguntar e investigar si te surgen dudas. Te aseguramos que será una experiencia enriquecedora y hasta divertida. Los materiales que acompañan este cuaderno son:

- Plantilla recortable
- 2 tornillos de cuerda corrida de 7.62 cm de largo y 5 mm de paso
- 2 tuercas hexagonales M3 de 5 mm de paso
- 1 mini lupa (lente de LED para TV de 13 mm de diámetro y 45°)
- Rectángulo de acetato de 4.7 x 11.2 cm

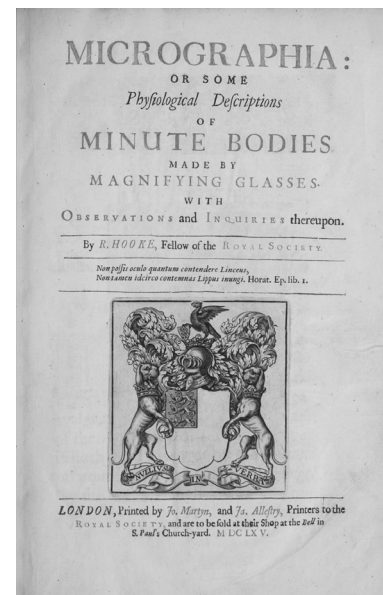


# LO ASOMBROSAMENTE PEQUEÑO

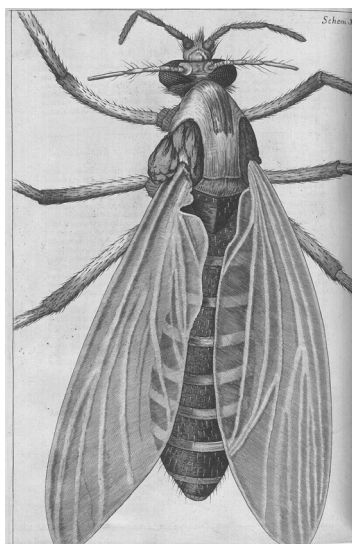
En este cuaderno de actividades podrás construir un prototipo de microscopio óptico casero con el fin de propiciar el desarrollo de tus capacidades de observación, experimentación y análisis, para que comprendas que existe un mundo microscópico más allá de lo que puedes ver a simple vista.

La curiosidad orilló a mujeres y hombres a observar más allá de lo evidente, siempre haciéndose preguntas. Algunas de estas hoy en día nos parecen simples, pero hace muchos años significaron los inicios de importantes eras a lo largo de la historia.

En 1665 se publicó *Micrographia*, considerado el primer libro exitoso de ciencia, fue escrito por Robert Hooke. La publicación de este libro fue un gran éxito por ser el primero que incluía dibujos de muchas cosas observadas con lentes de aumento (eran dibujos porque aún no se inventaba la cámara fotográfica).



**Ilustración.** Portada del libro *Micrographia* de Robert Hooke.



**Ilustración.** Mosca del libro *Micrographia* de Robert Hooke.

Ante los ojos de las personas se abría un panorama diferente, ya que en el libro se describen a detalle muchas características de los objetos observados que fueron magníficamente registrados a través de dibujos muy detallados.

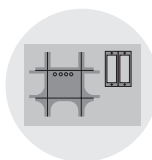
Con las lentes de aumento los seres humanos pudimos sobrepasar el límite que nos impone la naturaleza en nuestros ojos, y logramos ver con detalle lo asombrosamente pequeño.

# ACT 01

## CONSTRUYENDO UN PROTOTIPO DE MICROSCOPIO

A continuación, se presenta el prototipo de microscopio óptico casero utilizando una lente que es capaz de aumentar hasta cinco veces el tamaño de las muestras.

### MATERIALES



1 plantilla recortable \*



1 hoja de acetato



2 tornillos de cuerda corrida de 7.62 cm de largo y 5 mm de paso



2 tuercas hexagonales M3 de 5 mm de paso



1 mini lupa (lente de LED para TV de 1.3 mm de diámetro y 45°)



1 tijera



1 cutter



1 teléfono celular con cámara (cualquier modelo)



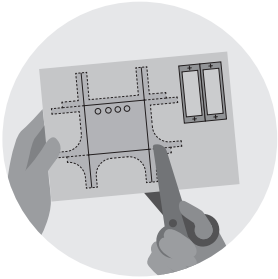
Pegamento

\*Puedes descargar la plantilla en:

[www.ccytet.gob.mx](http://www.ccytet.gob.mx) en la pestaña Apropiación Social C y T / Cuadernos de actividades de divulgación / Plantillas

# INSTRUCCIONES DE ARMADO

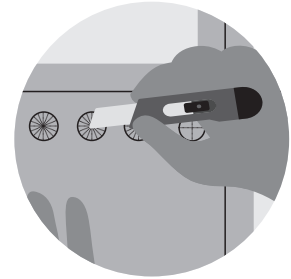
Lee primero todas las instrucciones antes de iniciar.



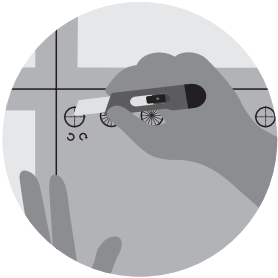
**1.** Recorta las partes A y B de la plantilla como se indica.



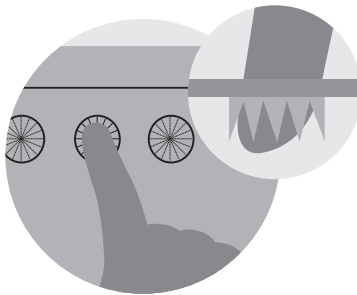
**2.** Según la posición de la cámara de tu teléfono, selecciona el orificio que utilizarás para colocar la lente.



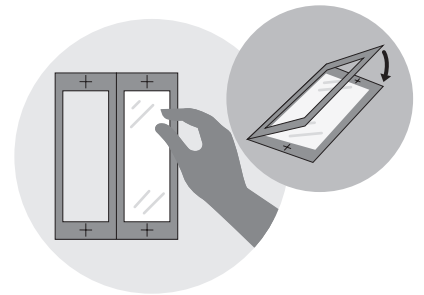
**3.** Con el cutter corta por las líneas punteadas los triángulos que forman el círculo hasta donde se indica, no los quites ya que te ayudarán a sostener la lente en su lugar.



**4.** Repite el paso anterior con las líneas donde se insertarán los tornillos.



**5.** Dobla hacia abajo los triángulos de los orificios de la lente y los tornillos.



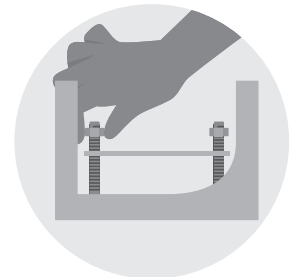
**6.** Corta un rectángulo de acetato de 4.7 x 11.2 cm, y pégalo en el rectángulo marcado con la letra B donde se indica.



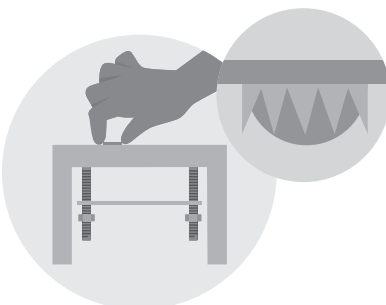
**7.** Dobla y pega todas las partes que se indican en la plantilla A.



**8.** Inserta los tornillos como se indica en la siguiente ilustración.



**9.** Da vuelta a la parte A de tu prototipo e inserta el rectángulo B por debajo como se indica en la ilustración, y después las tuercas.



**10.** Vuelve a dar vuelta al prototipo e inserta la lente como se indica. Procura no dañar el plástico de la lente.



ASÍ DEBERÁ QUEDAR TU MICROSCOPIO

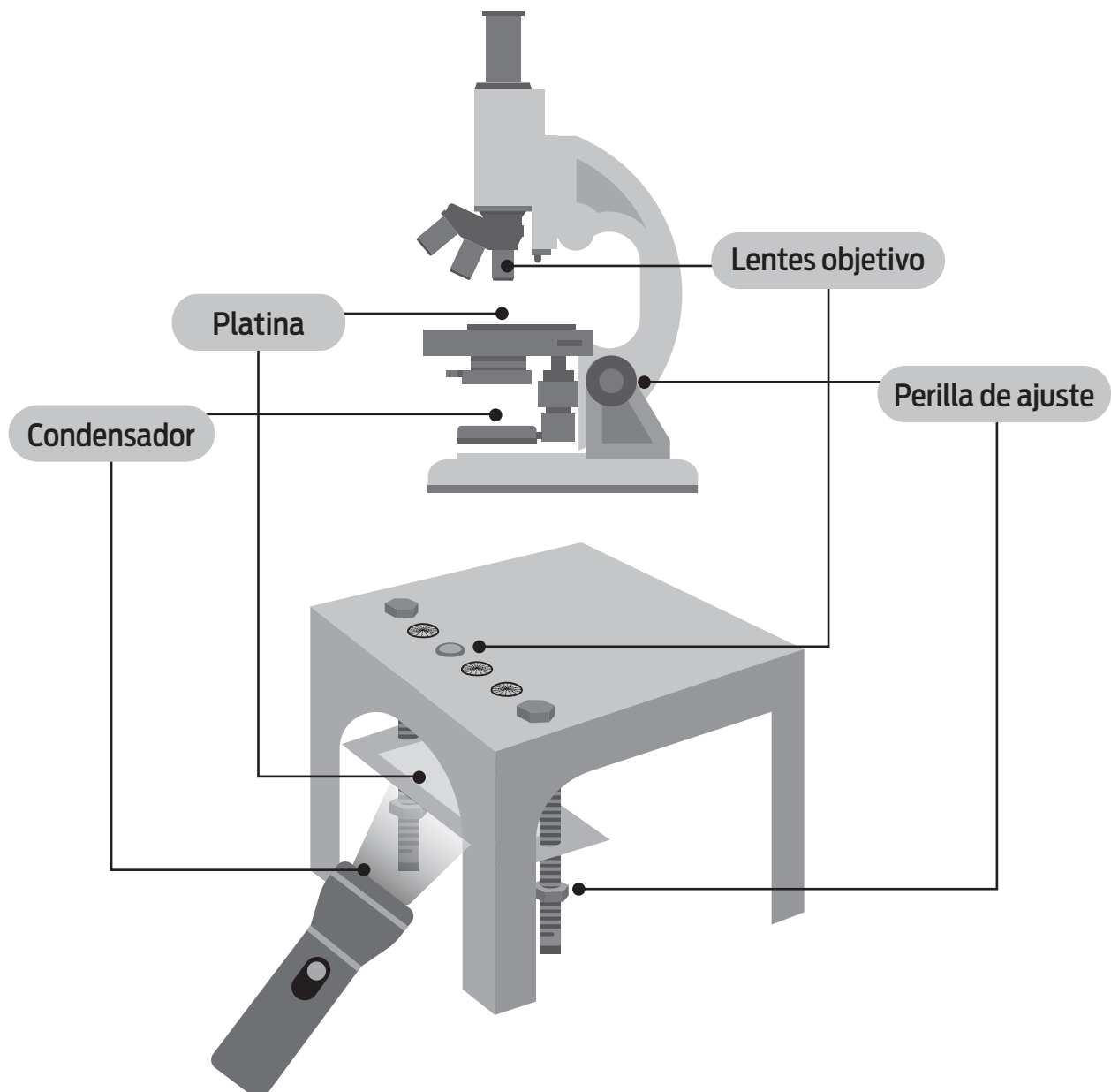
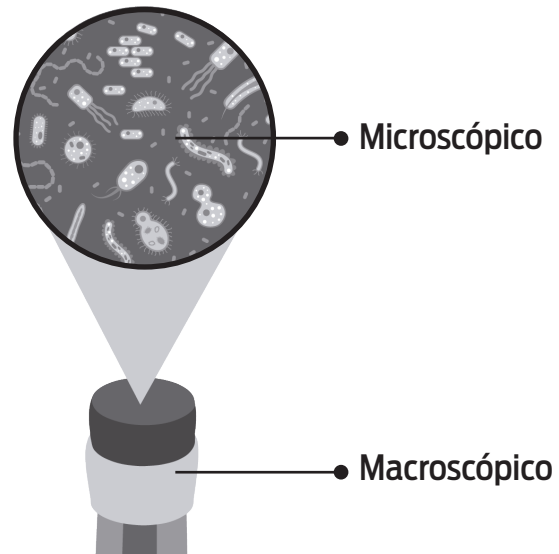


# MICROSCOPIA

La microscopía es la ciencia que estudia y diseña los microscopios y sus técnicas de observación. Esta se encuentra en constante desarrollo para obtener cada vez mejores imágenes de lo asombrosamente pequeño.

Todo lo que podemos ver a simple vista está en una escala **macroscópica** y a lo que no podemos ver a simple vista (que mide un milímetro o menos) le llamamos escala **microscópica**.

A continuación, se muestran las partes de un microscopio óptico y su equivalencia en tu prototipo.





# ACT 02

## LA LUZ EN LA MICROSCOPIA

Para poder ver, la mayoría de los seres humanos cuenta con un par de órganos receptores de luz: los ojos. La luz puede venir de fuentes naturales, artificiales o químicas.

Para la siguiente actividad pide apoyo de otra persona.

- Cierra los ojos.
- La otra persona debe darte un objeto (sin que sepas cual es) que puedas tocar sin riesgos y hacerte las siguientes preguntas.

¿De qué color es?

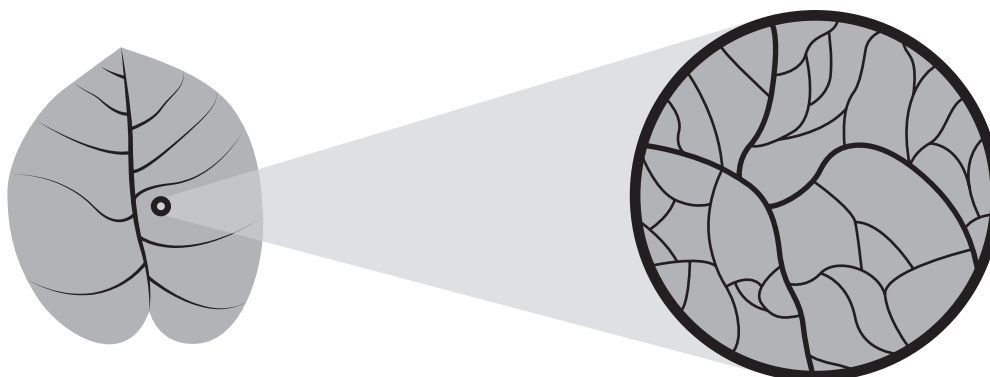
¿Qué textura tiene?

¿Está vivo o es un objeto inanimado?

¿De qué tamaño es?

Al finalizar las preguntas, abre los ojos y compara tus descripciones con las características reales del objeto. ¿Identificaste algunas características como la textura y el tamaño utilizando el tacto, pero no pudiste decir de qué color eran al tener los ojos cerrados? Para poder ver necesitamos que la luz ilumine los objetos y captar el reflejo en nuestros ojos.

En tu prototipo la fuente de luz puede ser una linterna pequeña que quepa debajo, como la de un teléfono celular. La luz atravesará el objeto a observar (la muestra) y se logrará ver con mayor detalle su estructura. A continuación, un ejemplo con el pétalo de una flor de bugambilia rosada observada con un prototipo como el que armaste:



**Ilustración.** Pétalo de la flor de bugambilia observada a simple vista.

**Ilustración.** El mismo pétalo, pero observado a través del prototipo de microscopio óptico casero.

**Sugerencia:** Busca muestras translúcidas para observar a mayor detalle la estructura de lo que desees ver.

# LA ÓPTICA

Es una rama de la física que se encarga del estudio del comportamiento de la luz, su origen, propagación y efectos. Dentro de la óptica hay un tema de gran importancia: las lentes.

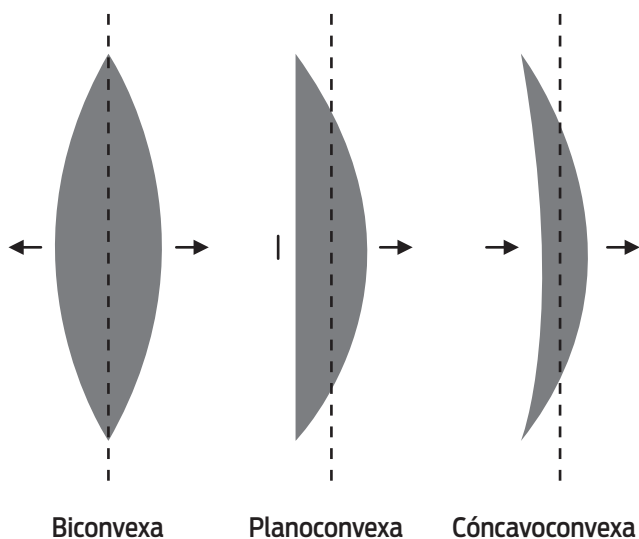
Las lupas, las gafas o anteojos, así como los telescopios y microscopios tienen algo en común, utilizan **lentes**: son vidrios, cristales o plásticos que tienen una curva en al menos una de sus superficies. Al tener estas curvaturas y observar a través de ellas, nos permiten compensar deficiencias en nuestra visión, pero también se usan en otros instrumentos para observar cosas con más detalle; es decir, las podemos ver más grandes o más cerca de lo que en realidad son o están.

Existen dos tipos de lentes: lentes convergentes o positivas, y lentes divergentes o negativas.

## LENES CONVERGENTES O POSITIVAS

Las puedes reconocer porque son más gruesas en la parte central y se van adelgazando conforme se acercan a la orilla. Estas se utilizan, en oftalmología, para corregir la hipermetropía (personas que no ven bien de cerca y tienen que alejarse de los objetos).

Hay tres tipos de lentes convergentes o positivas:

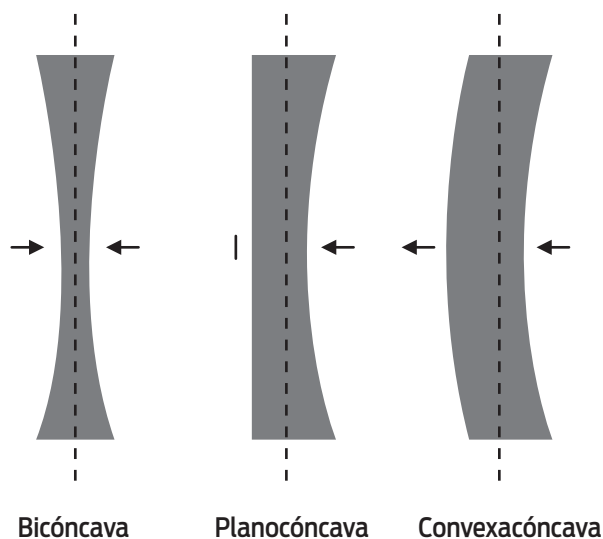


**Ilustración.** Tipos de lentes convergentes o positivas.

## LENES DIVERGENTES O NEGATIVAS

Estas son más delgadas en el centro y conforme se acercan a la orilla, se vuelven más gruesas. En oftalmología, estas se utilizan para corregir la miopía (personas que no ven bien de lejos y tienden a acercarse demasiado a los objetos).

Hay tres tipos de lentes divergentes o negativas:



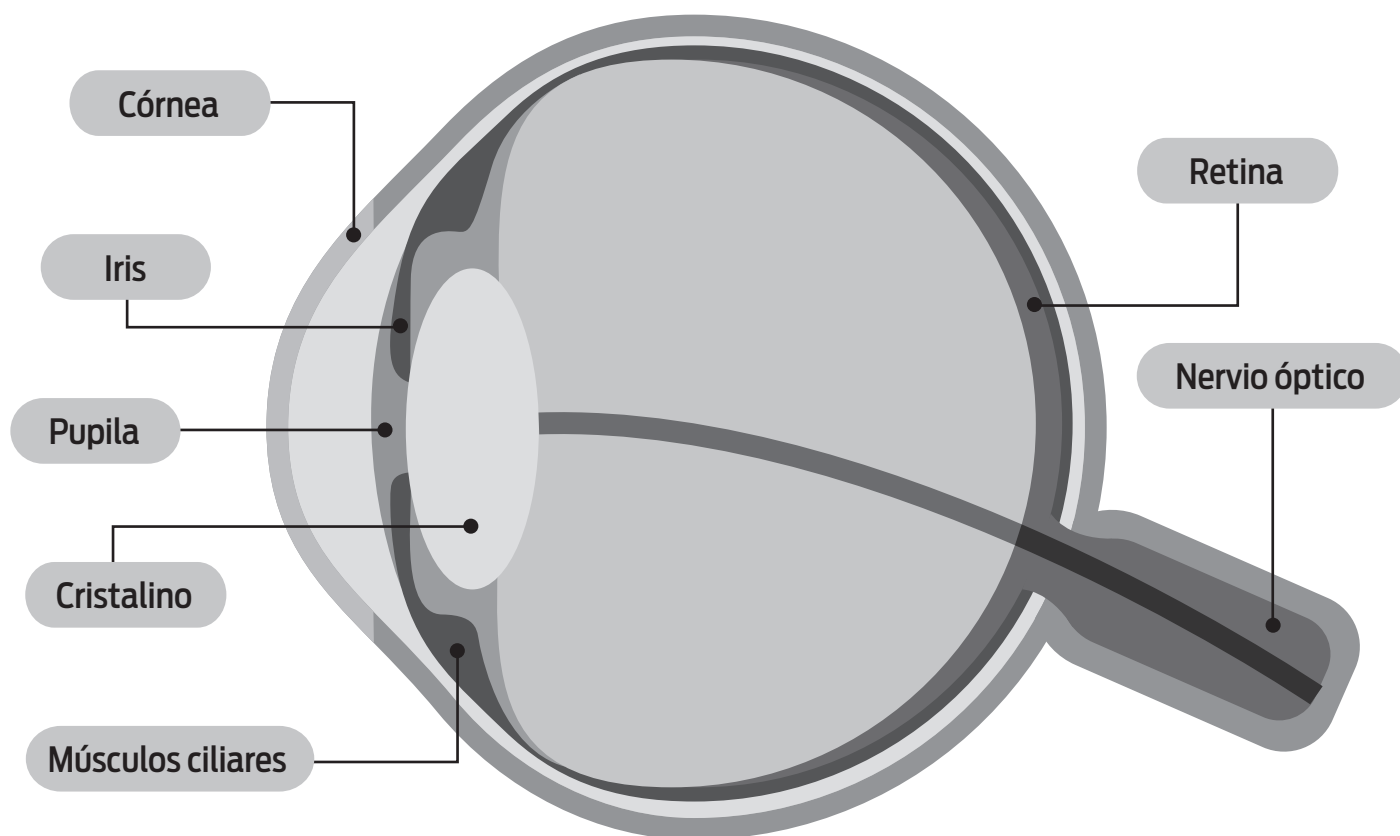
**Ilustración.** Tipos de lentes divergentes o negativas.





# EL OJO HUMANO

El ojo humano tiene una lente natural a la que se le conoce como **crystalino** y que se encuentra detrás del iris.



*Ilustración. Algunas partes del ojo humano.*

El cristalino es una lente flexible que tiene forma similar a una lenteja, y su principal función es enfocar los objetos que se encuentran a distintas distancias.

En tu prototipo cuentas con una lente que por si sola es capaz de aumentar hasta cinco veces el tamaño de tus muestras. Estos aumentos incrementan al colocar la cámara de tu teléfono celular, ya que cuenta con otra lente.

Según la información proporcionada en esta sección, ¿qué tipo de lente tiene tu prototipo?

**R:**

# ACT 03

## TUS PRIMERAS OBSERVACIONES

Para utilizar tu microscopio debes hacer una selección de muestras que sean translúcidas. ¿Cómo saber si la muestra es apta?

Realiza los siguientes pasos:

1. Sujeta la muestra.
2. Colócala frente a una fuente de luz (un foco, el Sol, etcétera).
3. Si la muestra deja pasar la luz significa que es una muestra translúcida y podrás hacer observaciones de ella.



## MATERIALES



Las muestras que buscaste



1 fuente de luz (puede ser una linterna pequeña o la de otro teléfono)

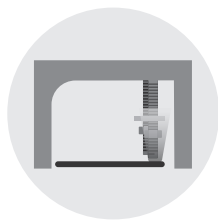
## INSTRUCCIONES



1. Examina a simple vista tu muestra y rellena los campos correspondientes en el registro de observación.



2. Después de la observación a simple vista, coloca la muestra en la platina de tu microscopio.



**3. Enciende la luz de la linterna o teléfono.**



**4. Coloca el celular con cámara donde corresponda.**



**5. Observa la muestra.**  
(Para enfocar puedes subir o bajar la platina girando las tuercas)



**6. Anota tus observaciones en el registro de observación.**

## REGISTRO DE OBSERVACIÓN

|                                                              |                                   |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Nombre de quien registra:</b>                             |                                   |
| <b>Fecha:</b>                                                | <b>Hora:</b>                      |
| <b>Tipo de muestra</b> (Ejemplo: Flor de bugambilia rosada): |                                   |
| <b>OBSERVACIÓN A SIMPLE VISTA</b>                            | <b>OBSERVACIÓN AL MICROSCOPIO</b> |
| Describe lo que observas                                     | Describe lo que observas          |
| Dibuja lo que observas                                       | Dibuja lo que observas            |

Para concluir esta actividad escribe la respuesta a la pregunta 1 en el anexo  
**“COMPARTE TU EXPERIENCIA”**.

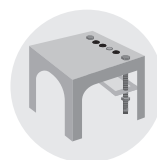


# ACT 04

## IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE HOJAS

La observación a detalle con microscopios permite ver características no tan evidentes de las muestras para poder clasificarlas. Por ejemplo, para clasificar a las plantas se toman en cuenta varias características, entre ellas: la forma, venación y margen de sus hojas. Con mucha práctica se puede aprender a reconocer algunas plantas a través de la observación de sus hojas.

### MATERIALES



Prototipo de microscopio



Teléfono celular con cámara



Fuente de luz para colocar debajo de la platina de tu microscopio



3 hojas de diferentes plantas

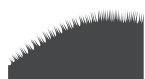
### INSTRUCCIONES

1. Observa una a una las muestras recolectadas y rellena la siguiente tabla con tus datos de observación guiándote de los siguientes esquemas:

#### FORMA

|              |           |                |              |              |              |           |              |
|--------------|-----------|----------------|--------------|--------------|--------------|-----------|--------------|
|              |           |                |              |              |              |           |              |
| Acicular     | Subulada  | Lineal         | Lanceolada 1 | Lanceolada 2 | Acumitada    | Aristada  | Planoconvexa |
|              |           |                |              |              |              |           |              |
| Orbicular    | Obtusa    | Ovada          | Elíptica     | Obovada      | Truncada     | Cuneada   | Espatulada   |
|              |           |                |              |              |              |           |              |
| Peltada      | Flabelada | Reniforme      | Obcordada    | Cordada      | Triangular   | Sagitada  | Hastada      |
|              |           |                |              |              |              |           |              |
| Amplexicaule | Digitada  | Palmada simple | Lobulada     | Trifoliada   | Pinnatisecta | Romboide  | Palmeada     |
|              |           |                |              |              |              |           |              |
| Alternas     | Opuestas  | Imparipinnada  | Paripinnada  | Verticiladas | En roseta    | Bipinnada | Tripinnada   |

## MARGEN



Ciliado



Crenado



Dentado



Denticulado



Doble aserrado



Entero



Lobado



Aserrado



Finamente serrado



Sinuado



Espinoso



Ondulado

## VENACIÓN



Abierta



Cerrada



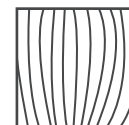
Dicótoma



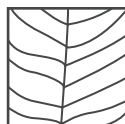
Longitudinal estriada



Palmeada



Paralela



Pinnada



Reticulada



Radiada

## REGISTRO DE OBSERVACIÓN

|        |                              |          |  |                            |
|--------|------------------------------|----------|--|----------------------------|
| HOJA 1 | ¿De qué planta es esta hoja? | Forma    |  | Pega tu muestra o dibújala |
|        |                              | Venación |  |                            |
|        |                              | Margen   |  |                            |
| HOJA 2 | ¿De qué planta es esta hoja? | Forma    |  | Pega tu muestra o dibújala |
|        |                              | Venación |  |                            |
|        |                              | Margen   |  |                            |
| HOJA 3 | ¿De qué planta es esta hoja? | Forma    |  | Pega tu muestra o dibújala |
|        |                              | Venación |  |                            |
|        |                              | Margen   |  |                            |

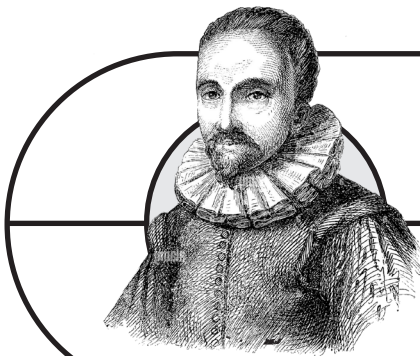
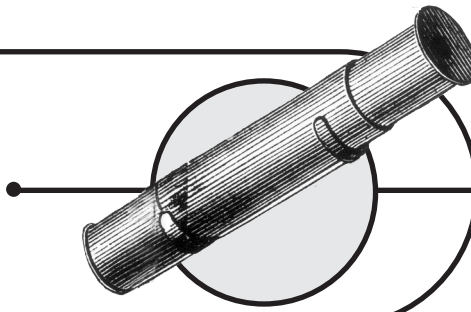


# ALGO MÁS ACERCA DE LOS MICROSCOPIOS

Sin duda la invención de las lentes y el microscopio, así como todos sus prototipos mejorados, abrieron paso al descubrimiento de un mundo fascinante en el campo de la biología y otras ciencias. Posteriormente, se utilizarían microscopios para el estudio en otras disciplinas científicas.

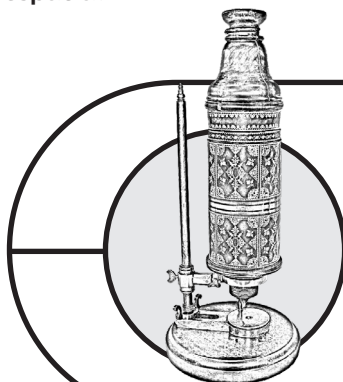
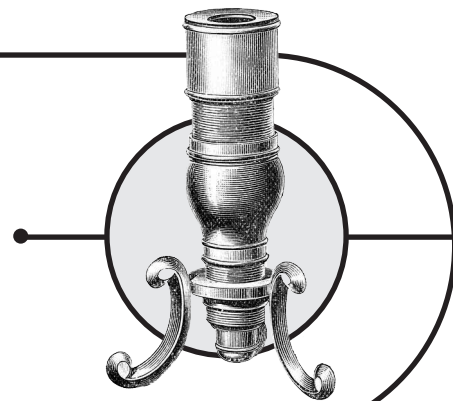
Imagina haber vivido en la época de Van Leeuwenhoek (en el año 1673) y escuchar la noticia de la existencia de seres asombrosamente pequeños que habitan a nuestro alrededor sin darnos cuenta. Hoy en día quizá no nos sorprende tanto, pero en esos años era ciencia muy avanzada. Continúa buscando más cosas por observar con tu prototipo de microscopio óptico casero y sigue adentrándote en el mundo de lo asombrosamente pequeño.

La invención del microscopio se le atribuye al holandés **Zacharias Janssen**, con la fabricación del primer microscopio compuesto de dos lentes alrededor de **1590**.

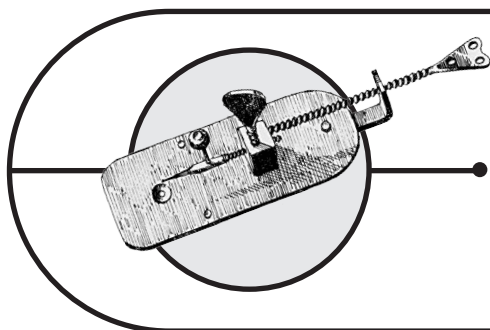


Otras fuentes atribuyen el logro al alemán **Hans Lippershey**. De hecho, se afirma que la creación de Zacharias Janssen es sólo una idea más desarrollada que la que hizo Lippershey.

Algunos historiadores atribuyen a **Galileo Galilei** la invención de este artefacto, aunque en realidad lo que hizo el científico italiano fue un prototipo teórico sobre este objeto en **1610**. Galileo se entusiasmó tanto con este objeto que después comenzó a realizar pruebas para la fabricación de telescopios, otro de los inventos que revolucionarían la vida humana y con los que iniciaría la exploración científica espacial.

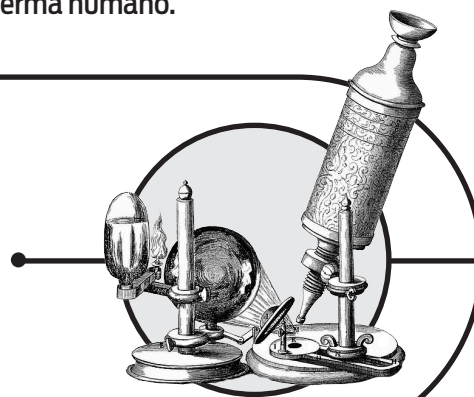


Fue en **1625** cuando se acuñó el término microscopio por el alemán **Giovanni Faber**, quien fungía como médico papal y fue colega de Galileo en la Academia de los Linceos.



Gracias a la construcción de sus propios microscopios simples con lentes esféricas de súper aumento, el holandés **Anton Van Leeuwenhoek** descubrió en **1673** los glóbulos rojos. Eso lo motivó a seguir indagando hasta que su principal herramienta de trabajo lo llevó al hallazgo de las bacterias y el esperma humano.

En **1655** la revolución microscópica dio un paso adelante: **Robert Hooke** realizó el primer microscopio compuesto, formado por dos sistemas de lentes: lentes oculares y lentes objetivos. Más tarde publicó el libro “Micrographia” en el cual hacía una descripción de los diminutos seres captados gracias a su invento, los cuales eran invisibles al ojo humano. Denominó a estos seres como células.



## REFERENCIAS

- Ayala R. (2017). Historia del microscopio: el descubrimiento de un mundo nuevo. Cultura Colectiva. Recuperado el día 22 de abril de 2021, de: <https://culturacolectiva.com/tecnologia/historia-del-microscopio>
- Cárdenas G. G. (2012). El microbioma humano. ¿Cómo ves? Revista de Divulgación de la Ciencia. UNAM. Recuperado el día 20 de abril de 2021, de: <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/167/el-microbioma-humano>
- Cobos M, J. A. (2012). La historia del microscopio. La ciencia y el hombre. Revista de Divulgación científica y tecnológica de la universidad veracruzana. Volumen XXV. N°1. Recuperado el día 22 de abril de 2021, de: <https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol25num1/articulos/historia/>
- Fisic. (S/f). Reflexión de la luz. Recuperado el día 20 de abril de 2021, de: <https://www.fisic.ch/contenidos/optica/reflexi%C3%B3n-de-la-luz-y-espejos-planos/>
- OFTALVIST. (2018). ¿Qué es el cristalino del ojo? Enfermedades oculares. Recuperado el día 20 de abril de 2021, de: <https://www.oftalvist.es/blog/que-es-el-cristalino-del-ojo/>
- Olmos P. E., Juárez G. H. G., Marinero R. S. y Granada R. A. (2018). Historia de la microscopía. El inicio del microscopio y su avance tecnológico en el mundo. Visión criminológica-criminalista. Recuperado el día 22 de abril de 2021, de: [http://revista.cleu.edu.mx/new/descargas/1801/articulos/Articulo09\\_Historia\\_de\\_la\\_Microscopia.pdf](http://revista.cleu.edu.mx/new/descargas/1801/articulos/Articulo09_Historia_de_la_Microscopia.pdf)
- Tejada G. I., Bellet S. M. y García G. E. (2010). Talleres de Botánica Las Hojas. Real Jardín botánico, CSIC. Plaza de Murillo, Madrid. Graphitis. Recuperado el día 22 de abril de 2021, de: [http://www.rjb.csic.es/jardinbotanico/ficheros/documentos/pdf/didactica/Las\\_Hojas.pdf](http://www.rjb.csic.es/jardinbotanico/ficheros/documentos/pdf/didactica/Las_Hojas.pdf)
- Troiani H. O., Prina A. O., Tamame M. A., Beinticinco L. (2017). Botánica, morfología, taxonomía y fitogeografía. 1ª ed. Universidad Nacional de La Lampa–Santa Rosa, Argentina. 326 p. Recuperado el día 22 de abril de 2021, de: <http://www.unlpam.edu.ar/images/extension/edunlpam/QuedateEnCasa/botanica-morforlogia-taxonomia-y-fitogeografia.pdf>





**Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco**

Doctor Lamberto Castellanos Rivera # 305 Col. Centro,  
C.P. 86000. Villahermosa, Tabasco, México.

Se autoriza la reproducción total y parcial sin fines de lucro,  
siempre y cuando se cite la fuente.



Consejo de Ciencia y Tecnología  
del Estado de Tabasco



CCYTET



CCYTET



<http://www.ccytet.gob.mx/>