

# MANUAL DE USUARIO EDUCASCOPE

**LNMA**

Laboratorio Nacional de Microscopía Avanzada



**EDUCA.**

SCOPE

## 7

### INTRODUCCIÓN

¿Qué es un microscopio?

¿Para qué sirve un Microscopio?

### EDUCASCOPE

## 8

Partes principales de un microscopio óptico.

## 9

Microscopio óptico vs Educascope

## 11

### CONSTRUCCIÓN DE EDUCASCOPE

Lista de Piezas

## 13

Paso 1. Ensamble de las ligas de ajuste del microscopio.

## 14

Paso 2. Ensamble de las ligas de ajuste del microscopio.

## 16

Paso 3. Ensamble del Led de iluminación y sujetadores para muestra.

## 18

Paso 4. Colocar el soporte de iluminación.

# 19

Paso 5. Montar el módulo óptico al cuerpo del microscopio.

# 24

Paso 9. Finalizar el ensamble del microscopio

# 30

Manipulación del microscopio

# 21

Paso 6. Montar el cuerpo del microscopio a la base.

# 25

**CONEXIONES Y MANEJO DE SOFTWARE.**

Conexiones

# 33

**POSIBLES FALLOS**

# 22

Paso 7. Conectar el led de iluminación.

# 27

Manejo de Software

# 34

Error 1. No se muestra la ventana con la proyección de la cámara.

# 23

Paso 8. Ensamble del cuerpo del microscopio en la base.

# 29

Tomar imagen

Tomar video

Ajustes de la imagen

# 35

Error 2. Membrana desconectada o en mala posición.



# INTRODUCCIÓN

# ¿QUÉ ES UN MICROSCOPIO?

El microscopio es una herramienta que aumenta la imagen de los objetos. El uso de estas técnicas para estudiar objetos pequeños se llama microscopía. Existen dos tipos de microscopía, la microscopía electrónica y la microscopía óptica.

## Microscopía electrónica

Utiliza elementos muy pequeños y química para poder ver objetos más pequeños que los que se pueden ver con la microscopía óptica.

Este proyecto se basa en la microscopía óptica.

## Microscopía óptica

Utiliza la luz como herramienta para aumentar el tamaño de los objetos, como usar muchas lupas juntas. Esto es gracias al uso de múltiples lentes que cambian la dirección de la luz haciendo la imagen más grande.

En esta rama de la microscopía existen diferentes microscopios dependiendo de la iluminación que se utiliza. Por ejemplo, existe el microscopio de transmisión (Educascope), el de reflexión o el de fluorescencia.

## ¿Para qué sirve un microscopio?

El microscopio óptico de transmisión es un equipo que cuando colocas un objeto que deja pasar una parte de la luz e iluminarlo puedes obtener una imagen más grande del objeto, de esta manera se puede observar aquello que el ojo humano no puede ver a simple vista.

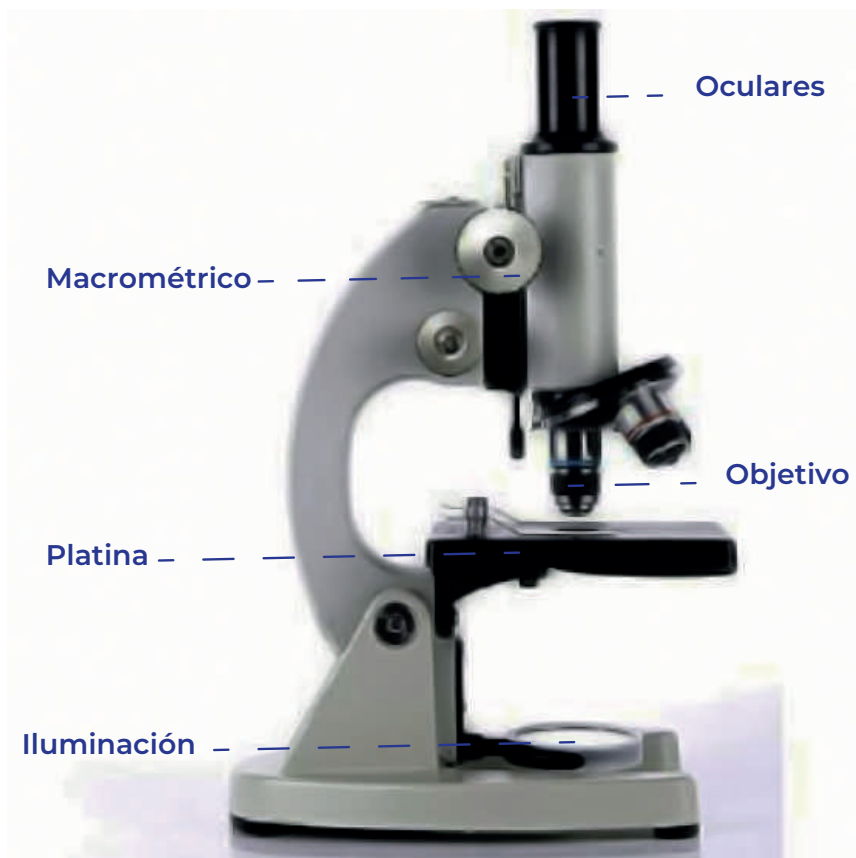
**¡Despertar su curiosidad por la ciencia es el primer paso para convertir a los alumnos en científicos!**

## EDUCASCOPE

Los microscopios desarrollados en el LNMA son robustos y fáciles de usar, permiten a los alumnos obtener imágenes claras con una configuración o asistencia mínima.

El proceso de armado es sencillo, aunque debe ser bajo supervisión de un profesor calificado para tal propósito.

El objetivo principal es que los niños aprendan en qué consiste un microscopio óptico simple, que sepan que se puede hacer con él, cómo manejarlo, descubran qué se puede observar para que nazca su curiosidad científica.



**OCULARES:** Son dos lentes separadas que guían la imagen del objetivo hacia nuestros ojos.

**MACROMÉTRICO:** Permite mover la platina para enfocar lo que queremos ver.

**OBJETIVOS:** Sistema de lentes que amplifican la imagen de la muestra u objeto a observar.

**PLATINA:** es una estructura plana que sostiene a la muestra y permite moverla

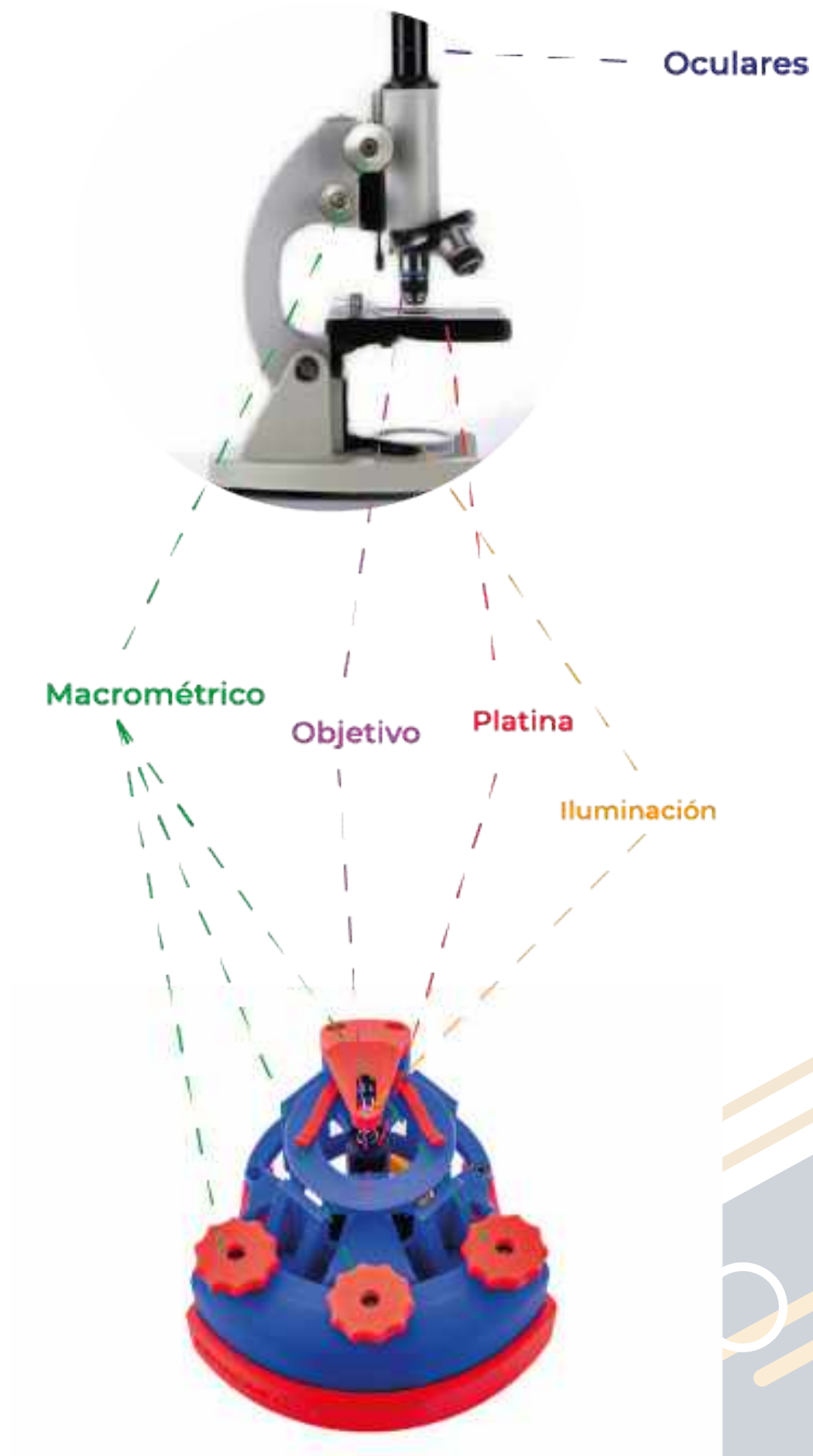
**ILUMINACIÓN:** Fuente de luz (como un foco) que ilumina el objeto en observación.

Los microscopios ópticos son una herramienta con alto costo además de requerir de mantenimiento especializado, es por ello que hemos desarrollado Educascope, un microscopio de bajo costo y desarrollado con alta tecnología para llegar a las escuelas y así despertar la curiosidad en la ciencia.

Educascope es un microscopio diseñado e impreso en 3D, que se ensambla para funcionar como un microscopio óptico convencional. Mediante el programa para tomar imágenes y videos podrán observar cientos de objetos pequeños en grande.

A continuación, se muestra cómo se compara un microscopio óptico convencional con el Educascope.





# CONSTRUCCIÓN

Educascope fue diseñado para que un alumno, con ayuda de su profesor, realice el ensamblaje del microscopio.

A continuación, te presentamos la lista de materiales y piezas que componen Educascope.



Cuerpo del microscopio



Tornillos milimétricos  
(35mm, 10mm)



Sujetadores de la  
muestra



Soporte de iluminación



Tuercas



Adaptador HDMI-  
HDMImini



Base del microscopio



Rondanas



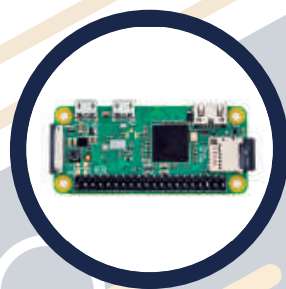
Adaptador USB-  
USB mini



Ligas de ajuste



Perillas de movimiento



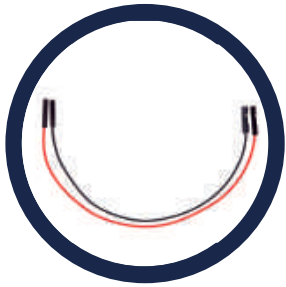
Minicomputadora  
(raspberry pi zero)



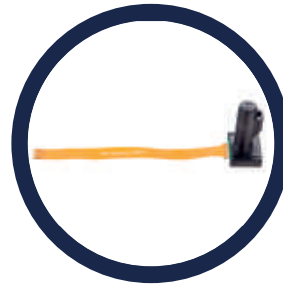
Led



Cable de alimentación



Cables de conexión  
(Jumper)



Poste óptico



Cable HDMI

# PASO 1.

## ENSAMBLE DE LAS LIGAS DE AJUSTE.

1.1 Introduce las ligas, que le darán ajuste a las perillas, en la parte inferior del cuerpo del microscopio como se muestra en la **figura 1a, 1b**. Al final deberá quedar como se muestra en la **figura 1c**.



figura 1a



figura 1b



figura 1c

1.2 Voltea el microscopio y coloca la liga de ajuste sobre la abertura que se encuentra en la parte de arriba del poste de movimiento de la platina, ver **figura 1d**.



figura 1d

1.3 Repite el proceso con los otros dos espacios y las dos ligas restantes, el resultado se muestra en la **figura 1e**.



figura 1e

## PASO 2.

# INTRODUCCIÓN DE LAS PERILLAS DE AJUSTE.

2.1 Toma las perillas de movimiento, e introduce el tornillo de 35mm.

**Nota que las perillas tienen una orientación,** así que la cabeza del tornillo deberá entrar en el espacio hexagonal de la perilla, posteriormente mete la rondana como se muestra en la **figura 2a.**



figura 2a

2.2 Coloca una tuerca en uno de los costados de la herramienta en forma de “T”, notarás un pequeño relieve que entrará justo en el centro de la tuerca, gira la tuerca un poco para asegurar que no se caiga, **figura 2b.**



figura 2b

2.3 En la parte inferior del microscopio hay un orificio hexagonal. Introduce la tuerca que se colocó a un costado de la herramienta “T” hasta que choque con el fondo, **ver figura 2c y 2d.**



figura 2c



figura 2d

2.4 Coloca la perilla con el tornillo en la ranura del cuerpo del microscopio, **figura 2e.**

Gira la perilla sin sacar la herramienta "T" que sostiene la tuerca por debajo, dejarás de girar la perilla hasta que la herramienta "T" quede totalmente suelta de la tuerca, **figura 2f.**



figura 2e



figura 2d

2.5 Repite el proceso con las otras dos perillas restantes; el resultado final se muestra en la **figura 2g.**



figura 2g

## PASO 3.

# ENSAMBLE DEL LED DE ILUMINACIÓN Y SUJETADORES PARA MUESTRA.

3.1 Conecta el led de iluminación con los cables de conexión, negro y rojo.

Cada cable tiene un orificio en la punta, el cable rojo se debe conectar en la patita larga y el cable negro en la patita corta, **ver figura 3a.**



figura 3a

3.2 Introduce los cables de conexión en el orificio que se encuentra en el centro de la ranura del soporte de iluminación, **ver figura 3b.**



figura 3b

3.3 Dobra con mucho cuidado los cables de manera que la cabeza del Led quede como en la **figura 3c.**



figura 3c



3.4 Introduce la cabeza del led en el orificio del soporte de iluminación, **figura 3d**.

Coloca la tapa del soporte para asegurar que no se desconecten los cables del led de iluminación, **figura 3e**.



**figura 3d**



**figura 3e**

3.5 Coloca los sujetadores para la muestra en las ranuras traseras ubicadas en la platina del cuerpo del microscopio, **figura 3f**, el resultado se muestra en la **figura 3g**.



**figura 3f**



**figura 3g**

# PASO 4.

## COLOCAR EL SOPORTE DE ILUMINACIÓN.

4.1 Para fijar el soporte de iluminación, coloca las tuercas en los orificios que se encuentran detrás del cuerpo del microscopio, **ver figura 4a.**

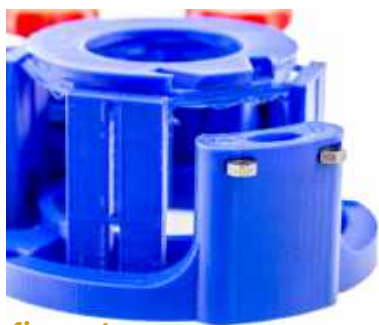


figura 4a

4.3 Fija el soporte de iluminación con los tornillos de 10mm, **ver figura 4c.**



figura 4c

4.2 En esta misma parte trasera del microscopio, pasa los cables del Led de arriba hacia abajo por dentro del orificio central, **ver figura 4b**



figura 4b

# PASO 5.

## MONTAR EL MÓDULO ÓPTICO AL CUERPO DEL MICROSCOPIO.

5.1 Coloca la tuerca en el orificio del poste óptico y empuja hasta que llegue al fondo, **ver figura 5a y 5b**, el centro de la tuerca deberá coincidir con el centro del agujero del poste óptico.\*



figura 5a



figura 5b

5.2 Coloca un tornillo de 10mm en el orificio que se encuentra en el poste central del cuerpo del microscopio, **ver figura 5c**.



figura 5c

**\*IMPORTANTE.** No tocar la lente que se encuentra en la parte superior del poste óptico.



5.3 Coloca el módulo óptico en la parte central del microscopio, **ver figura 5d**, los orificios del módulo y el poste deben coincidir.

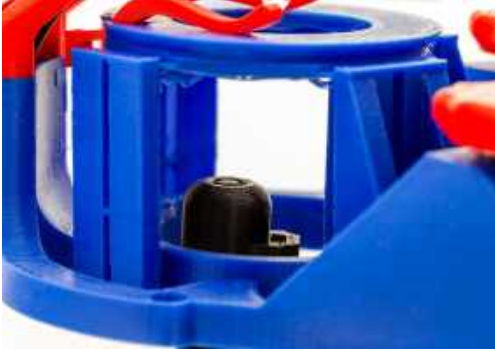


figura 5d

5.4 Aprieta el tornillo hasta que el módulo quede fijo al poste, **ver figura 5e**.



figura 5e

5.5 Cuida que no se desconecte la membrana, el resultado se muestra en la **figura 5f**.



figura 5f

# PASO 6.

## MONTAR EL CUERPO DEL MICROSCOPIO A LA BASE.

### IMPORTANTE

Recuerda que hasta este momento tienes ensamblada la parte electrónica del microscopio, y deberás tener especial cuidado de no separar el cuerpo del microscopio de la base que se va a ensamblar para evitar desconectar la membrana de la parte óptica.

6.1 Coloca la minicomputadora, en forma diagonal, en la parte central de la base, como se muestra en la **figura 6a**.

La microcomputadora tiene cuatro orificios que deben coincidir con los orificios de la base. La tarjeta tiene una orientación, colócala como se muestra en la **figura 6a**.

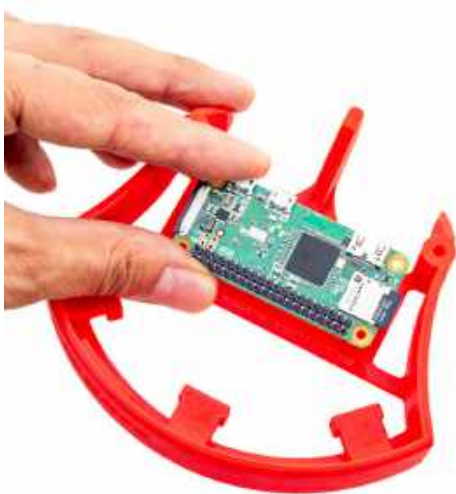


figura 6a

6.2 Posteriormente presiona la patita de plástico que sobresale de la parte intermedia de la base del microscopio hasta que pueda entrar la minicomputadora al fondo, **ver figura 6b**.

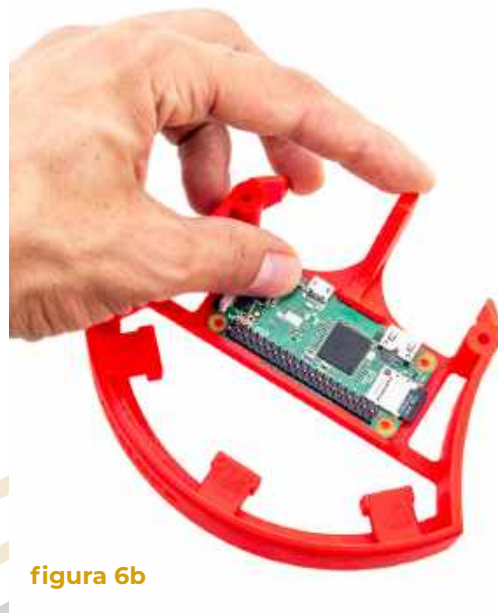


figura 6b

# PASO 7.

## CONECTAR EL LED DE ILUMINACIÓN.

7.1 Conecta el cable rojo del led en el pin 1 de la minicomputadora, **figura 7a.**



figura 7a

7.2 Conecta el cable negro del led en el pin 6 de la minicomputadora **figura 7b.**



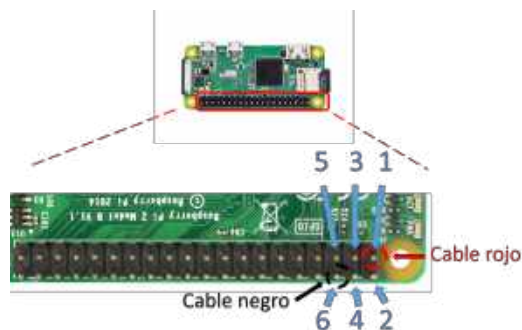
figura 7b

7.3 El resultado debería verse como en la **figura 7c.**



figura 7c

Los pines de la minicomputadora se cuentan intercaladamente iniciando por la esquina superior derecha. **figura 7d.**





# PASO 8.

## ENSAMBLE DEL CUERPO DEL MICROSCOPIO EN LA BASE.

8.1 Coloca el cuerpo del microscopio sobre la base haciendo que coincidan los topes y los orificios, **ver figura 8a.**



figura 8a

8.2 Las ligas que se colocaron en el Paso 1 se deben jalar y ajustar en la parte inferior de la base del microscopio, verifica que la liga siga en la posición de la parte superior que se muestra en la **figura 8b.**



figura 8b



figura 8c

8.3 Resultado de este proceso se muestra en la **figura 8d.\***



figura 8d

**\*Este proceso se debe repetir con las tres ligas para las tres perillas del microscopio.**

## PASO 9.

# FINALIZAR EL ENSAMBLE DEL MICROSCOPIO

9.1 Repite el Paso 2.2, Coloca una tuerca en uno de los costados de la herramienta "T".  
**ver figura 9a.**



figura 9a

9.2 En la parte inferior de la base del microscopio hay un orificio hexagonal, introduce la tuerca que se colocó a un costado de la herramienta "T".  
**ver figura 9b.**



figura 9b

9.3 Coloca el tornillo en la ranura a un costado del cuerpo del microscopio sin sacar la herramienta "T" que sostiene la tuerca por debajo, aprieta el tornillo levemente hasta dejar fija la base al cuerpo del microscopio, **figura 9c.** Repite el proceso con el otro costado del microscopio.



figura 9c



¡ENHORABUENA, HAS  
ENSAMBLADO EL MICROSCOPIO  
EDUCASCOPE!



CONEXIONES

Conecta el cable de alimentación, el adaptador USB-USB mini y el adaptador HDMI-HDMI mini de izquierda a derecha respectivamente en la tarjeta de la minicomputadora, tendrás espacio suficiente en la parte trasera del microscopio, **ver figura a-b.**



figura a



figura b

El resultado se muestra en las **figuras c-d.**



figura c

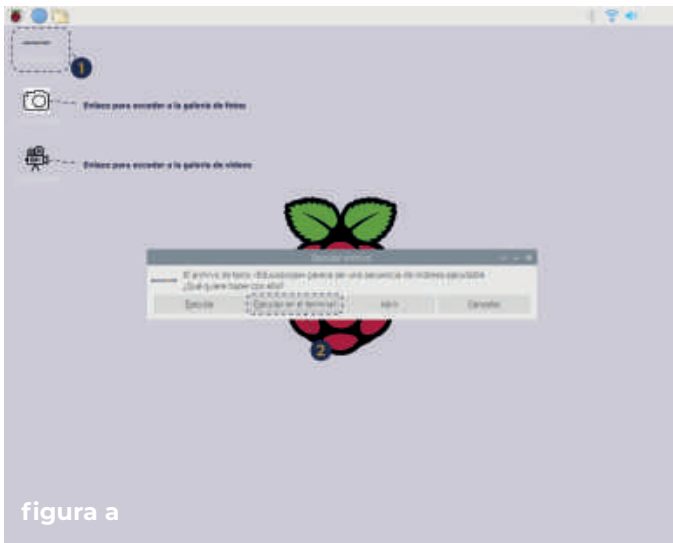


figura d

Sigue el siguiente diagrama para conectar los cables en su correspondiente salida:



# MANAGED ODE SOFTWARE

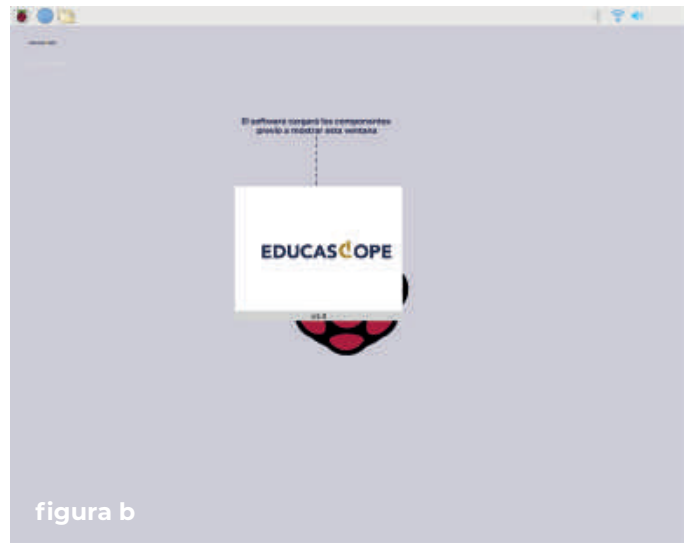


Al apretar el botón del cable de alimentación comenzará a encender la minicomputadora, debemos esperar a que cargue correctamente.

En el escritorio encontrar el ícono de Educascope

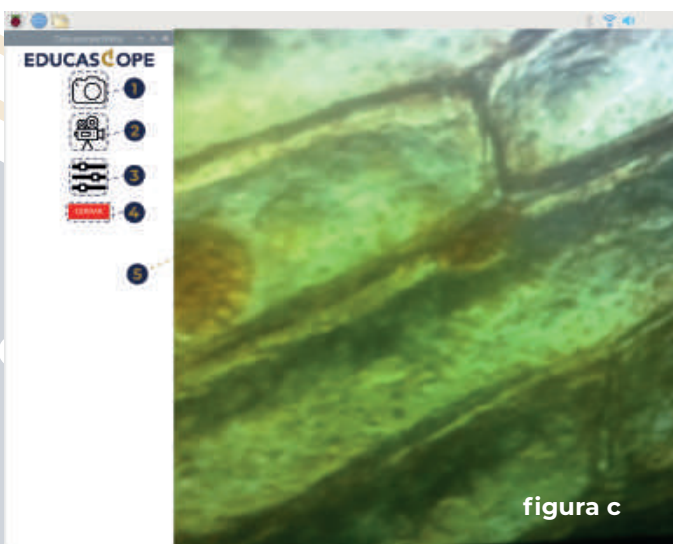
1. Acceso directo a la aplicación Educascope.
2. Botón para ejecución de la aplicación.

Se tienen también accesos directos a la galería de fotos y video. **Figura a.**



Posteriormente al dar clic en el ícono de Educascope, se visualizará una pantalla previa, mientras el sistema carga el software. **Figura b.**

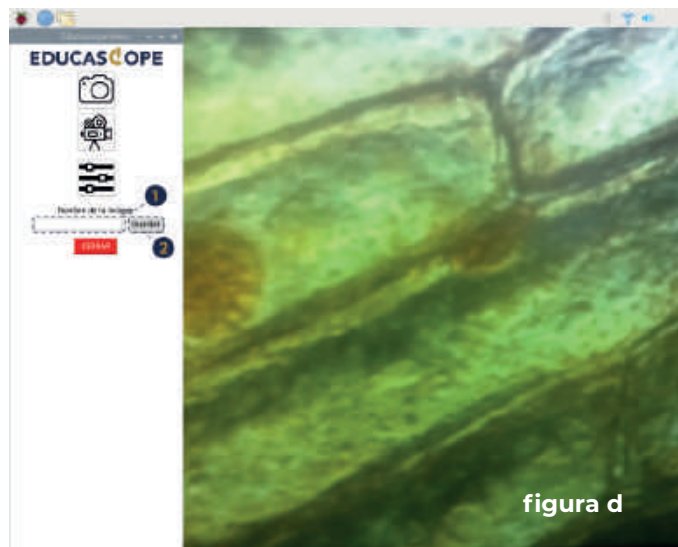
A continuación, aparecerá la ventana principal del software.



### Menú Inicial

1. Botón para capturar imagen.
2. Botón para tomar video.
3. Botón para realizar ajustes de imagen.
4. Botón para cerrar la aplicación de manera apropiada.
5. Vista actual de la cámara.

**Figura c.**



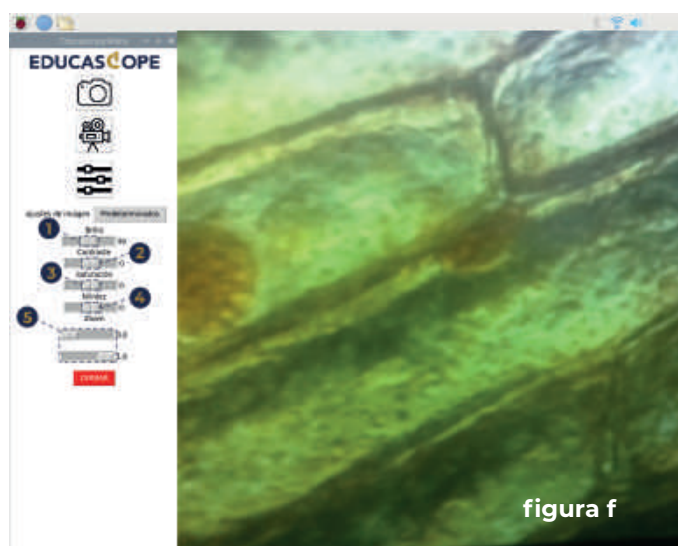
### Tomar Imagen

1. Campo para introducir el nombre que se le dará a la imagen, el software concatenará la fecha y hora de cada imagen.
2. El botón Guardar deberá ser presionado una vez que sea introducido el nombre que se le desea dar a esa imagen. **Figura d.**



### Tomar video

1. Campo para introducir el nombre que se le dará al video, el software concatenará la fecha y hora de cada video.
2. El botón Guardar deberá ser presionado una vez que sea introducido el nombre que se le desea dar a esa imagen.
3. Campo para seleccionar el tiempo (segundos) que se desea grabar. **Figura e.**



### Ajustes de la imagen

1. Esta barra de desplazamiento permitirá ajustar el brillo de la imagen.
2. Esta barra de desplazamiento permitirá ajustar el contraste de la imagen.
3. Esta barra de desplazamiento permitirá ajustar la saturación de la imagen.
4. Esta barra de desplazamiento permitirá ajustar la nitidez de la imagen.
5. Estas barras de desplazamiento permitirán hacer uso del zoom. **Figura f.**

# MANIPULACIÓN

El movimiento que genera cada perilla se muestra en las siguientes figuras.



Perilla de movimiento  
para la platina

Perilla de movimiento  
para la platina

Perilla de movimiento  
para enfoque









POSSIBLES

FAILURES

# ERROR 1.

## NO SE MUESTRA LA VENTANA CON LA PROYECCIÓN DE LA CÁMARA.

Cuando ocurre este fallo, regularmente es un problema con el modulo óptico, por lo cual procederemos a desmontar el microscopio y abrir el módulo óptico armado.

### Importante:

**Se debe tomar en cuenta que el sensor puede ensuciarse muy fácilmente, esto se debe hacer en un área limpia y con mucho cuidado.**

1. Quitaremos los tornillos del módulo óptico para poder quitar su tapa.
2. Deslizaremos la tapa del módulo como se muestra en la **figura a**.
3. Quitaremos el sensor (tarjeta verde) del poste para verificar su conexión, **ver figura b**.

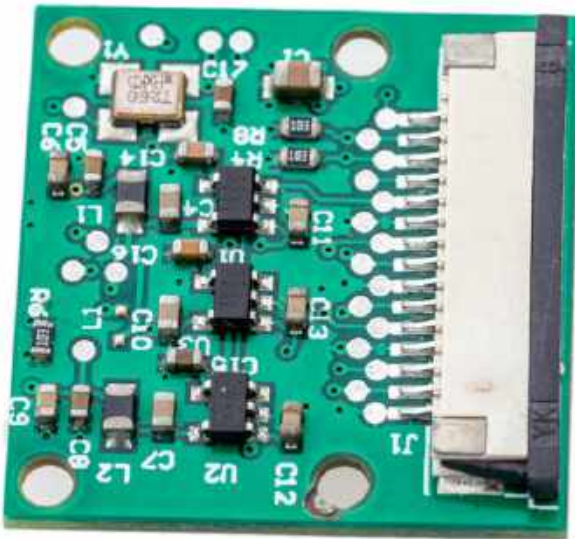


figura a

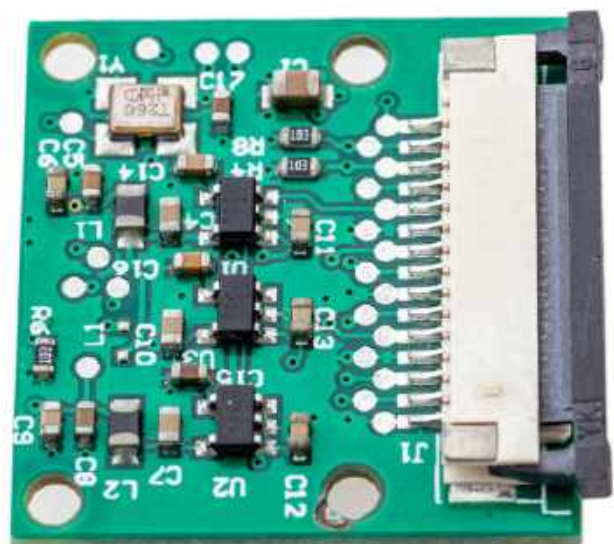


figura b

4. Ahora tenemos que verificar que la pequeña membrana del sensor, este correctamente conectada a la placa verde.

5. A continuación, realizamos el proceso a la inversa para volver a armar el modulo y repetir el proceso del armado del microscopio.

## ERROR 2.

# MEMBRANA DESCONECTADA O EN MALA POSICIÓN.

Este problema pasa regularmente cuando al conectar las distintas piezas del microscopio, se realiza un movimiento brusco o simplemente nos descuidamos en el armado.

Para esto solo debemos saber cómo conectar la membrana para volver a ponerla en su posición original.

1. Jala con mucho cuidado y lentamente, el seguro color negro que se encuentra en la tarjeta del sensor, ya que aquí se conectará la membrana de conexión, **ver figura 1a.** El seguro **NO SALE completamente**, solo debes jalar y dejarlo como indica en la **figura 1b.**

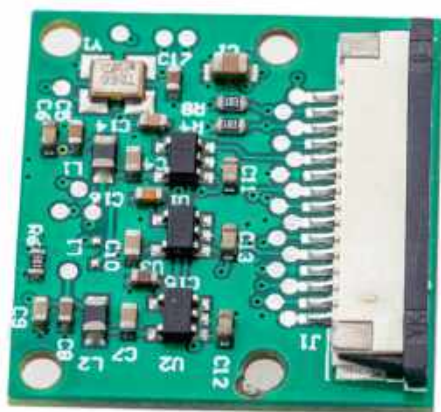


figura 1a

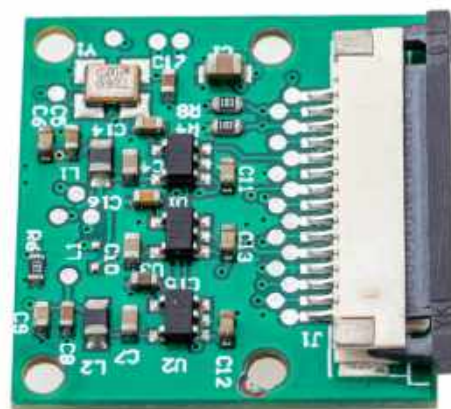


figura 1b



2. Introduce la membrana de conexión en la ranura de la microcomputadora por debajo del seguro hasta el tope, asegúrate de que la punta de la membrana tenga la parte negra hacia la parte de arriba, coloca el seguro hasta que apriete la membrana, este proceso se observa en las **figuras 2a, 2b y 2c.**

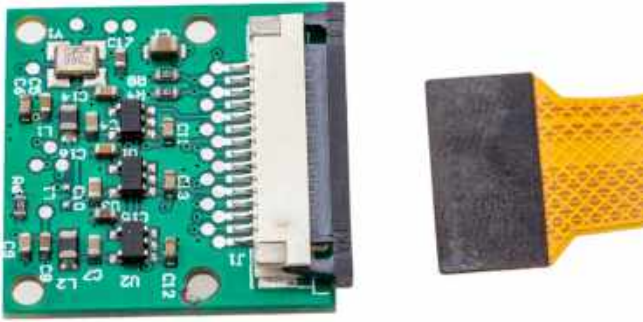


figura 2a

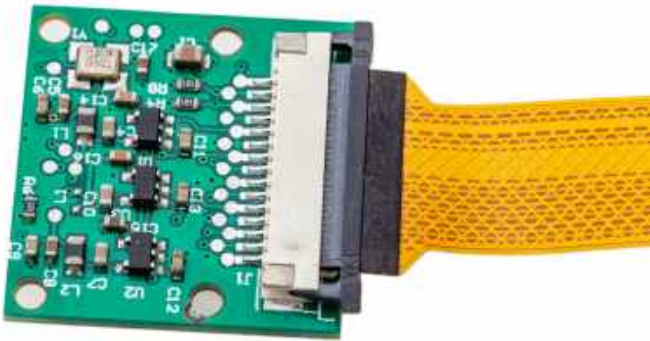


figura 2b

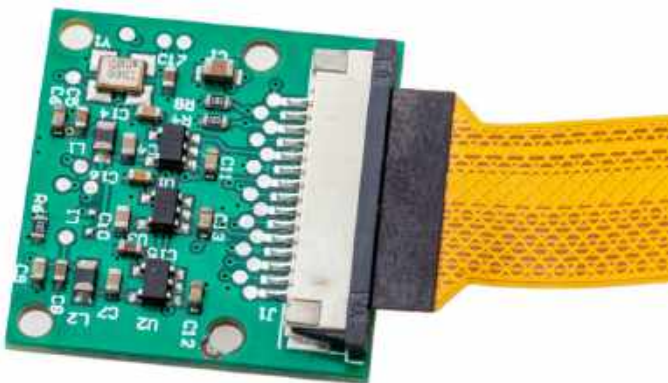


figura 2c

3. Repite el mismo proceso anterior, con la conexión de la minicomputadora como se muestra en las **figuras 3a y 3b.** al final deberá quedar la conexión como se muestra **la figura 3c.**



figura 3a



figura 3b



figura 3c

4. Para finalizar coloca la tarjeta del sensor (la placa más pequeña) por debajo del poste óptico, **ver figura 4a**. Toma la tapa color negra, y desliza sobre el riel la tapa hasta cubrir por completo la tarjeta, **ver figura 4b**.

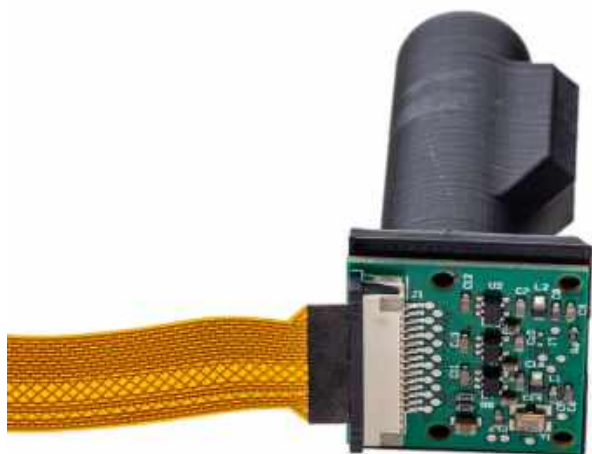


figura 4a



figura 4b



PREPARATORIA

EXPERIMENTAL

EDUCAS

PRESENTACIÓN

SCOPE



# PRÁCTICA 1



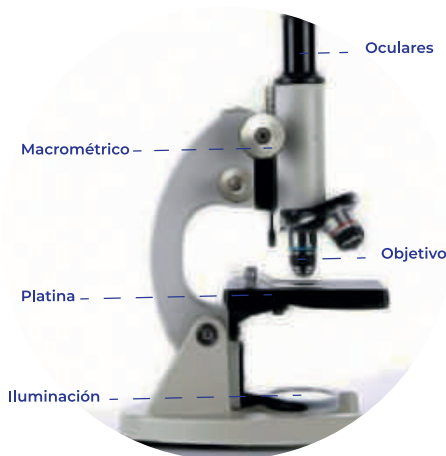


# PARTES DEL MICROSCOPIO

## INTRODUCCIÓN

El microscopio es un instrumento que permite colocar un objeto, iluminarlo y obtener una imagen más grande de este, de manera que se logra observar aquello que el ojo humano no puede ver a simple vista.

El microscopio óptico convencional está formado principalmente por las siguientes partes:



**OCULARES:** Está formado por dos lentes separadas que nos permitirán ver con claridad la imagen ampliada que proviene de los objetivos.

**PERILLA DE MOVIMIENTO:** Permite darle el movimiento a la platina y al enfoque para visualizar la región que necesitamos.

**OBJETIVOS:** Constan de un sistema de lentes que en conjunto amplifican la imagen de una pequeña región para visualizarla a una escala ocular.

**LA FUENTE DE LUZ:** Permite iluminar correctamente lo que se quiere observar para que sea detectado por el objetivo.

**PLATINA:** Es el sistema que permitirá mover la muestra para manipular la región que se desea observar.

## OBJETIVOS

1. Identificar las partes principales de un microscopio óptico, sus nombres, sus funciones y cuidados.
2. Conocer el procedimiento para observar muestras en diferentes aumentos.
3. Comparación del microscopio óptico y el microscopio impreso.

## MICROSCOPIO FLEXIBLE DEL LNMA

Los microscopios desarrollados en el LNMA son robustos y fáciles de usar, permiten a los alumnos obtener imágenes claras con una configuración o asistencia mínima. El proceso de armado es sencillo, aunque debe ser con supervisión de un profesor calificado para tal propósito.

El principal objetivo es que los niños y jóvenes aprendan en que consiste un microscopio básico, que se puede hacer con él, sepan cómo manejarlo y descubran qué es lo que se puede observar.

# COMPARACIÓN DE UN MICROSCOPIO CONVENCIONAL CON EL MICROSCOPIO IMPRESO.



## MATERIAL Y EQUIPO

Microscopio impreso	1
Agua	1
portaobjetos	1
cubreobjetos	1
Hoja de un árbol	1

## OBSERVACIONES

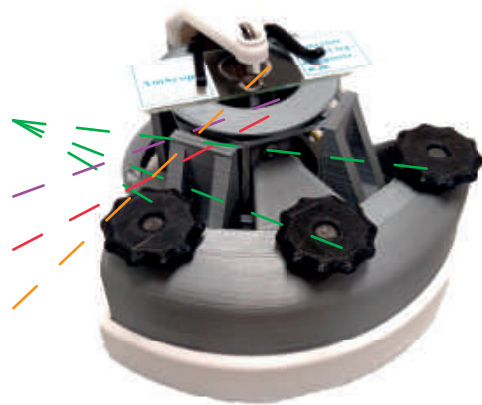
## METODOLOGÍA

1. En un portaobjetos coloca en un trozo de la hoja de un árbol y añádele una gota de agua.
2. Cubre la muestra con un cubreobjetos y elimina el excedente de agua con un papel absorbente.
3. Coloca la preparación en la platina del Microscopio Educascope.
4. Enfoca la muestra utilizando las perillas de manipulación y busca el área de interés.
5. Repite el proceso haciendo uso de un trozo de papel o de tela o el ala de un insecto.

## CONCLUSIONES

## CUESTIONARIO

1. ¿Qué diferencias encuentras entre un microscopio convencional y uno impreso?
2. ¿Cuál crees que es la importancia de identificar las partes y el funcionamiento del microscopio?
3. Sin ver las paginas anteriores de tu manual completa la siguiente imagen.



**PRÁCTICA**

**2**

# HONGOS: MOHOS Y LEVADURAS

## INTRODUCCIÓN

Los hongos se encuentran ampliamente distribuidos en el ambiente, pueden encontrarse como flora normal de un alimento, o como contaminantes en lugares mal sanitizados.

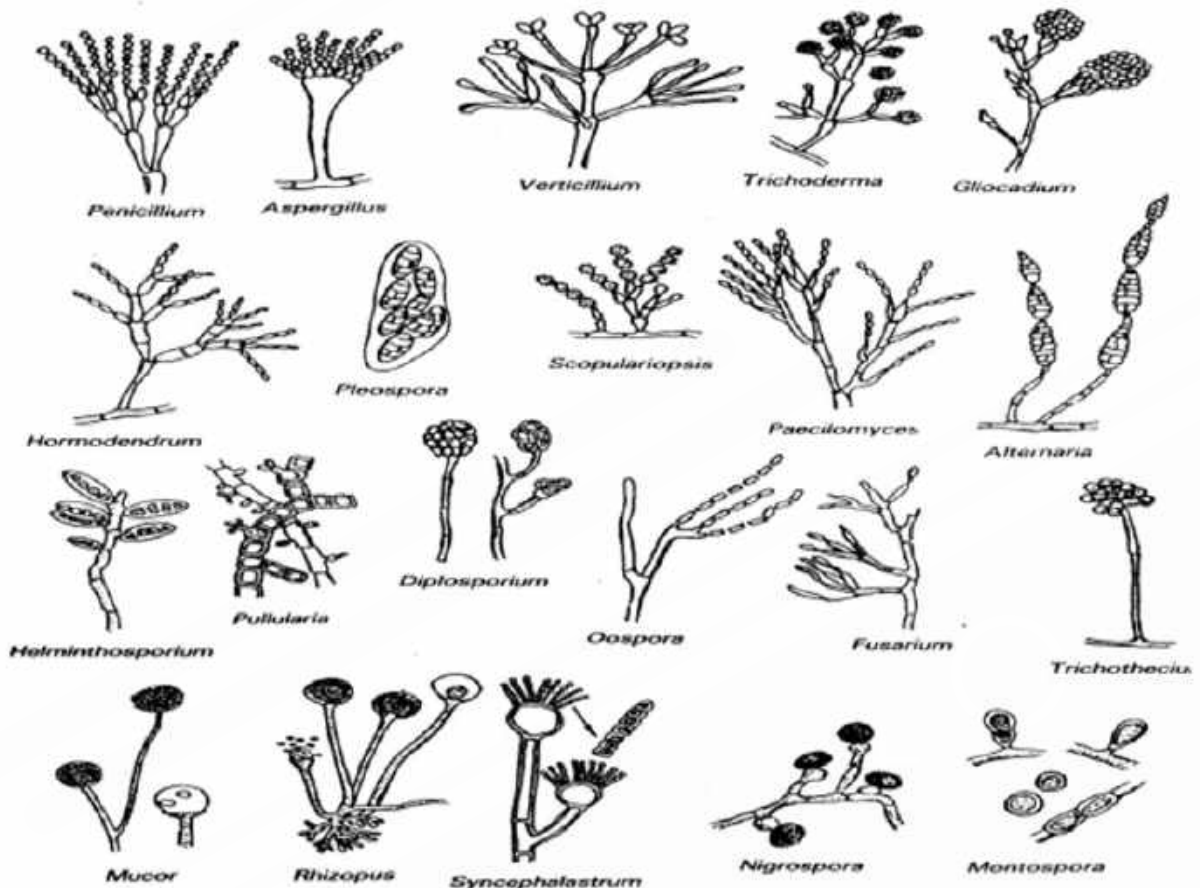
Ciertas especies son útiles en la elaboración de algunos alimentos, sin embargo, también pueden ser causantes de la descomposición de alimentos.

Moho

El término moho se suele aplicar para designar a ciertos hongos filamentosos multicelulares cuyo crecimiento en la superficie de los alimentos se suele reconocer por su aspecto aterciopelado o algodónoso, a veces pigmentado.

## OBJETIVOS

1. Diferenciar la morfología y estructura de los hongos
2. Que el alumno Identifique microscópicamente las levaduras y hongos en preparaciones en fresco.



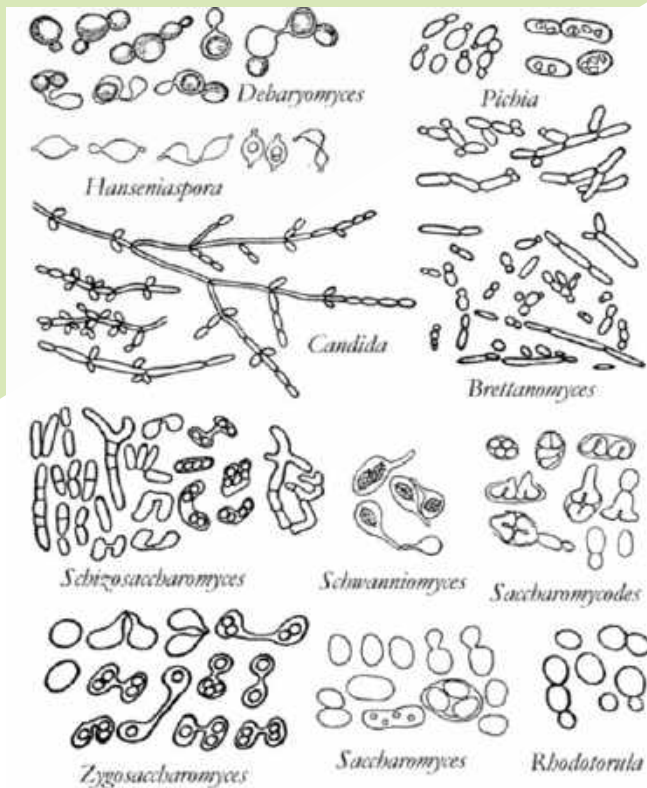
## LEVADURAS

El término levadura se refiere a aquellos hongos que generalmente no son filamentosos, sino unicelulares, y se reproducen por gemación o por fisión. Las levaduras que se encuentran en los alimentos pueden ser benéficas o perjudiciales.

Las levaduras se utilizan en la elaboración de alimentos como el pan, la cerveza, vinos, vinagre y quesos, también se utilizan en la obtención de enzimas y alimentos fermentados.

### Características:

Los caracteres morfológicos de las levaduras se determinan mediante su observación microscópica. Su forma puede ser desde esférica u ovoide, alimonada, piriforme, cilíndrica, triangular e incluso alargada. La mayoría se reproducen asexualmente por gemación multicelular o por gemación polar. Unas pocas especies se reproducen por fisión.



La figura muestra un esquema de varios géneros de levaduras.

## MATERIAL Y EQUIPO

1. Portaobjetos	5
2. Cubreobjetos	5
3. Microscopio Educascope	1
4. Pipeta pasteur/gotero	1
5. Agua destilada	5 mL
6. Pan o fruta en descomposición	5
7. Plumón permanente	v1
8. Levadura/ pan	
9. Asas bacteriológicas	2

## METODOLOGÍA

1. Con ayuda del asa bacteriológica tomar una muestra del moho presente en la fruta o pan.
2. Colocar muestra en el portaobjetos
3. Con ayuda de una pipeta pasteur agregar 2 gotas de agua destilada a la muestra de moho.
4. Colocar el cubreobjetos, para cubrir la muestra
5. Coloque la muestra en la platina del Microscopio Educascope.
6. Haciendo uso del botón central enfoque y tome foto
7. Repetir procedimiento con la levadura



## OBSERVACIONES

## CUESTIONARIO

1. ¿Cuál es la diferencia entre mohos y levaduras?
2. De la imagen de levaduras selecciona e investiga sobre ella
3. ¿Cuáles son las características del moho?
4. ¿Por qué las levaduras son importantes en la industria de los alimentos?
5. ¿Cómo se reproducen las levaduras?

## CONCLUSIONES



**PRÁCTICA**

**3**

# LA CÉLULA: ESTRUCTURAS CELULARES

## INTRODUCCIÓN

La célula es la unidad fundamental de los seres vivos. Existen organismos unicelulares (como bacterias y protozoos) y organismos pluricelulares (animales y vegetales). Para entender su funcionamiento, es fundamental conocer su estructura y función.

Fundamentalmente hay dos tipos diferentes de células: procariotas y eucariotas:

Las células procariotas son exclusivas de las bacterias y arqueas. Estructuralmente estas células son más simples, no tienen un núcleo definido ni organelos delimitados por membranas. Por el contrario, las células eucariotas (de origen vegetal o animal), forman organismos pluricelulares que están formados por tejidos, es decir, por un conjunto de células organizadas que cumplen una función específica. Además, estas células son más complejas que las procariotas, ya que estructuralmente están constituidas por diversos organelos envueltos por una membrana. Un organelo es una estructura subcelular que lleva a cabo uno o más trabajos específicos dentro de la célula y los más importantes son el núcleo, que almacena la información genética, el ADN (ácido desoxirribonucleico); las mitocondrias, que producen energía para la célula y los ribosomas, que ensamblan las proteínas.

Si bien, las células animales tienen funciones importantes para el conocimiento de la función de los seres humanos. Aquí emplearemos células vegetales para conocer algunas estructuras celulares que pueden ser observadas con el Microscopio Educascope.

Las células vegetales son capaces de producir su propio alimento a través de un proceso químico llamado fotosíntesis, mediante el cual, a partir de la energía lumínica solar, se obtienen sustancias orgánicas esenciales para la vida. Entre las estructuras que se pueden ser observadas están:

**Citoplasma**, es una matriz que le da soporte y forma a la célula, en él están contenidos todos los organelos.

**Membrana celular**, es una estructura compuesta de lípidos y permite el cambio de nutrientes y sales en la célula.

**Pared celular**, es una estructura formada por celulosa que rodea a la membrana plasmática de la célula y es exclusiva de las células vegetales.

**Plastos**, por lo general están en forma esférica o como disco y son estructuras donde se lleva a cabo la fotosíntesis o funcionan como estructuras de almacenamiento. Los que llevan a cabo la fotosíntesis se llaman cloroplastos, mientras que los plastos que son incoloros son llamados leucoplastos y sirven para almacenar reservas de nutrientes como almidón (los podemos observar en las papas y el maíz) o grasa (aceitunas y nueces).

Cervantes, Marta, and Margarita Hernández. Biología general, Grupo Editorial Patria, 2015. ProQuest Ebook Central, <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliod-ghbsp/detail.action?docID=4569670>.

Created from bibliodghbsp on 2019-08-27 13:26:25.

## OBJETIVOS

1. Reconocer a la célula como unidad fundamental de los seres vivos a través de la observación de diversas estructuras celulares.
2. Comparar los distintos tipos de célula y sus características básicas.
3. Manejar las distintas técnicas de tinción para identificar diferentes estructuras celulares.

## MATERIAL Y EQUIPO

- |                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| 1. Portaobjetos                  | 4     |
| 2. Cubreobjetos                  | 4     |
| 3. Microscopio Educascope        | 1     |
| 4. Navaja para rasurar           | 1     |
| 5. Cebolla                       | 1     |
| 6. Jitomate                      | 1     |
| 7. Papa                          | 1     |
| 8. Zanahoria                     | 1     |
| 9. Agua destilada                | 10 ml |
| 10. Solución de azul de metileno |       |
| 11. Lugol                        |       |

## METODOLOGÍA

### 1. CEBOLLA SIN TINCIÓN

1. Haciendo uso de un bisturí corte una muestra de la epidermis que recubre la cebolla.
2. Ponga la muestra en un portaobjeto, colocándole una gota de agua y cúbralo con un portaobjeto.
3. Coloque la muestra en la platina del Microscopio Educascope.
4. Haciendo uso del botón central enfoque y tome foto.

### 2. CEBOLLA CON TINCIÓN

1. Haciendo uso de un bisturí corte una muestra de la epidermis que recubre la cebolla.
2. Ponga la muestra en un portaobjeto.
3. Añada una gota de azul de metileno y déjela teñir durante 5 minutos.
4. Elimina el exceso de colorante
5. Cubra la muestra con un cubreobjetos
6. Coloque la muestra en la platina del Microscopio Educascope.
7. Haciendo uso del botón central enfoque y tome foto.

### 3. ZANAHORIA

1. Deja reposar una zanahoria, en agua, durante 24 horas.
2. Haciendo uso de un bisturí corte una muestra de la epidermis que recubre la zanahoria.
3. Ponga la muestra en un portaobjeto, colocándole una gota de agua y cúbralo con un cubreobjetos.
4. Coloque la muestra en la platina del Microscopio Educascope.
5. Haciendo uso del botón central enfoque y tome foto.

## 5.- PAPA

1. Haciendo uso de un bisturí corte una muestra de la epidermis que recubre a la papa.
2. Ponga la muestra en un portaobjeto, colocándole una gota de agua.
3. Añada una gota de lugol de metileno? y déjela teñir durante 5 minutos.
4. Cubra la muestra con un cubreobjetos
5. Lavar con agua el exceso de colorante.
6. Coloque la muestra en la platina del Microscopio Educascope.
7. Haciendo uso del botón central enfoque y tome foto.

## OBSERVACIONES

Dibuja los que observaste en cada muestra

## CONCLUSIONES

## CUESTIONARIO

1. ¿Cuál es la importancia de la célula?
2. ¿Cuáles son las diferencias entre célula eucariota y procariota?
3. ¿Cuáles son las diferencias entre una célula vegetal y una célula animal?
4. Mencione, ¿Qué organelos pudo observar en las preparaciones observadas?

# PRÁCTICA

# 4

# RECONOCIMIENTO DE MICRO- ORGANISMOS EN AGUA ESTANCADA

## INTRODUCCIÓN

Desde que éramos pequeños se nos explicó que la vida en la Tierra surgió en el agua. Hoy, a simple vista, y tres mil millones de años después, es posible observar seres vivos evolucionados: peces, anfibios, mamíferos acuáticos, moluscos, algas, crustáceos y otros invertebrados, pero seguramente la vida se desarrolló a partir de otros organismos más sencillos y microscópicos, parecidos a los que también existen ahora y que no son posible verlos más que utilizando un microscopio. En el dominio Eukarya, comprende a las bacterias, hongos, algas y protozoos, los cuales se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza, donde sus hábitats naturales son extremadamente diversos.

Prácticamente se pueden encontrar en todas partes: en el agua para beber, en el aire, en el suelo, en los alimentos, algunos pueden vivir en el interior de plantas y animales, sobre la piel de las personas, y en general sobre cualquier material que les proporcione materias nutritivas, así como las condiciones de humedad y temperatura favorables para su desarrollo y multiplicación.

Microorganismos que se pueden encontrar en agua estancada:

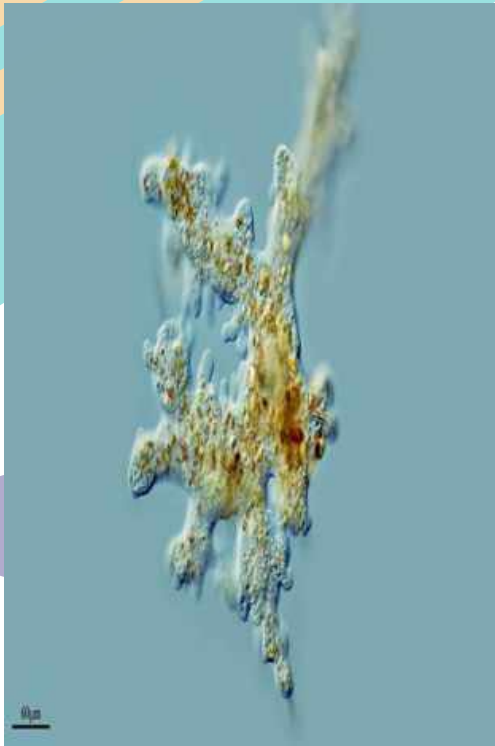
## AMEBA

Es un protozoo caracterizado por su forma cambiante, puesto que carece de pared celular. Las especies de este género viven libres en agua o tierra, mientras que las de otros géneros relacionados parasitan el intestino del hombre o de los animales. La ameba se encuentra típicamente en vegetación en descomposición.



## NEMATODOS

Casi todos los nematodos son gusanos de cuerpo muy pequeño afilado y alargado, pero a pesar de su aparente delicadeza son muy resistentes pues, aunque no lo parezca, están vestidos con una coraza flexible, transparente y casi siempre lisa. se encuentran tanto en agua dulce como salada y pueden vivir prácticamente a cualquier profundidad, también son frecuentes en los musgos o entre sustancias en descomposición.



## EUGLENA

Los euglénidos (Euglenozoa o Euglenophyta) son uno de los más conocidos grupos de flagelados, comúnmente presentes en agua dulce, en especial cuando ésta es rica en materia orgánica.



## AELOSOMA

Son pocas las especies de Aeolosoma y pueden vivir tanto en aguas estancadas de charcos, lagunas e incluso acuarios, como en las aguas corrientes de ríos y arroyos.

La coloración de sus lunares, así como el número de quetas que presenta cada penacho, constituyen dos de los caracteres que mejor permiten diferenciar a las distintas especies.



## OBJETIVOS

1. Observar diversos microorganismos presentes en agua estancada, haciendo uso del microscopio Educascope, para reconocer sus características.
2. Identificar diversos microorganismos presentes en el agua estancada.

## MATERIAL Y EQUIPO

- |                                  |      |
|----------------------------------|------|
| 1. Portaobjetos                  | 5    |
| 2. Cubreobjetos                  | 5    |
| 3. Microscopio Educascope        | 1    |
| 4. Pipeta pasteur/gotero         | 1    |
| 5. Agua estancada                | 5 mL |
| 6. Vasos de precipitados         | 5    |
| 7. Plumón permanente             | 1    |
| 8. Vasos de precipitado de 50 mL | 5    |



## METODOLOGÍA

### 1.- PREPARACIÓN DE MUESTRAS

1. Recolectar 5 muestras de 50 mL de agua estancada de distintos lugares (charcos, agua de una fuente, de una pileta) y vaciarlos en los vasos de precipitado.
2. Con un plumón, etiquetar los vasos y portaobjetos. Trata que la muestra no se seque.
3. En un gotero o pipeta pasteur, depositar una gota de la muestra del agua estancada.
4. Repetir el proceso para las demás muestras.
5. Coloque la muestra en la platina del Microscopio Educascope.
6. Haciendo uso del botón central enfoque y tome foto
7. Repetir para las demás muestras.

### OBSERVACIONES

## CONCLUSIONES

### CUESTIONARIO

1. ¿Qué microorganismos integran el reino Eukarya?
2. ¿Qué microorganismos se pueden encontrar en una gota de agua sucia?
3. ¿En qué ambientes es posible encontrar microorganismos como bacterias, hongos, algas y protozoos?

**PRÁCTICA**

**5**

# OBSERVACIÓN DE MICROALGAS: SPIRULINA

## INTRODUCCIÓN

La Spirulina es una cianobacteria. Las cianobacterias anteriormente eran conocidas como “algas azules” y son las únicas bacterias capaces de realizar fotosíntesis oxigénica; esto quiere decir que ocupan el agua ( $H_2O$ ) para liberan oxígeno ( $O_2$ ). Su hábitat son lagos y lagunas, suelos húmedos, y troncos muertos.

Las cianobacterias tienen una gran importancia ecológica y evolutiva que radica en la capacidad de generar oxígeno, a través del proceso fotosintético, que confirma que especies ancestrales similares a ellas fueron los primeros organismos responsables de generar la atmósfera primitiva en el planeta.

Las cianobacterias tienen utilidad económica en suelos, por ejemplo, donde se cultiva arroz, la spirulina incorporan el nitrógeno del aire que después es utilizado por estas plantas, y así evitar la utilización de fertilizantes artificiales. Esto mejora la calidad del suelo y se incrementa el rendimiento agrícola.

Además, la tiene aplicaciones industriales, pues contribuye a la limpieza del ambiente y del subsuelo de aguas estancadas, por su acción como fijador de metales pesados, por los que también puede ser utilizada para la depuración de aguas contaminadas, captación y uso de  $CO_2$  o para la producción de biofertilizantes y bioplásticos. A continuación, se presenta una imagen de la espirulina al microscopio.

El nombre científico de la spirulina es *Arthrospira máxima*, tiene un aspecto azul-verdoso y se puede utilizar para consumo humano debido a su elevado contenido proteico y su excelente valor nutricional; también es una fuente esencial de ácidos grasos y ácido linoleico que no pueden sintetizar los humanos.



## OBJETIVOS

- 1.- Observar una muestra de microalga Spirulina, haciendo uso del microscopio, para identificar sus características morfológicas.
- 2.- Conocer las propiedades químicas y fisicoquímicas de la Spirulina para conocer su importancia para el ecosistema, en salud y aplicación industrial.

## OBSERVACIONES

## MATERIAL Y EQUIPO

- |                          |       |
|--------------------------|-------|
| 1. Portaobjetos          | 3     |
| 2. Cubreobjetos          | 3     |
| 3. Microscopio           | 1     |
| 4. Pipeta pasteur/gotero | 1     |
| 5. Agua con espirulina   | 10 mL |

## CONCLUSIONES

## METODOLOGÍA

### 1.- PREPARACIÓN DE MUESTRAS

1. Recolectar aproximadamente 10 mL de agua en donde se realiza la producción de espirulina
2. En un portaobjetos, depositar una gota de esta agua e inmediatamente (evitando que no se seque) colocar un cubreobjetos a la muestra
3. Coloque la muestra en la platina del microscopio
4. Haciendo uso del botón central enfoque, observe y adquiera las imágenes que sean de su interés.

## CUESTIONARIO

1. ¿Cuál es la importancia de la célula?
2. ¿Cuáles son las diferencias entre célula eucariota y procariota?
3. ¿Cuáles son las diferencias entre una célula vegetal y una célula animal?
4. Mencione, ¿Qué organelos pudo observar en las preparaciones observadas?

**PRÁCTICA**

**6**

# LOS ESTOMAS EN LAS HOJAS DE LAS PLANTAS

## INTRODUCCIÓN

Las hojas de las plantas son un órgano especializado en llevar a cabo la fotosíntesis y el intercambio de gases del interior al exterior de la hoja y viceversa.

En general las hojas tienen dos lados, el lado frontal: ¿Qué es donde recibe la mayor parte de la luz solar y la parte trasera que la mayor parte del tiempo? Su anatomía consiste en una serie de capas de células y cada una realiza una función distinta. La capa más externa en ambos lados de la hoja consiste en la epidermis, que es un conjunto de células que principalmente sintetizan una capa de ceras llamada cutícula que evita que la hoja se deshidrate. Debajo de la epidermis se encuentra una capa de células en un arreglo de empalizada (orientadas verticalmente); en esta capa se lleva a cabo la mayor parte de la fotosíntesis ya que ella se recibe la mayor parte de la energía solar. En la parte central de la hoja se encuentra el mesófilo esponjoso y los haces vasculares por donde se transporta el agua desde la raíz (xilema) y los nutrientes desde las hojas a toda la planta (floema).

Por último, en la parte más externa del lado trasero de la hoja se encuentra también la epidermis, sin embargo, en esta región también se encuentran una estructura llamada estoma conformado por unas células especiales llamadas células guarda que regulan la entrada y salida de gases como el oxígeno, dióxido de carbono y vapor de agua.

Como ya se mencionó las plantas tienen células que les permiten convertir dióxido de carbono con ayuda de la luz solar en nutrientes (fotosíntesis) que usará para su alimentación, durante este proceso se libera oxígeno y se consume agua, por lo tanto, las plantas deben estar controlando constantemente la entrada de dióxido de carbono, la salida de oxígeno y evitar que se evapore agua para no gastar más agua de la necesaria y evitar la deshidratación.

El intercambio gaseoso ocurre en la planta por medio de agujeros llamados ostiolos que se encuentran en las hojas, regularmente el ostiolo se encuentra bloqueado por dos células guarda que pueden cambiar su forma para desbloquearlo en caso de que la planta lo requiera. El ostiolo junto con las dos células guarda se le llama estoma.

Generalmente los estomas se encuentran debajo de la hoja para no recibir directamente la luz del sol y así impedir que el calor evapore el agua de la planta cuando los estomas se abren, de esta forma se evita que la planta se deshidrate y se seque.

El cierre y apertura de las estomas es inducido por cambios de hidratación inducidos sobre las células guardas, de tal forma que cuando entra agua a las células estas aumentan su tamaño presionándose mutuamente y

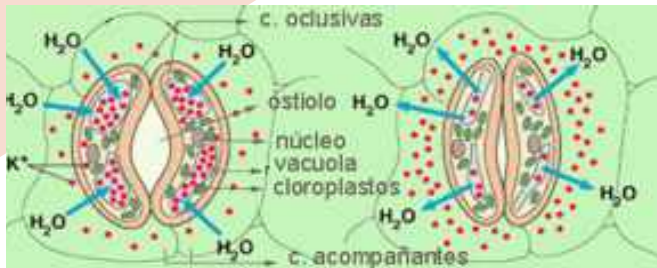




torciéndose hacia afuera del ostiolo dejándolo parcialmente desbloqueado después de lo cual puede hacer el intercambio gaseoso. Esto se revierte cuando el agua sale de las células guarda y estas regresan a su forma inicial.

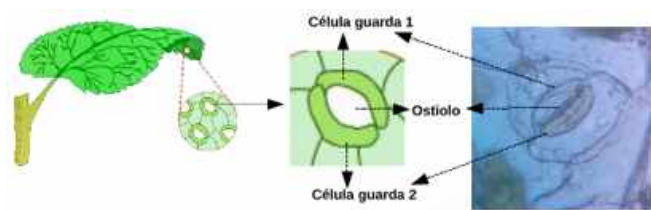
La salida y entrada del agua se debe a la ósmosis, esto quiere decir que el agua tiene a difundir a través de la membrana hacia el lado donde haya mayor número de partículas disueltas en la solución.

En el caso de los estomas cuando necesitan ser abiertos se induce la entrada de partículas hacia las células guarda para inducir la entrada de agua y generar el efecto que ya se describió en el párrafo anterior. Para regresar a su estado inicial simplemente se induce la salida de las partículas fuera de las células guarda y de esta forma se induce la salida del agua y así bloquear nuevamente al ostiolo (cerrar el estoma).



En esta práctica conocerás cómo son los estomas, cuáles son las células guardas y cómo cambian de forma para poder desbloquear el poro. A continuación te mostramos un dibujo que muestra como son los estomas de las hojas y un ejemplo de cómo se ven en el microscopio.

Con este dibujo te podrás ayudar para observar los estomas en una hoja real con ayuda del microscopio.



Raven, P., Evert, R. and Eichhorn, S. (2015). Biología de las plantas. Barcelona: Reverté.

## MATERIAL Y EQUIPO

1. Microscopio	1
2. Bisturí	1
3. Portaobjetos	1
4. Cubreobjetos	1
5. Azúcar de mesa	
6. Papel para secar	
7. Hojas recién cortadas	
8. Cuchara	1

## METODOLOGÍA

### 1.- PREPARACIÓN DE MUESTRAS

#### PRIMERA PARTE: OBSERVACIÓN DE ESTOMAS ABIERTOS

1. Con ayuda de un bisturí realiza un corte longitudinal de la parte trasera de una hoja como se muestra en la figura de abajo, asegurarse de hacer el corte lo más delgado posible.
2. Colocar el corte en un portaobjetos y agregar una gota de agua, después poner un cubreobjetos encima y observar al microscopio.

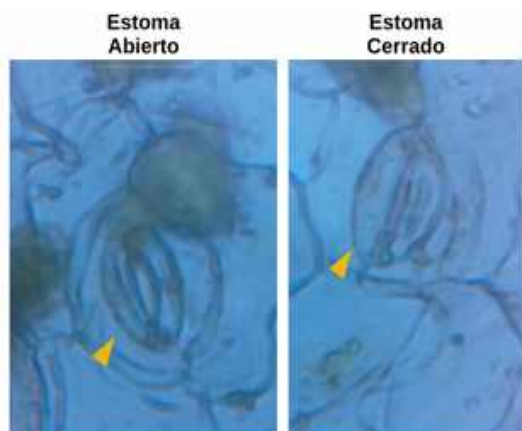
#### SEGUNDA PARTE: BLOQUEO DE ESTOMAS

1. Preparar agua con azúcar: Disolver 3 cucharadas de azúcar de mesa en un vaso de agua.
2. Con ayuda de un bisturí realiza un corte longitudinal de la parte trasera de una hoja como se muestra en la figura de abajo, asegurarse de hacer el corte lo más delgado posible.
3. Colocar el corte en un portaobjetos y agregar una gota de la solución de agua con azúcar y poner un cubreobjetos encima, dejar reposar durante 10 minutos y observar al microscopio.

## OBSERVACIONES

Se debe observar diferencias entre los estomas cerrados y los abiertos, principalmente en el tamaño del agujero (ostiolo).

A continuación, se muestra un ejemplo de cada caso observado con ayuda del microscopio Educascope (los estomas están señalados con una flecha amarilla):



## CONCLUSIONES

## CUESTIONARIO

1. ¿Cuál es la función de los estomas en las hojas?
2. ¿Cómo se genera el cierre y apertura del estoma?
3. ¿Por qué crees que poner una solución de agua con azúcar provoque el cierre de los estomas?
4. ¿Cuál es la mayor diferencia que ves entre un estoma abierto y uno cerrado?

**EDUCA**

**SCOPE**



# EDUCASCOPE