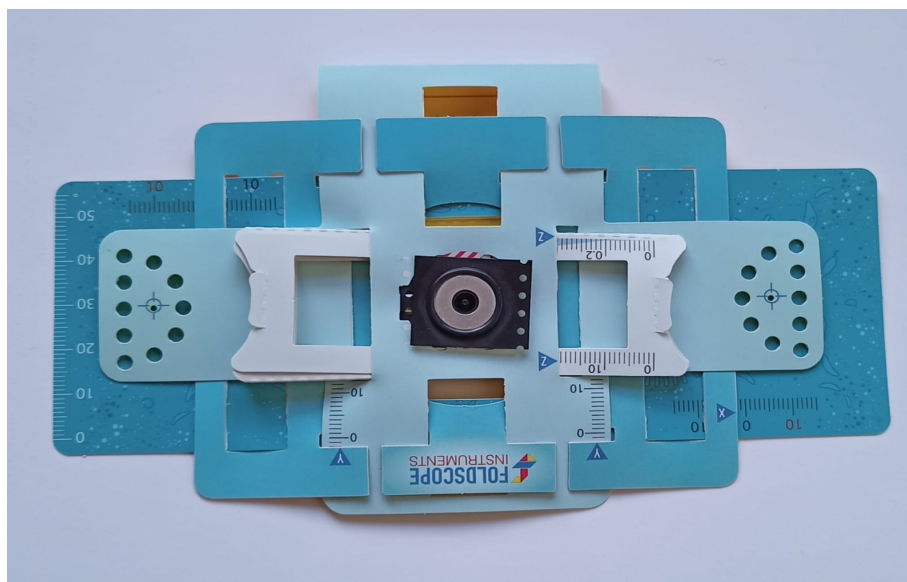


Proyecto de Innovación Docente

ID2022/126

APRENDIZAJE AUTÓNOMO EN ALUMNOS UNIVERSITARIOS DE PRIMER CURSO



Índice

APRENDIZAJE AUTÓNOMO EN ALUMNOS UNIVERSITARIOS DE PRIMER CURSO...	1
Equipo del proyecto de innovación docente	1
Descripción del proyecto de innovación docente	3
Objetivos del proyecto de innovación docente	3
Plan de trabajo	4
Desarrollo del proyecto	4
Búsqueda de muestras	5
Preparación de las muestras	5
Observación de las muestras	6
Realización de trabajo final	6
Presupuesto.....	9

Equipo del proyecto de innovación docente

COORDINADOR DEL PROYECTO:

José Ramón Alonso Peña jralonso@usal.es 628619744

EQUIPO

MIEMBROS		
NIF/NIE/Pasap.	Nombre y apellidos	E-mail
09269361Q	José Ramón Alonso Peña	jralonso@usal.es
70912968N	Pablo González Téllez de Meneses	pabgonse@usal.es
12345034Z	Laura Pérez Revuelta	lauprev@usal.es
70908293Y	Irene Alonso Esquisábel	irenealonsoesquisabel@usal.es
09304237R	David Alonso Peña	Att.cirugiaplastica@yahoo.es
0797835P	Martha Rosalía Villabona García	Martha.villabona@educacion.gob.es
20905680Z	Valeria Lorena Cabedo Navarro	cabedonavarro.valeria@usal.es

☒ 1. Innovación en metodologías docentes para para desarrollo de competencias generales o específicas

Proyectos dirigidos a la innovación en: las clases magistrales, estudios de casos prácticos, resolución de ejercicios y problemas, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje por proyectos, aprendizaje cooperativo y clases prácticas

Descripción del proyecto de innovación docente

Foldscope es un microscopio plegable, de un precio irrisorio (en este proyecto se adquirieron, incluyendo material adicional y transporte por 4 euros por unidad), que va a suponer una revolución en el abordaje de la docencia y la investigación sobre la organización celular de organismos y que tiene un fuerte componente social pues puede ayudar a detectar enfermedades y parasitosis en países en desarrollo, donde la carencia de equipos de diagnóstico es un problema real y potencialmente mortal. Su bajo precio, portabilidad, facilidad de uso y su presencia en grupos de trabajo conectados a nivel mundial mediante redes sociales puede ser una oportunidad para solucionar uno de los problemas recurrentes de las asignaturas basadas en el microscopio, que los alumnos no disponen de él fuera de las horas, muy limitadas, de trabajo en las salas de microscopios.



El equipo solicitante tiene experiencia en las tres bases de este proyecto:

- a) Proyectos de innovación docente
- b) Uso de nuevas tecnologías en la enseñanza universitaria
- c) Fomento del conocimiento y la participación mediante la divulgación científica

Objetivos del proyecto de innovación docente

El **objetivo general** fue introducir un innovadora herramienta docente de imagen que supere la dificultad de contar con la herramienta básica, el microscopio, en las asignaturas que estudian las células y tejidos. Incluye que los alumnos se conviertan en el sujeto central del proceso educativo y exploren la organización de animales, plantas, hongos y organismos unicelulares en su entorno (comida, naturaleza, aguas contaminadas, etc.).

Objetivos específicos:

- Promover el uso de nuevas tecnologías innovadoras, de imagen en este caso, en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

- Favorecer un ambiente de aprendizaje abierto, ameno y atractivo que capte la atención y el interés del alumno y le convierta en protagonista de su propio aprendizaje.
- Conocer las posibilidades de los microscopios plegables para emplearlos como complemento de la docencia práctica reglada en las asignaturas impartidas por el equipo solicitante.
- Desarrollar la actitud crítica, la capacidad de reflexión y de resolución de conflictos, problemas o de diferentes cuestiones que se planteen en la asignatura utilizando el método científico.
- Fomentar la motivación y el interés en alumnos universitarios para lograr una mayor participación activa y una implicación en los problemas de la sociedad.
- Inculcar valores como el uso del método científico, la investigación propia, el placer del descubrimiento, la curiosidad y la creatividad, la implicación con los problemas de nuestro mundo (contaminación, crisis climática, alimentos saludables, calidad de agua, enfermedades parasitarias, etc.)

Plan de trabajo

Un Foldscope es un microscopio óptico que se puede ensamblar a partir de componentes simples, que incluyen una cartulina u hoja de plástico, una lente de vidrio esférica, un diodo emisor de luz y un panel difusor, junto con una pila de reloj que alimenta el LED. Fue desarrollado por Manu Prakash, profesor de bioingeniería en la Universidad de Stanford, y diseñado para costar menos de un dólar. Es parte del movimiento de "ciencia frugal" que tiene como objetivo poner a disposición de los países en desarrollo herramientas baratas y fáciles para uso científico. También puede ser muy útil, y es el objetivo del presente proyecto de innovación docente, como herramienta para la enseñanza práctica y para iniciar a los alumnos de primeros cursos en el interés por la investigación.

La base teórica del foldscope son los primeros microscopios de Leuwenhoek, que también usaban lentes simples esféricas. El Foldscope pesa 8 gramos y viene en un kit con múltiples lentes que proporcionan un aumento de 140X a 2,000X. El kit también incluye imanes que se pueden pegar en el Foldscope para adosarlo a un teléfono móvil, lo que permite al usuario tomar fotografías de la muestra. El poder de magnificación es suficiente para permitir la detección de organismos como *Leishmania donovani* y *Escherichia coli*, así como parásitos de la malaria. Un Foldscope puede imprimirse en una hoja de papel A4 estándar y ensamblarse en siete minutos. Prakash afirma que el Foldscope puede sobrevivir a las duras condiciones, incluido ser arrojado al agua o arrojado desde un edificio de cinco pisos.

Desarrollo del proyecto



El Kit Foldscope es un microscopio de papel que viene con una serie de accesorios para poder montarlo y preparar tus propias muestras. Es una herramienta bastante útil ya que permite observar de una manera más precisa un objeto, en nuestro caso, partes de las plantas, que el ojo humano no puede ver a simple vista.

En primer lugar, los alumnos montaron el microscopio. Tras doblar y ensamblar varias partes los microscopios fueron tomando forma poco a poco. Además, añadieron las lentes necesarias para poder observar las muestras. Una vez terminado el microscopio, tenían que preparar sus muestras de las plantas, probar soluciones para observar mejor los preparados y recoger toda la información posible de lo que podían ver. Finalmente tenían que hacer un trabajo recogiendo todo este proceso.

Búsqueda de muestras

Para comenzar, los alumnos buscaron un lugar donde pudieran hallar una gran variedad de plantas, con la idea de tener la mayor variedad posible de muestras diferentes que observar.

Una vez allí fue tomando partes tales como: pétalos de distintos colores, polen, raíces, tallos.... Aunque no todas fueron válidas para la observación, ya que es conveniente que la muestra no sea de gran grosor; porque esto ocasiona que en el foldscope la imagen sea opaca al ponerlo a contraluz.



Preparación de las muestras



Los alumnos tuvieron que hacer una mínima preparación de las muestras. El mayor problema que tuvieron es que la microscopía requiere que la luz pueda atravesar la muestra pero no disponían de sistema de microtomía para hacer las preparaciones. Algunos optaron por usar muestras pequeñas (piel de cebolla, polen, semillas), otros por

buscar sistemas de corte (tijeras, cortaúñas, cuchillos..., otros tuvieron mejor éxito desgarrando las muestras.

Una vez recogidas las muestras el siguiente paso es extraer pequeñas partes de estas para poder situarlas en el pequeño rectángulo del cartón que incluye el foldscope.

Para ello, utilizaban normalmente unas tijeras o un cuchillo.

Una vez que han separado la parte que deseaban observar la han fijado en el hueco del cartón con ayuda de unas pinzas y celo para así evitar que se desprenda durante la observación.



Observación de las muestras

Una vez preparada la muestra, lo único que tenían que hacer era, tras colocarlo en el foldscope; mirar por el orificio de la cara azul (de cara a una fuente de luz, para así observar los colores de la muestra), ajustar el enfoque (hasta que se defina la imagen) e ir moviendo la muestra por la lente para no dejar ningún rincón sin observar.

Los alumnos podían hacer fotos acoplando el foldscope a su teléfono móvil



Realización de trabajo final

Cada alumno tuvo que realizar un trabajo con su experiencia, lo que había hecho, sus observaciones, fotografías de sus preparaciones y conclusiones y opinión personal. Los trabajos fueron calificados y contaron para la evaluación continua de la asignatura dentro del apartado de participación.

Fueron más de 150 los alumnos que realizaron, de forma voluntaria, el trabajo con el Foldscope. Algunos de sus trabajos se recogen en el presente informe.

Presupuesto

La financiación concedida (0 euros) habla por sí sola.

Los microscopios se han recogido al terminar el curso y podrán usarse para futuras promociones y en otras asignaturas.

Foldscope



Buenas

Me presento: soy Miguel Mesonero Berrocal, alumno del grupo B de Biología.

El objetivo del trabajo era ver si había diferencias entre césped plantado hace 15 años y césped plantado de hace menos de un año.

A mayores también hice dos preparados de hojas de plantas que tenía en casa por mera curiosidad para ver cómo se veían a microscopio.

Al principio tuve un poco de complicaciones para preparar las muestras, pero ya en cuanto le cogí un poco el tranquillo ya lo conseguí.

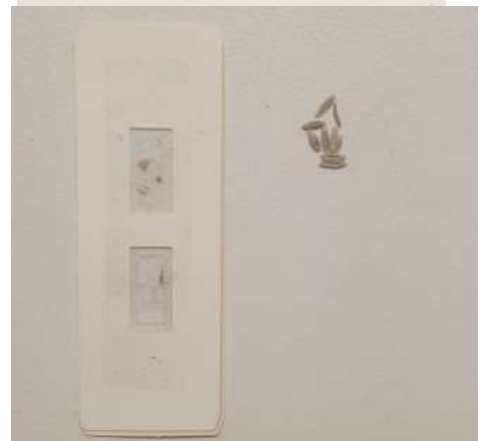
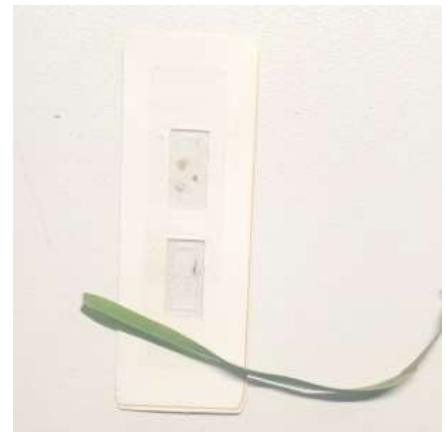
Para conseguir hacer los preparados, lo que he hecho ha sido, coger primero los cartoncitos que venían con el microscopio para utilizarlos como portaobjetos aprovecharlos, y como me quedé corto a la hora de conseguir muestras, cogí una caja de cartón fino que tenía de galletas y con un cutter chico, hice otros dos portaobjetos de calidad un poco cuestionable pero funcionales.

A continuación, voy a poner unas imágenes de los preparados que he hecho.



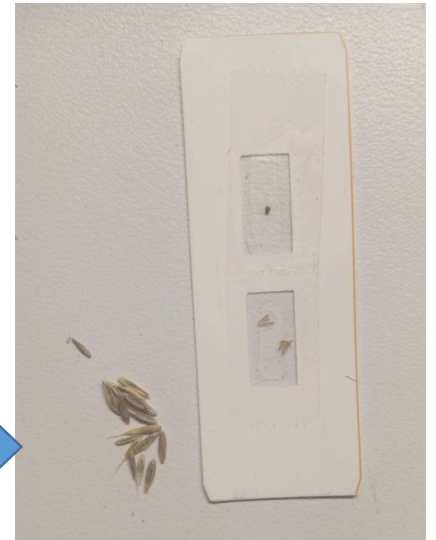
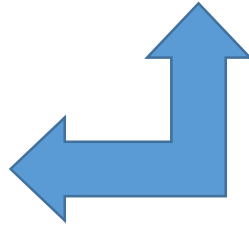
En esta imagen tenemos un preparado de una brizna de césped, el cual fue sembrado hace más de 15 años. Al lado puedes observar las semillas que se utilizaron para su siembra que mi padre guardaba en caso de resiembra. En la muestra de abajo está el preparado de la

brizna de césped y en la de arriba está el preparado con el trocito de semilla como se ven en las fotos a la derecha.





En esta segunda imagen tenemos un preparado de una brizna de césped, la cual llevaba sembrada hace menos de un año, con sus respectivas semillas

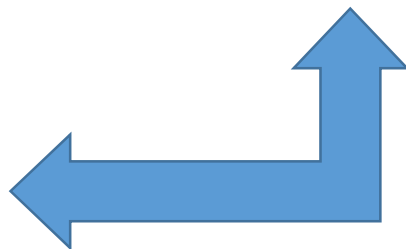


En ninguna de las dos cajas de semillas me venía en

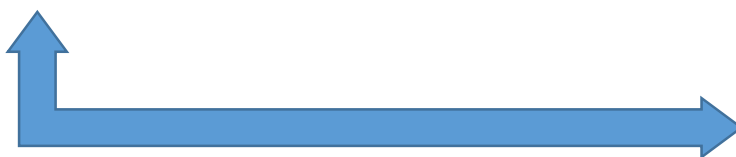
nombre científico de la hierba, simplemente ponía césped re poblacional.



En la muestra de arriba está el preparado de la brizna de césped y en la de abajo está el preparado con el trocito de semilla como se ven en las fotos a la derecha.



A mayores hice una muestra más de hierba porque la otra no me convencía mucho y quise repetirla.

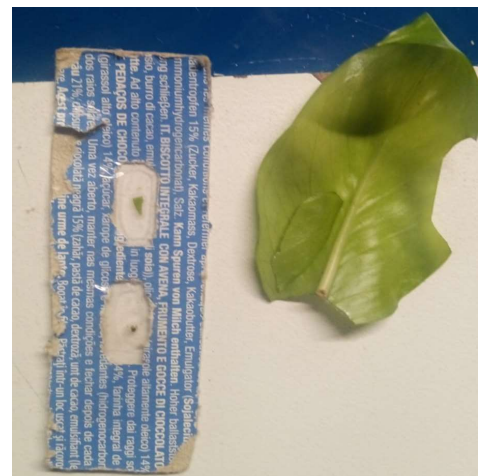




Para terminar, hice un preparado con dos hojas caídas de plantas que tengo en mi casa, específicamente la hoja grande proviene de un Ficus y la hoja más pequeña proviene de un Poto.



En la foto de la derecha puedes observar la hoja de ficus el cual su preparado era el de abajo, curiosamente era más pequeño que el otro preparado



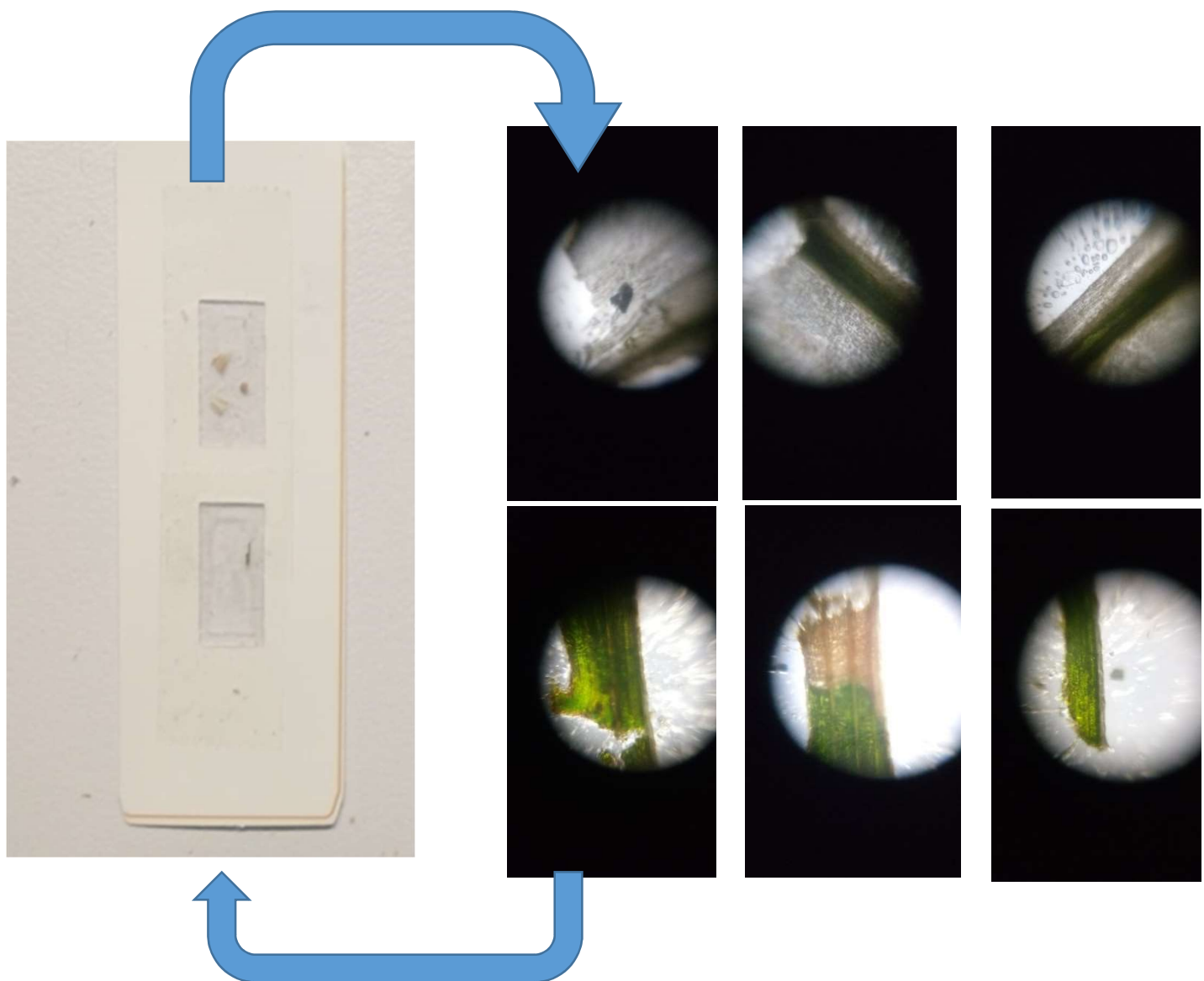
En esta imagen está el preparado del poto que es el preparado de arriba, que es más grande



Hierba de 15 años

En este preparado puedo observar como, en la semilla puedo encontrar una zona mucho mas verdosa que la demas, que tienen una tonalidad mas maroncita y son mucho mas finas debido a que se ve con facilidad como le traspasa la luz. Tambien puedo observar en la primera imagen una pequeña zona negra, que puede ser una pequeña acumulacion de reservas, o simplemente un trocito de la otra parte de la semilla.

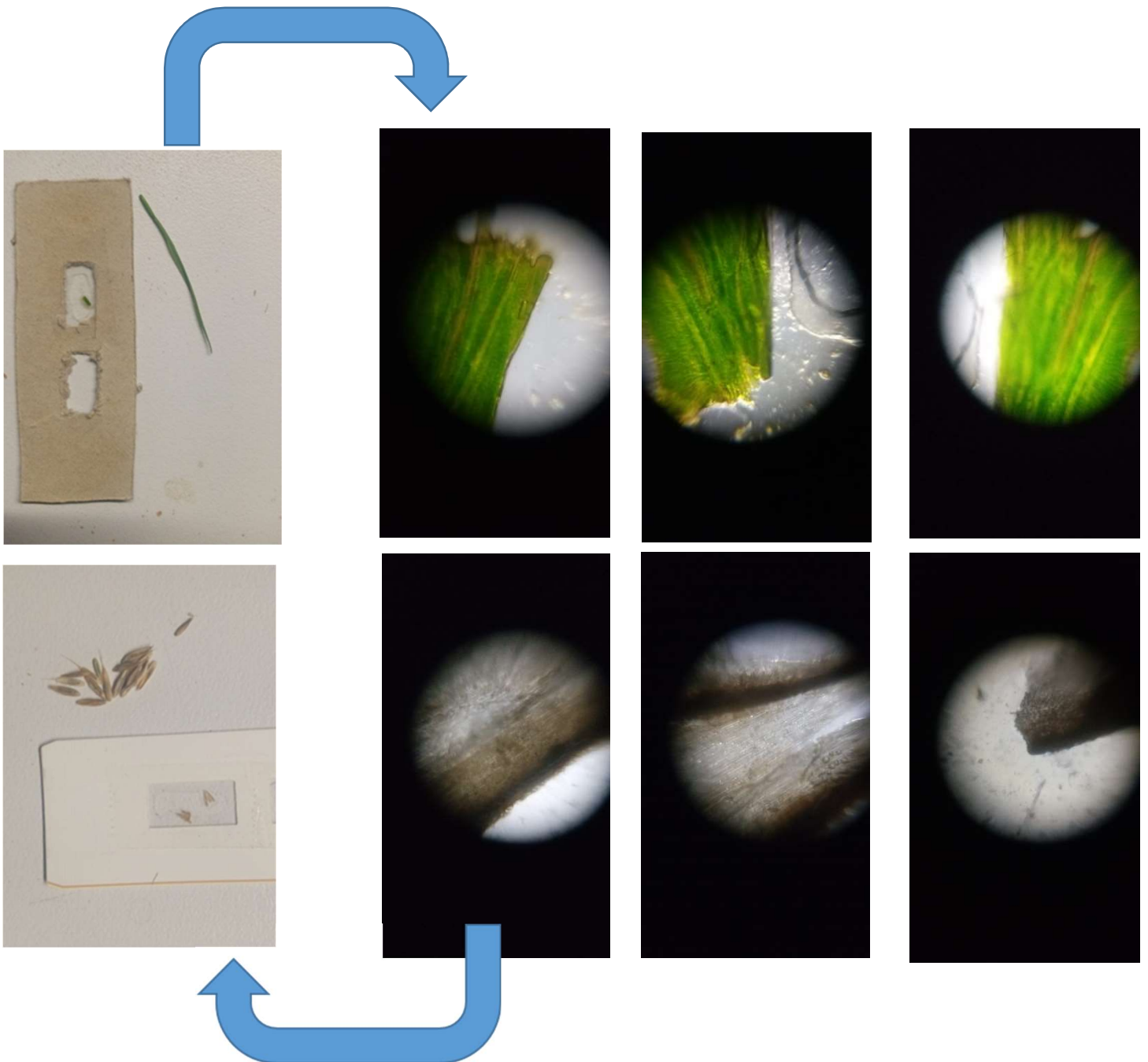
Pasando a la brizna, se puede observa con claridad una especie de canales bien diferenciados que se expande por toda la brizna, que entiendo que seran los vasos conductores. En la segunda foto, se ve con claridad una zona ucho mas marrocita que lo demas que es verde mas oscura, la cual es una zona donde la brizna estaria mas bien seca. En la primera foto se observa un tajo que casi corta la brizna en dos, pero esta sujeta con un pequeño hilo.



Hierba de menos de un año

En este caso empezaré a hablar sobre la brizna, la cual se observa como los canales antes mencionados no se observan con tanta claridad y no se ven tan rectos como en el caso anterior, no se observa ninguna zona clara que se esté muriendo. Por último, se observa también que se ve como esta brizna se ve más juvenil, con un tono verdoso más vistoso, lo que lo achaco al poco tiempo que lleva plantado y que pocas veces ha sido recortado.

La semilla de esta hierba se ve mucho más oscura sin pizca de verde que se ve a simple vista, con una tonalidad mucho más marcada, por lo demás si que veo que son dos semillas bastante parecidas y que no guardan muchas más diferencias la una de la otra.

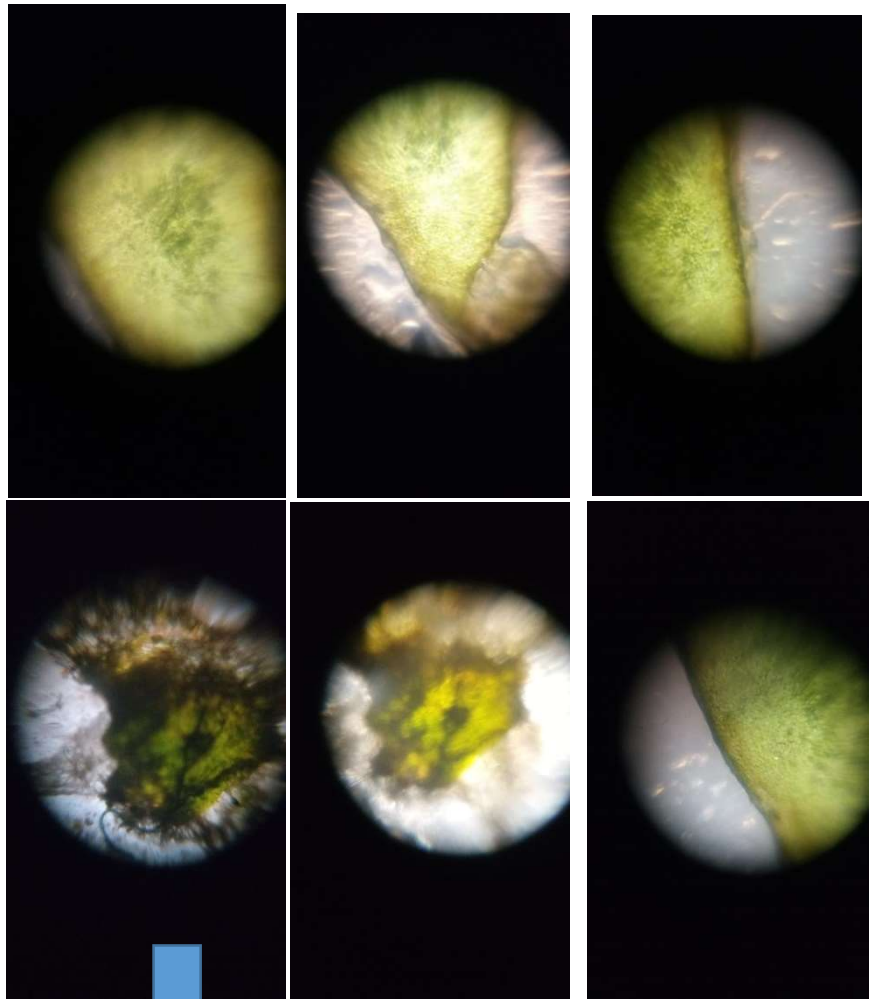
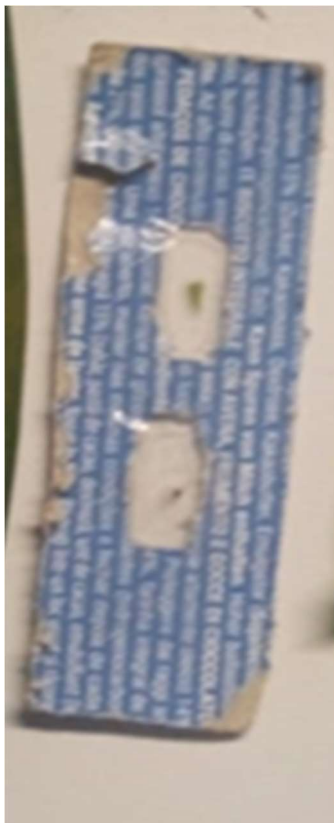


Poto y Ficus

Las primeras imágenes son de la hoja del poto, que como se puede observar es tiene unas zonas mucho más verdosas que otras, debido a la acumulación de cloroplastos, también veo una pared bien engrosada y zonas donde se ve súper granulada la hoja que con esta ampliación no logro distinguir que puede llegar a ser.

En las dos fotos del ficus, en la que mejor se puede observar, se ve una gran cantidad de líneas negras dentro de la zona fotosintética (verdosa), lo que lo asocio a la gran cantidad de vasos conductores que tiene esta hoja tan grande de esta planta en particular.

Sera por tema del corte que he hecho, pero en comparación con el resto de los cortes asociados a hojas o a brizna, se ve una muy poca cantidad de verde en esta planta debido a lo anterior mencionado.





VNiVERSiDAD D SALAMANCA

1º BIOLOGÍA

HISTOLOGIA VEGETAL

“INVESTIGACION CON FOLDOSCOPIO”

AUTOR: MIGUEL MOLINERO HERRERO

PROFESOR: JOSÉ RAMÓN ALONSO

SALAMANCA, 11/05/2023

INDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. FOLDOSCOPIO
3. MATERIAL
4. PROCEDIMIENTO
5. OBSERVACIONES
6. CONCLUSIONES
7. WEBGRAFIA

1. INTRODUCCION

El presente trabajo de Histología lleva por título “Investigación con Foldoscopio”.

Se va a proceder a explicar el uso de este utensilio, su historia, ejemplos de preparados para observar y que conclusión se han sacado tras el experimento.

2. FOLDOSCOPIO

Es un microscopio de papel plegable y portátil, diseñado para ser utilizado en entornos con recursos limitados, especialmente en países en vías de desarrollo.

El foldoscopio fue desarrollado en 2012 por el profesor Manu Prakash y sus compañeros de la Universidad de Stanford. La idea detrás del diseño fue crear un microscopio de bajo costo y portátil que pudiera ser utilizado para diagnósticos médicos en zonas rurales y remotas.

El foldoscopio consta de una sola hoja de papel, que se puede plegar en una configuración de microscopio funcional con una ampliación de hasta 200 veces. La muestra se coloca en una pequeña placa de vidrio que se fija en la parte inferior del microscopio. La iluminación se proporciona mediante la luz solar o una lámpara cualquiera.

A pesar de su diseño simple y de bajo costo, el foldoscopio ha demostrado ser una herramienta efectiva para la identificación de enfermedades como la malaria y la leishmaniasis en zonas con acceso limitado a equipos de diagnóstico avanzados.

Se han conseguido diferenciar los plasmodium (parasito que causa la malaria) en sangre de las personas.

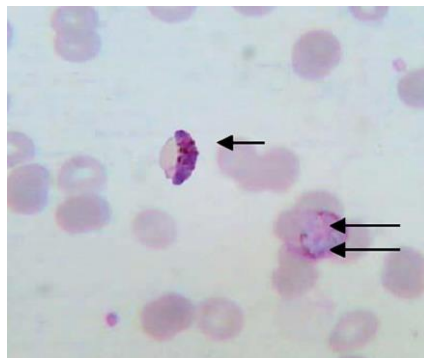


Imagen de Plasmodium en sangre (1)

Además, ha sido utilizado en la educación y la investigación científica en todo el mundo, convirtiéndose en un ejemplo de tecnología asequible y accesible para la comunidad científica global.

3. MATERIAL

El material utilizado ha sido un bisturí para cortar la muestra lo más delgada posible. Un portaobjetos, un cubreobjetos, el foldoscopio y la muestra.

Como muestras se han utilizado el pétalo de una *Rosa alba L.* y la hoja de una angiosperma.



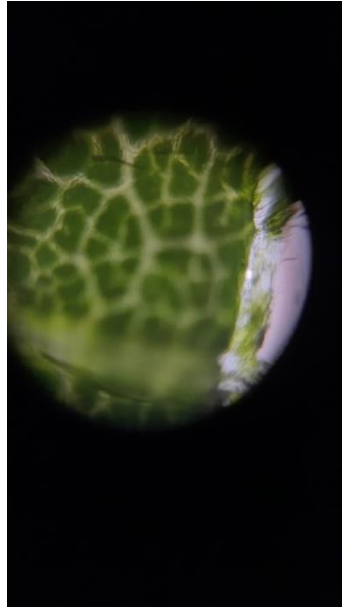
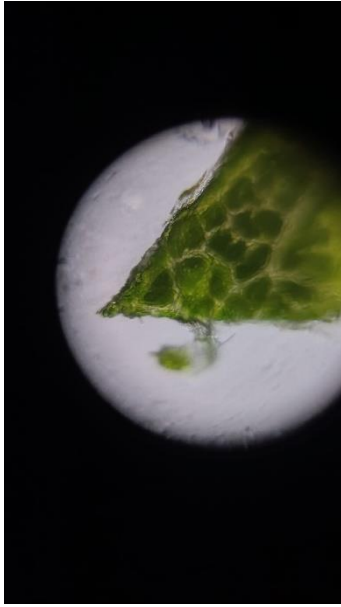
4. PROCEDIMIENTO

Después de obtener las muestras, se ha intentado realizar el corte más fino posible, para que así, pase la mayor cantidad de luz posible a través de ellas. Después se han puesto sobre el portaobjetos de vidrio y se ha fijado al cubreobjetos con un poco de agua. Se ha colocado el preparado entre las dos lentes del foldoscopio y se ha puesto a contraluz.

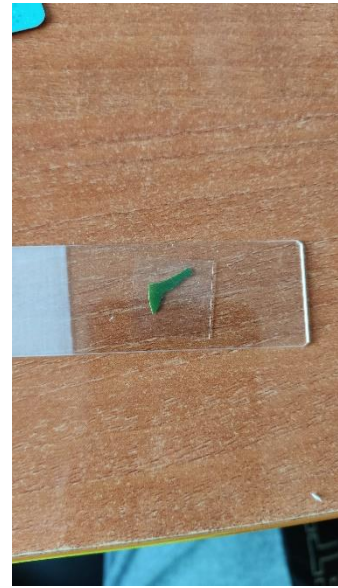
5. OBSERVACIONES

Se ha podido apreciar tanto las paredes de las células, como su interior. Ha sido bastante difícil distinguir partes dentro de la hoja, ya que los preparados no son los mejores, ni son tan parecidos como los impartidos en las clases prácticas. Sin embargo, se diferencian los vasos conductores del xilema, ya que se hizo el corte justo por donde pasa la vena de la hoja, (parte clara de la foto posterior). Además de parénquima clorofílico debido a esa tonalidad (parte verde). También destaca la epidermis monoestratificada debido a su anchura. Por último, decir que se pueden diferenciar bastante bien el tamaño de cada célula y su individualidad.

Respecto al pétalo de la *Rosa alba L.* se puede observar tanto la epidermis, que debido a su grosor la consideraríamos monoestratificada y el resto sería parénquima.



Vista desde el foldoscopio de la hoja de la planta angiosperma (2)



preparado



Vista desde el foldoscopio del pétalo de *Rosa alba* L. (3)



preparado

6. CONCLUSIONES

En resumen, el foldoscopio nos permite ver tejidos a nivel celular para poderlos estudiar. Destaca por su sencillez y resistencia. Además, no necesita electricidad para funcionar.

Sobre los tejidos vistos, a pesar de no ser unos cortes buenos se han podido destacar partes bastantes comunes como el parénquima y la epidermis.

7. WEBGRAFIA

Malaria. En El Mundo. Web:

<https://www.elmundo.es/salud/2014/02/24/530b01f3e2704e6b298b456b.html>

IDENTIFICACIÓN DE ESTRUCTURAS VEGETALES CON FOLDSCOPE

1. INTRODUCCIÓN

Para este trabajo se ha tratado de identificar diferentes componentes de estructuras vegetales y tejidos estudiados en la asignatura de histología vegetal, utilizando el microscopio denominado foldscope y materiales rudimentarios para realizar una muestra lo más visible a microscopio posible.



2. MATERIALES

Se han empleado para este trabajo los siguientes materiales:

- Microscopio foldscope
- Portaobjetos de cartón
- Cinta adhesiva
- Rotuladores de colores
- Pinzas de cosmética
- Cutter de cuchilla fina
- Dispositivo móvil
- Muestras vegetales

3. OBSERVACIÓN DE LAS MUESTRAS

Dracaena Braunii

Es una especie de arbusto perteneciente a la familia de las asparagáceas, comúnmente llamada "bambú de la suerte". El género *Dracaena*, tiene relación con la familia de los agaves e incluso con la familia de las cebollas.

Presenta tallos delgados y flexibles (similar a una caña) con hojas en forma de cinta que crecen como plantas de sotobosque en las selvas tropicales. Es un arbusto de crecimiento vertical que alcanza los 1,5 m de altura.

Se comercializa como una planta decorativa china, aunque realmente no estén relacionados con el bambú y no sean nativas de Asia.



De una planta de *Dracaena braunii* hemos extraído tanto un fragmento de la hoja como un fragmento de la raíz.



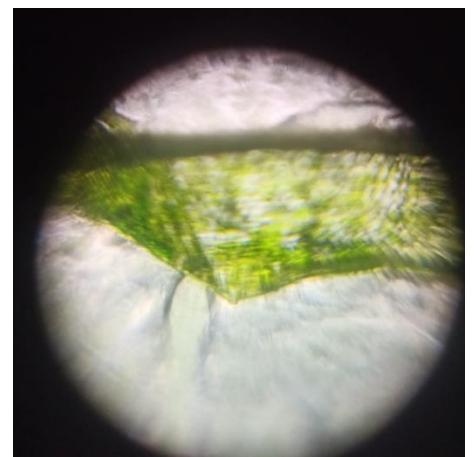
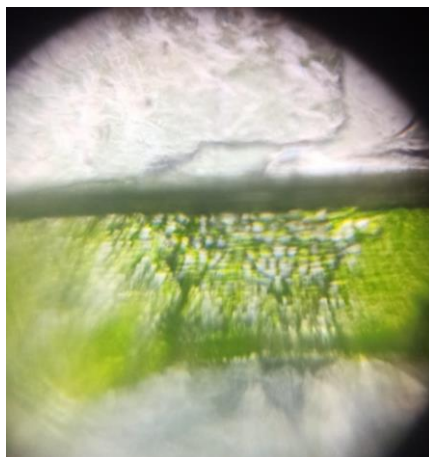
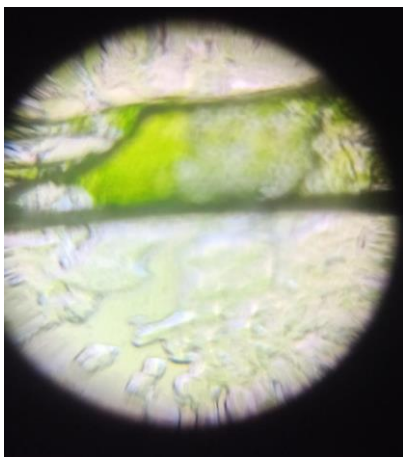
➤ **Hoja:**



Las hojas de la *Dracaena braunii* son alargadas, estrechas y puntiagudas. Son más anchas en la base y se estrechan hacia el ápice. Las hojas crecen directamente desde los tallos, formando una roseta densa en la parte superior de la planta.

Son lisas y tienen una textura brillante. Las venas principales de las hojas son prominentes y suelen ser de color más claro. Pueden medir de 15 a 25 cm de largo.

A microscopía:



Se puede observar la disposición celular y la abundancia de cloroplastos al presentar coloración verdosa. Es una planta perenne por lo que perderá las hojas cada otoño. Además, al presentar cormo, tendrá mecanismos de transporte de sustancias. Como podemos observar a microscopía, presenta una disposición de hilera de las células.

No se le añadió ningún colorante ni tinte. Se preparó la muestra a base de ir retirándole capas con la ayuda de las pinzas y el cutter de hojilla fina.

➤ **Raíz:**

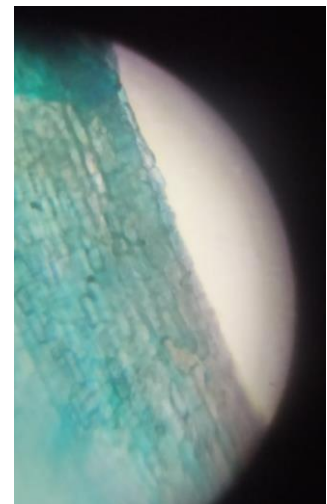
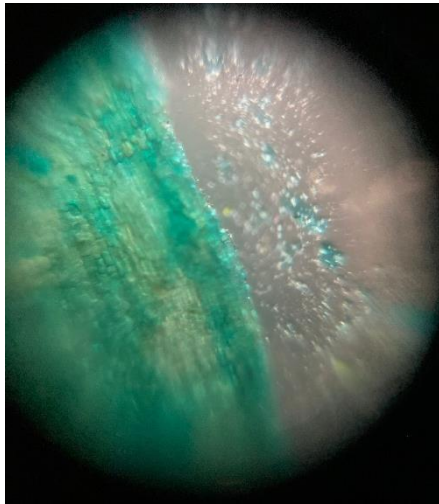


Tiene un sistema de raíces fibrosas y poco profundas que se extienden en el suelo.

Las raíces de la *Dracaena braunii* son responsables de absorber agua y nutrientes del suelo para mantener la planta en crecimiento.

Estas raíces suelen estar bien desarrolladas y se ramifican para explorar el sustrato en busca de recursos.

A microscopía:



Se puede observar, al igual que en la hoja, que presenta una disposición celular en hilera. Sus células son más bien alargadas. En la foto de la derecha, podemos ver que hay un estrato de células (el más externo) que podría ser la epidermis de la raíz aunque no se puede verificar porque la imagen no presenta demasiado aumento.

Para la observación de la raíz hemos utilizado un rotulador azulado para poder diferenciar mejor las células que conforman este tejido. También, han sido utilizados el cutter y las pinzas.

Proyecto microscopio

NAIARA PACHO GANADO 1ºB BIOLOGÍA

En este proyecto he podido trabajar con el “Foldscope” y observar algunas muestras tomadas de diferentes plantas.

El Foldscope fue ideado por el investigador de la universidad de Stanford, Manu Prakash. Prakash en 2011 observó las dificultades que se tenían para diagnosticar la malaria en sitios donde tener un microscopio para el análisis de muestras de sangre no era una opción. Así pues, unos investigadores de la universidad de Stanford construyeron este microscopio hecho de papel, resistente al agua, con una pila, una lente y una luz LED para visualizar las muestras. Las muestras se pueden observar hasta un 500x.

Para la obtención de las muestras he utilizado utensilios cotidianos como pueden ser cuchillos de cocina, tijeras, palillos de madera... con el fin de realizar las muestras lo más finas posibles para que la luz pudiera incidir a través de estas.

Podemos ver en las fotografías pequeñas muestras del haz de una hoja de pino, un grano de polen, un pétalo blanco de una flor y un pequeño corte de la epidermis de un tallo.

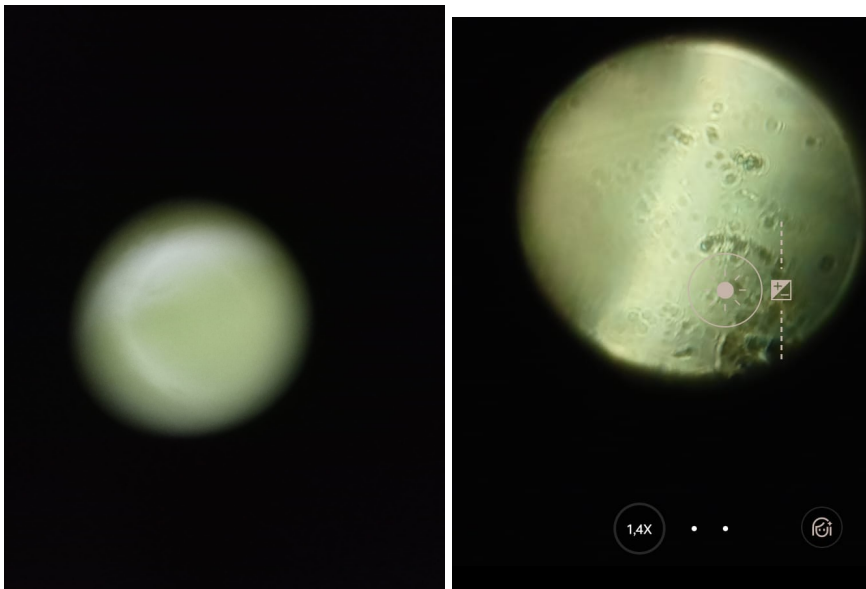
Primero comencé con la muestra del pétalo de flor, intentando rasgar por los bordes de la hoja para que se hiciera traslúcida, y posteriormente, intentar teñir de azul para poder observar mejor al microscopio, aunque los resultados no fueron los esperados. Realicé los mismos pasos con la muestra del haz de la hoja y su posterior tinción.



Tras esto, corté las muestras para colocarlas sobre el cartón de muestras del microscopio. Posteriormente, paso a tomar las muestras del polen y del tallo de una planta silvestre para colocarlas junto a las otras muestras y fijarlas con sus correspondientes pegatinas.



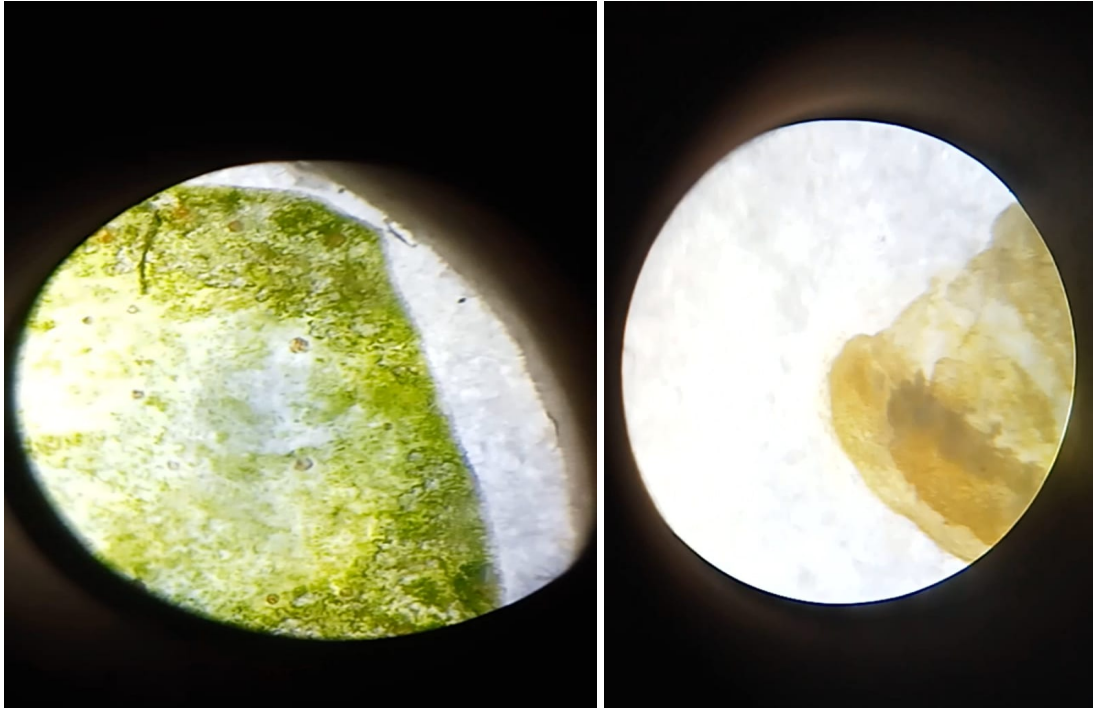
Finalmente, con las muestras colocadas me dispuse a introducirlas al microscopio y sacar las correspondientes fotografías. Sin embargo, he de suponer que tuve algunos fallos en la obtención de muestras o el manejo del microscopio ya que no conseguí observar con claridad algo concreto.



Bajo mi opinión personal, debido a la simplicidad y dificultad al mismo tiempo de la observación de estas muestras me hace valorar más las láminas que podemos ver en los laboratorios del centro, porque no es tan fácil llegar a verlas de la misma manera con este tipo de microscopio y la lente de los teléfonos móviles.

Aunque los resultados no han sido gratificantes, he aprendido que con pocos recursos puedes seguir haciendo ciencia y seguir investigando para ayudar a más personas.

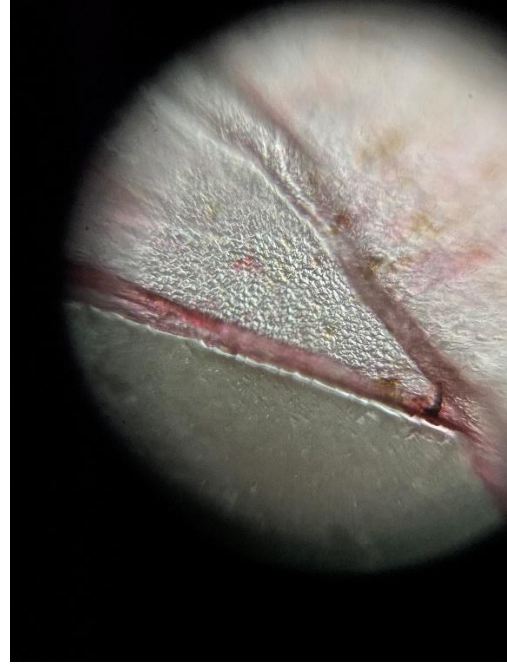
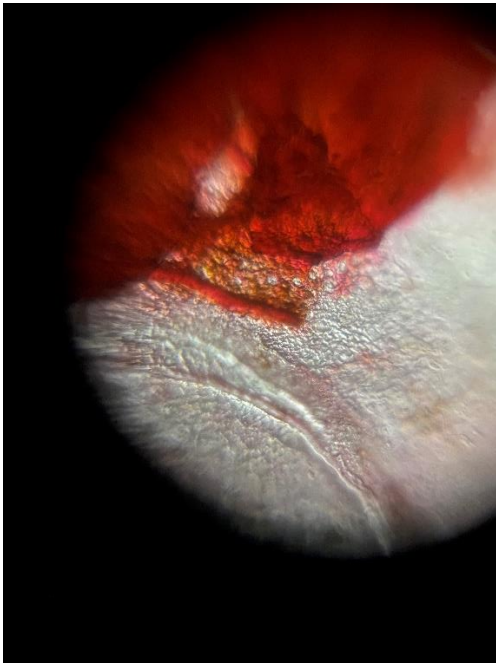
En relación al proyecto, con las muestras obtenidas anteriormente y tras haber intentando visualizarlas en el microscopio otorgado por el centro, decidí intentar observar esas mismas muestras con una lupa de mucho menos aumento (50x) e intentar aprovecharlas al máximo. Los resultados fueron mucho mejores, así que considero que las muestras no eran tan finas como deberían de haberlo sido para que el Foldscope pudiera captarlas claramente.



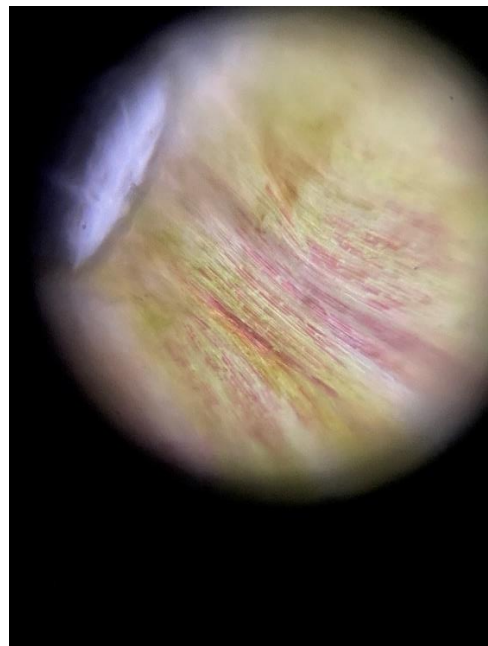
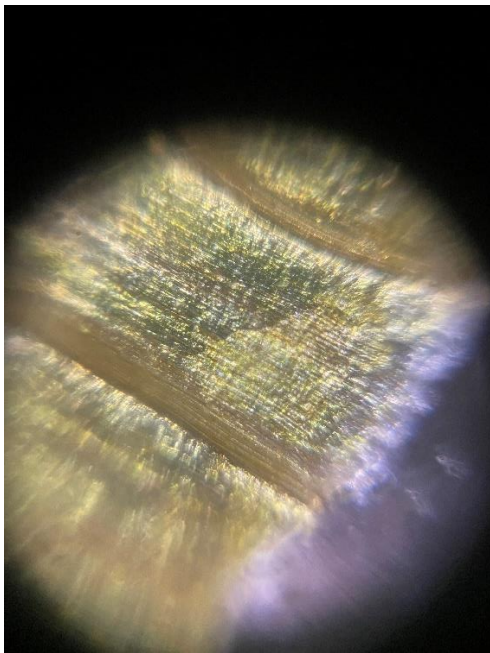
Podemos ver ligeramente la lámina de hoja con las células verdes debido a los cloroplastos, y algunas manchas de una tonalidad más oscura, incluso marrón, que podrían ser los estromas de la hoja.

A la derecha podemos observar el grano de polen con una textura granulada y bastante compacta.

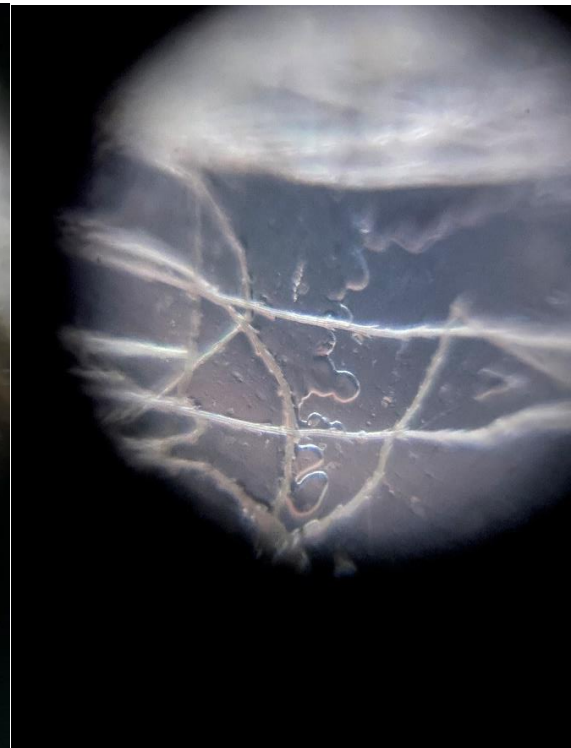
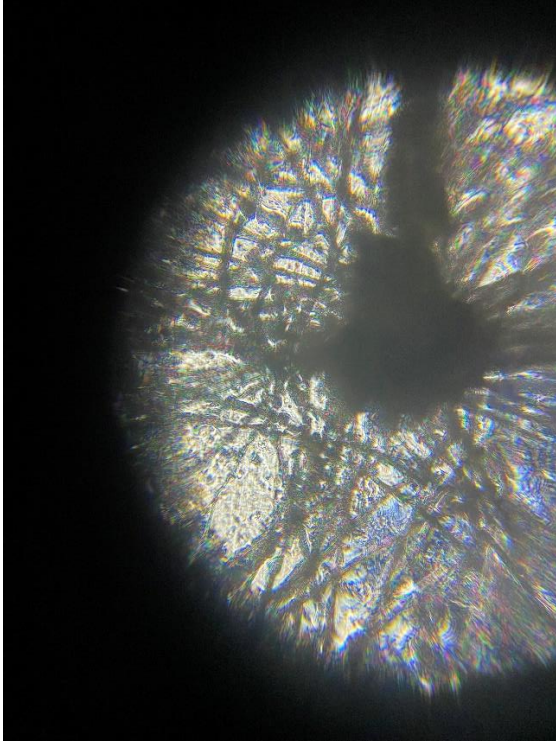
PRÁCTICA 4 HISTOLOGÍA



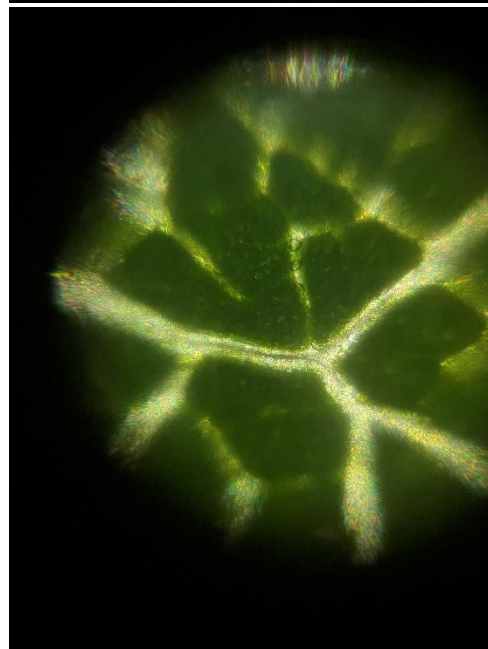
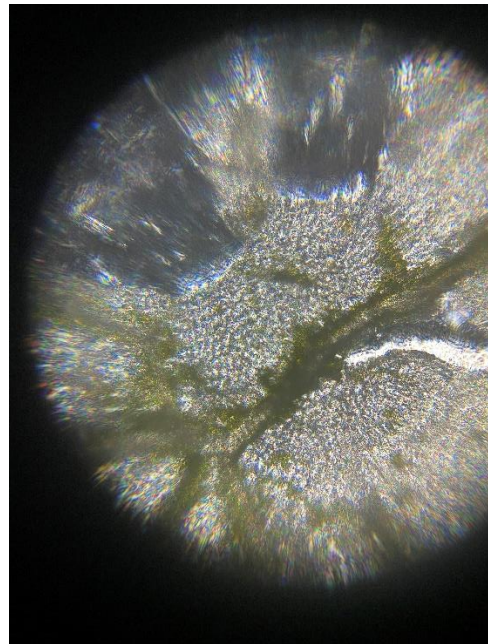
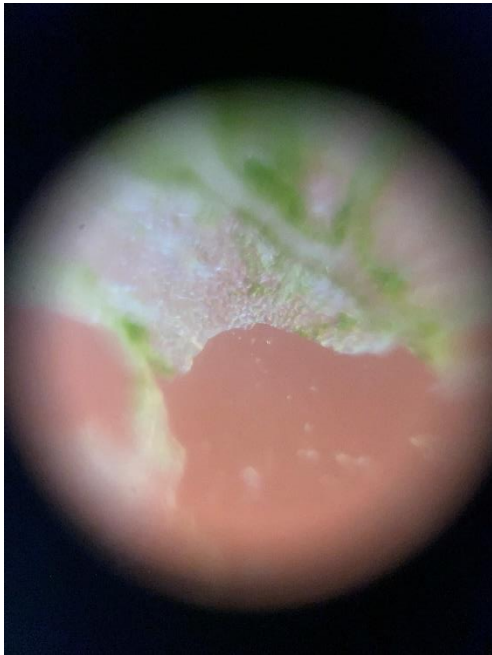
En esta hoja podemos observar la cutícula y alguno de los vasos conductores, también los pigmentos que tiene.



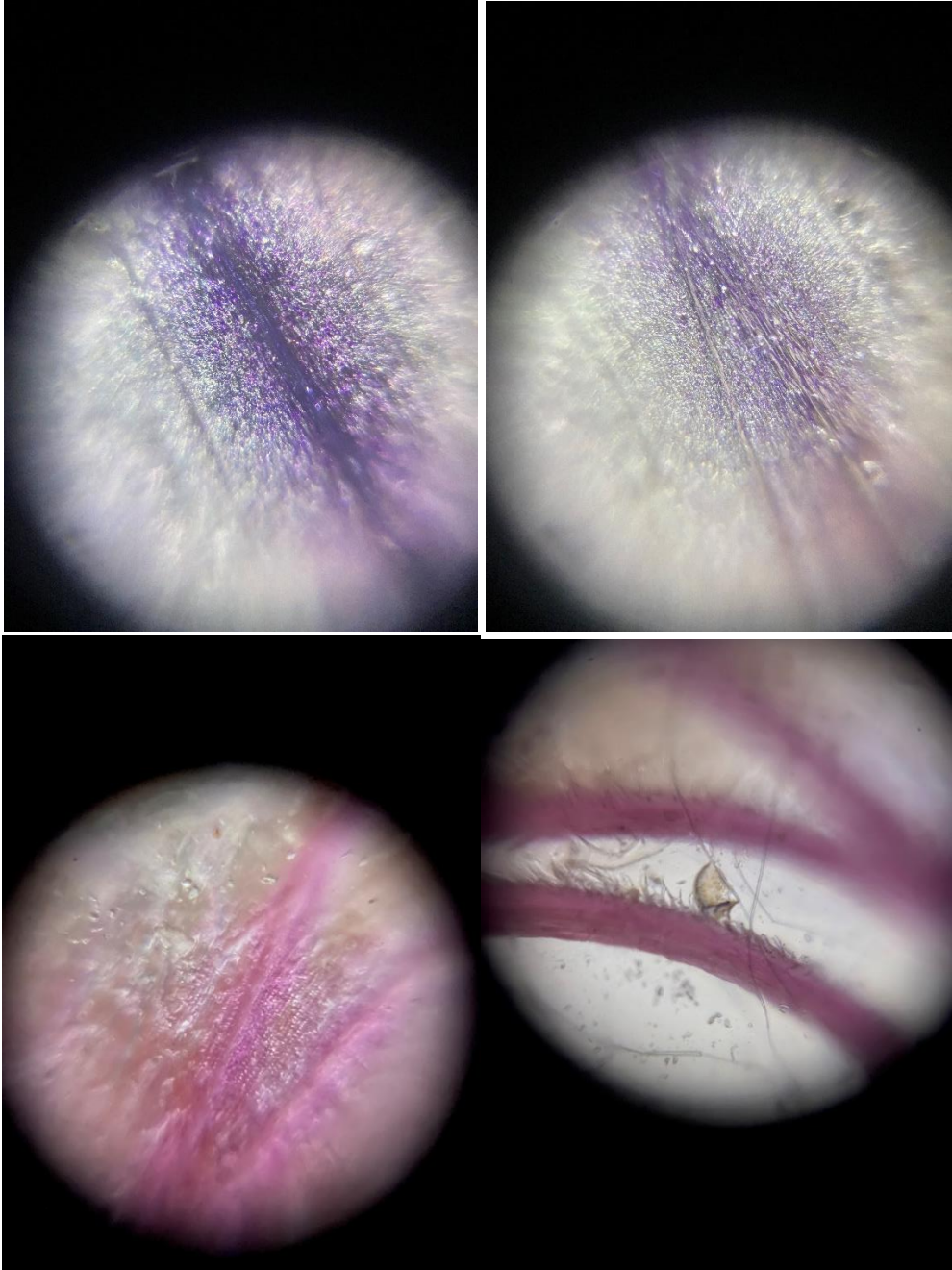
Este tallo está cortado transversalmente, yo creo que se ve los conductos del xilema y floema, vemos el córtex y la epidermis.



Pétalo de diente de león: vilano la parte blanca, la segunda foto corresponde al fruto de esta planta, el vilano contiene varios filamentos que es lo que observamos en la primera y tercera foto, que le sirve para mantenerse en el aire y dispersarse.



Esta muestra es una hoja común, tiene pigmentos de color verde gracias a la clorofila, lo que quiere decir que hace fotosíntesis, en ella vemos la cutícula que envuelve a la epidermis y las venas, es compuesta porque el limbo está dividido en distintos folíolos



En estas imágenes vemos en las tres primeras el pétalo de una flor y en la última su pistilo, no hemos visto estas partes en el temario pero me han parecido interesantes como se veía en el pistilo, se ven como unos pelos que yo creo que son los tricomas y en las del pétalo se ven como partes más pigmentadas que otras, se ven tubos y sensación de humedad.

PRÁCTICA CON FOLDSCOPE

Objetivo: el objetivo de esta práctica es poder visualizar tejidos vegetales con una foldscope, que es un microscopio hecho de papel.

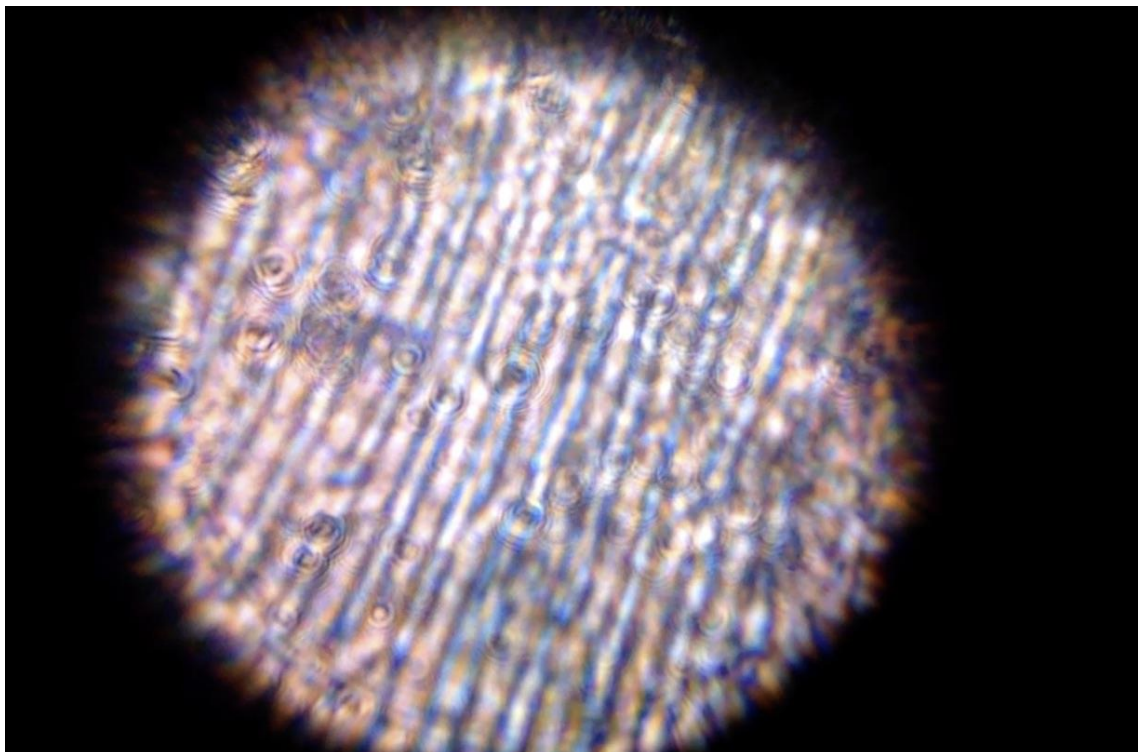
Materiales:

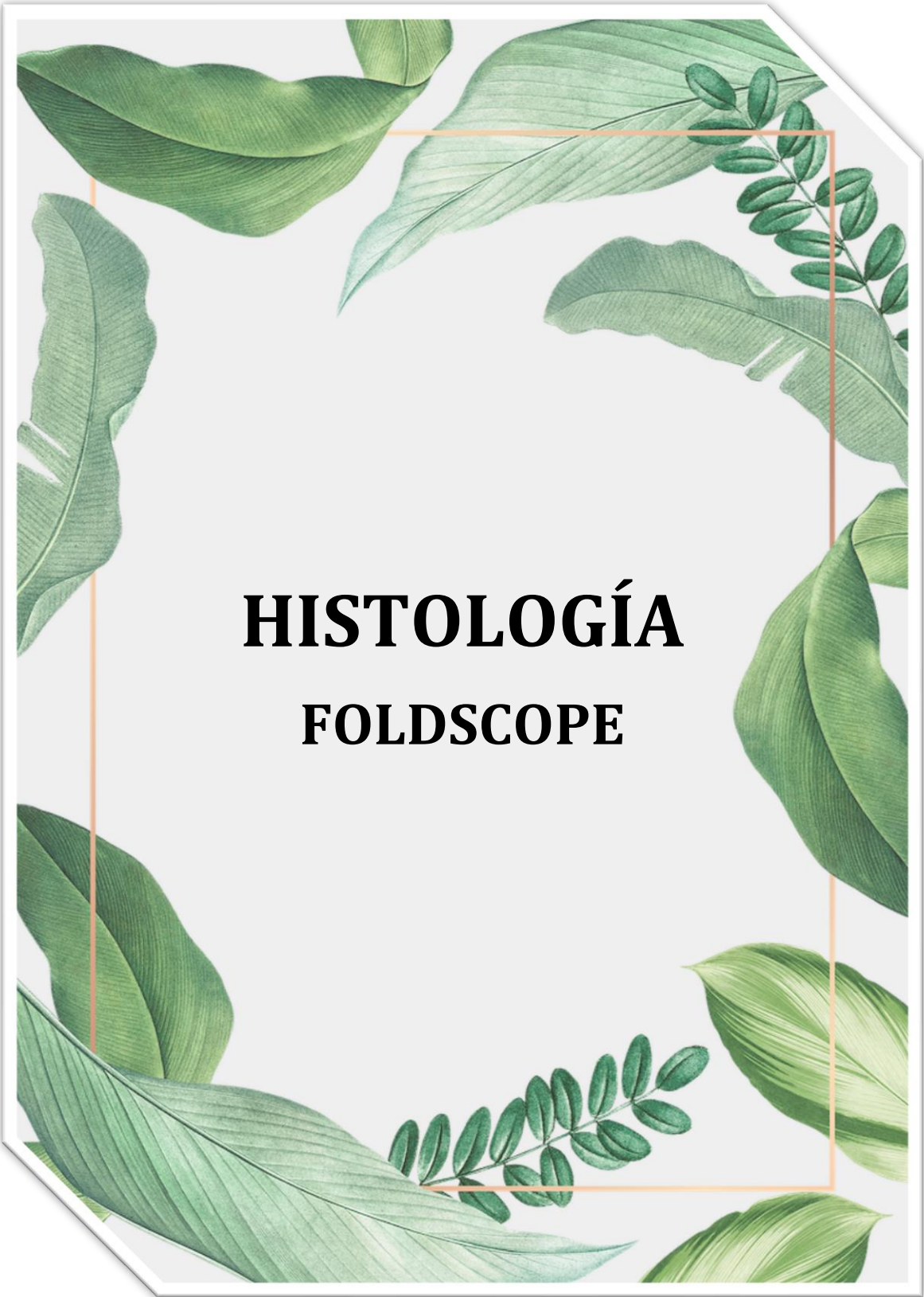
- Foldscope
- Epidermis de cebolla
- Tinte

Procedimiento: lo primero es retirar una parte de la epidermis a una cebolla, luego dejar secar un poco para que el tinte se adhiera mejor. Como tinte probé cúrcuma disuelta en agua y tinte rojo para labios a base agua. Una vez secas y tintadas las muestras, las coloqué entre dos tiras de celo y a su vez las puse sobre los soportes que vienen con el microscopio.

Resultados: en las dos muestras pude ver las células de la epidermis, que son alargadas y muy simétricas. En la muestra teñida con cúrcuma no se apreciaba tan bien como en la otra porque parte de esta no se disolvió bien y se veían pequeñas manchas.

Imagen de la muestra tintada de rojo.





HISTOLOGÍA

FOLDSCOPE

AUTOR: SOFÍA MARTÍN CARRO 1B

FECHA: 18 de mayo de 2023



INDICE

RESUMEN.....	3
INTRODUCCION.....	3
FOLDSCOPE.....	3
TEJIDOS VEGETALES.....	3
MATERIALES Y METODOS.....	4
MATERIALES.....	4
METODOS.....	4
RESULTADOS.....	5
POLEN.....	5
RAÍZz.....	6
TALLO.....	7
HOJAS.....	9
PÉTALOS.....	11
CONCLUSIÓN.....	12
BIBLIOGRAFÍA.....	12

RESUMEN

Se ha intentado ver diferentes tejidos y estructuras vegetales mediante la utilización del microscopio foldscope. Además de intentar diferenciar las respectivas partes de dichos tejidos, con la teoría estudiada en clase.

INTRODUCCIÓN

FOLDSCOPE

El Foldscope es un microscopio de papel equipado con una sola lente diseñado para tener un coste inferior a 1 dólar. También es conocido como el microscopio de origami.

Este artilugio ha sido desarrollado por el investigador de la universidad de Stanford Manu Prakash.

La idea principal consiste en fabricar un microscopio que pueda ser distribuido a gran escala en los países en vías de desarrollo con el fin de ser utilizado para diagnosticar enfermedades.

Existen tres formas de utilizar el Foldscope. Una opción consiste en acercar la lente al ojo para observar directamente la muestra a través de la lente de aumento. Otra opción posible es conectar el Foldscope a un smartphone de modo que la muestra puede observarse en una pantalla. La tercera opción consiste en proyectar la imagen de la muestra a una superficie blanca gracias a la luz LED del Foldscope.

El Foldscope es suficientemente pequeño para llevarlo en el bolsillo. Esto lo convierte en un instrumento muy práctico. Aunque está fabricado con materiales muy sencillos es también muy resistente y está diseñado para resistir los golpes. ¹

TEJIDOS VEGETALES

Los tejidos vegetales que se han usado en este estudio pertenecen a diferentes partes de plantas de la calle. Se han cortado y recogido en bolsas de plástico para su posterior observación. Entre estas especies encontramos hojas de diferentes arbustos de un parque; hojas de abeto ya que es una gimnosperma; pétalos y tallo de una amapola, de un rosal, y de una margarita; raíces de pensamientos y polen de una violeta. Todas las especies han sido recogidas en el Paseo Carmelitas de Salamanca.

Las estructuras de las plantas como hojas, raíces, tallo están hechas de tejido vegetal que varían en su arreglo en cada parte de la planta. La morfología de las plantas varía entre ellas, pero su composición es la misma. Los tejidos están compuestos de célula vegetal que se organizan para realizar una función. Los tejidos fundamentales que son parénquimas, colénquimas y esclerénquimas son los componentes principales del cuerpo primario de una planta. La función de estos tejidos varía desde almacenaje, soporte y metabolismo.

Por ejemplo, los parénquimas son las más abundantes y versátiles en su función en la planta.

Otro tipo de tejido fundamental es la colénquima que son células vivas en su estado maduro, tienen una forma alargada y forman una pared celular primaria irregular. Estas células se encuentran en el crecimiento primario de la planta en áreas de alargamiento como el tallo, ramas, peciolo dando soporte a esa estructura.

Por otro lado, esclerénquima son células rígidas con pared secundaria gruesa y lignificada. La función primordial de estas células es dar soporte a áreas de la planta que no se está alargando. El esclerénquima muere cuando llegan a su madures dejando la pared gruesa como estructura de soporte o apoyo en el área. Hay dos tipos de esclerénquimas que son las fibras y las esclereidas. ²

MATERIALES Y METODOS

MATERIALES

Los materiales que se han usado han sido:

- Microscopio foldscope
- Plantas de nuestro parque más cercano
- Cuchilla de un sacapuntas
- Tijeras
- Pinzas
- Un rotulador rosa
- Una vela
- Una lupa 30x21 MM
- Un flexo con luz led
- Un smartphone

MÉTODOS

Se han usado tres métodos diferentes para preparar los tejidos.

El primero de ellos ha consistido en cortar y prensar, con un libro, las muestras. Para realizarlo se han cortado los pétalos de amapola y la rosa, además de un par de hojas de arbustos. Luego se han colocado sobre papel y metido en un libro durante un día. El objetivo principal era eliminar el agua de los tejidos para reducir su grosor y así facilitar su observación. Además de hacer su conservación en el tiempo fuera mayor.

El segundo método fue cortar y utilizar los tejidos vivos sin preparación alguna. El único proceso que se llevó a cabo fue el corte fino de los preparados. Se realizó con la cuchilla de un sacapuntas, que se desmontó. Intente usar una cuchilla de afeitar, pero venia pegada al plástico y no se podía desmontar. Con la lupa se cortó muestras muy finas de raíces tallos y hojas de todas las plantas recogidas. Las plantas previamente se habían colocado un cartón y se habían dejaron en el frigorífico para que se mantuvieran frescas y también para que estuvieran algo más duras y así facilitar su corte en rodajas finas.

Por último, se tiñeron algunas de las muestras a estudiar para ver si se veían los tejidos de manera diferente. Este fue el más complejo de los métodos utilizados. Primero se preparó la tinta que por falta de recursos no tenía nada para tinter. Se cogió una vela y se quemó un rotulador rosa, a continuación, se cortó en múltiples trocitos que se introdujeron en agua. De esta forma el agua se tiñó de un color rosa intenso. A continuación, se retiraron los restos del rotulador. Se metieron las hojas tallos y raíces en el agua teñida y se dejó que absorbieran toda el agua durante 24h. Luego igual que en los anteriores casos se cortó con el sacapuntas. Algunas de estas muestras también se conservaron en la nevera para que permanecieran frescas.

Al final cada uno de estos procesos, se colocó los tejidos en trozos un trozo de celo transparente y este sobre las portas de papel. Para colocar el polen se sacudió la flor directamente sobre el celo para que se quedase pegado. Y para colocar algunas muestras en posiciones mas específicas utilice las pinzas y la lupa.

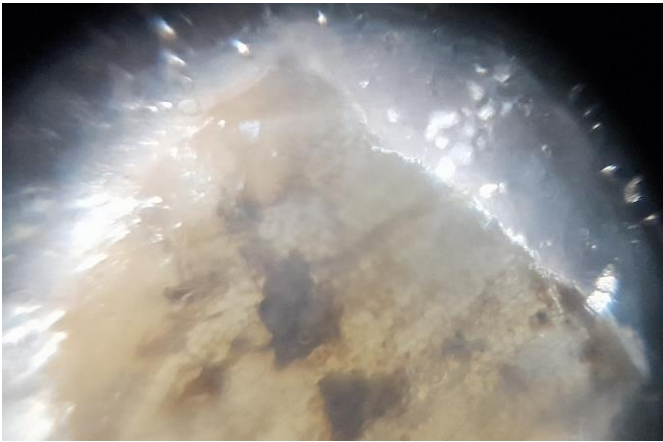
RESULTADOS

Polen

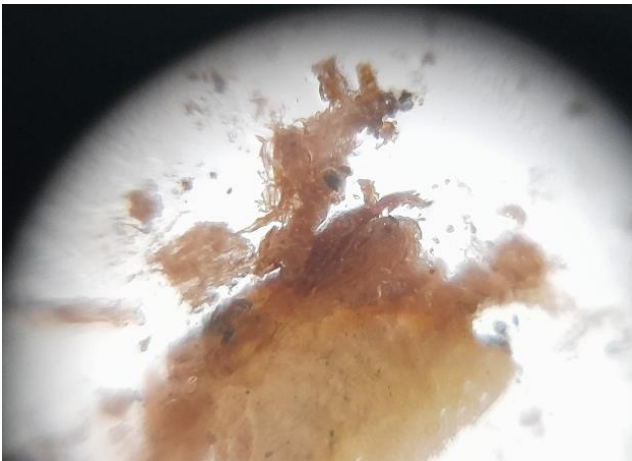
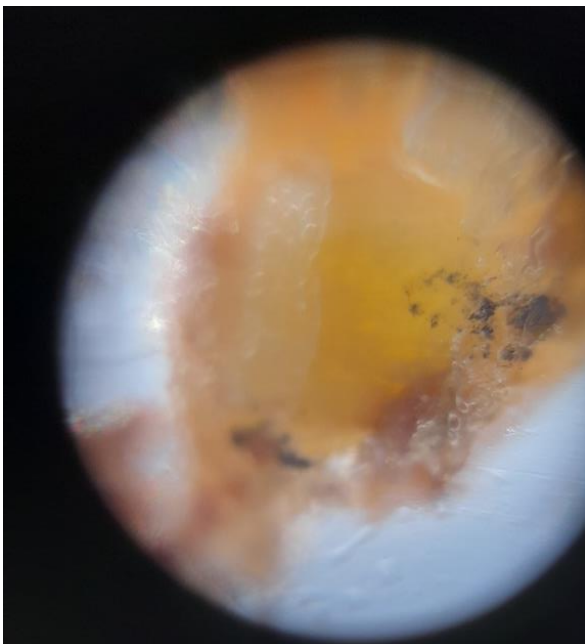


Raíz

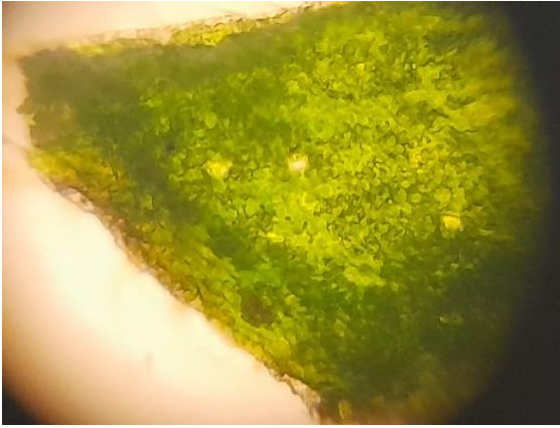
En las raíces no se distingue gran cosa a parte del súber desprendiéndose.



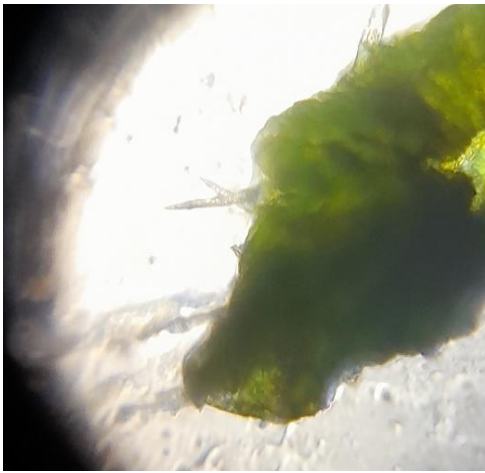
En este caso también se ve un tejido de color mas oscuro en el centro que creo que es de transporte



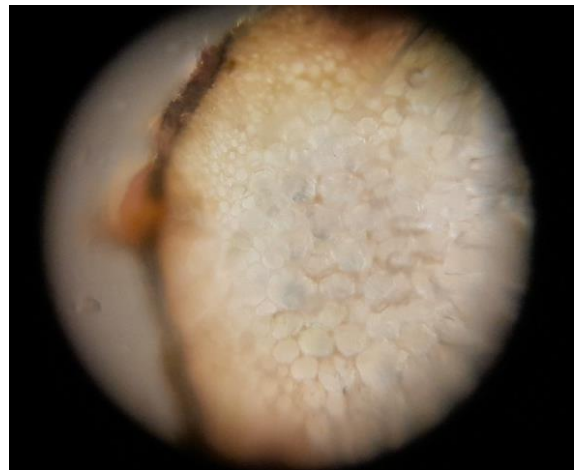
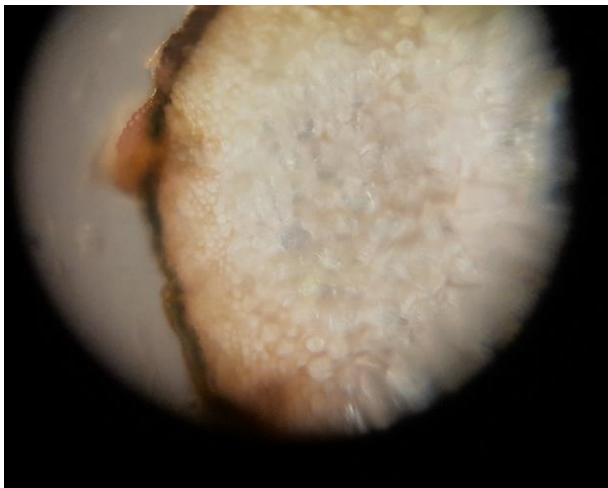
Tallo



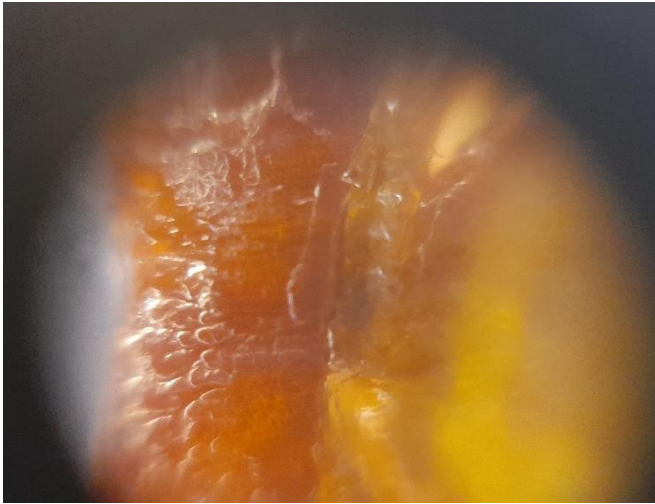
Aquí se ve el parénquima fotosintético y la epidermis



En esta foto se distingue la médula y los tejidos externos (que no se llegan a diferenciar) Lo que sí se ve con claridad son tricomas unicelulares alargado



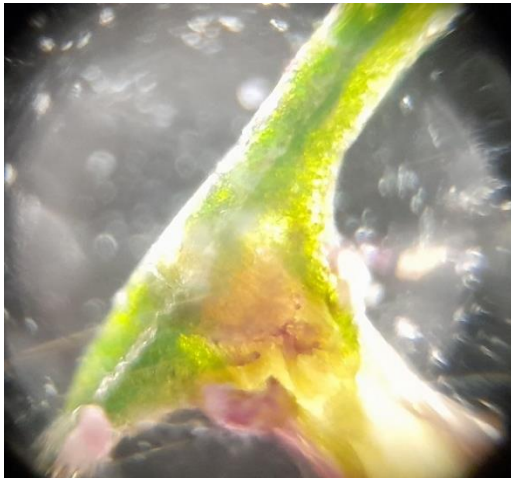
Ambas fotos son del mismo tallo de margarita. En la derecha se ve mejor la epidermis. En la izq la medula, compuesta de parénquima. También hay un tejido diferente entre la epidermis y la colénquima, supongo que de sostén



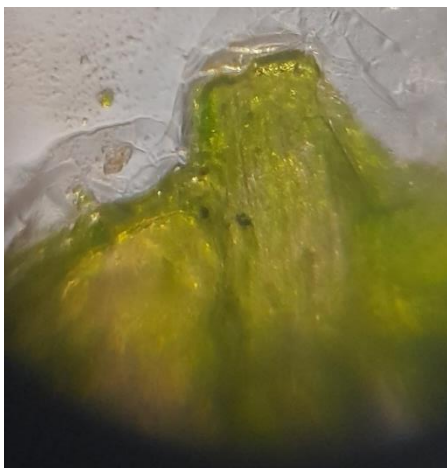
Ambas imágenes son del mismo tallo. Son de un abedul.

En la primera se ha enfocado la parte más externa, es decir, la epidermis; el tejido de sostén y parénquima. Aunque, no se distinguen estos últimos. Luego hay un hueco que es donde debería estar el cambium. A continuación, se ve la xilema con los radios de parénquima y la medula

Hojas



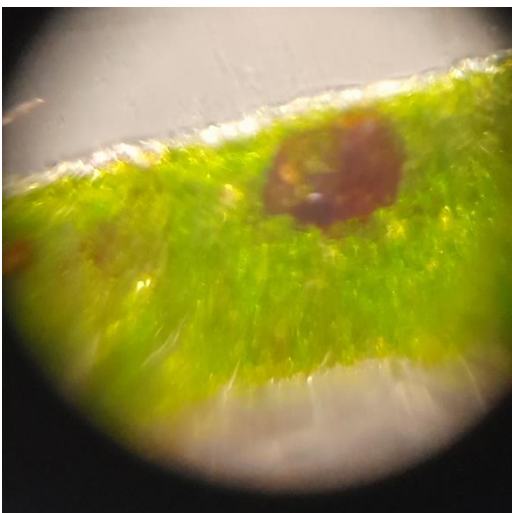
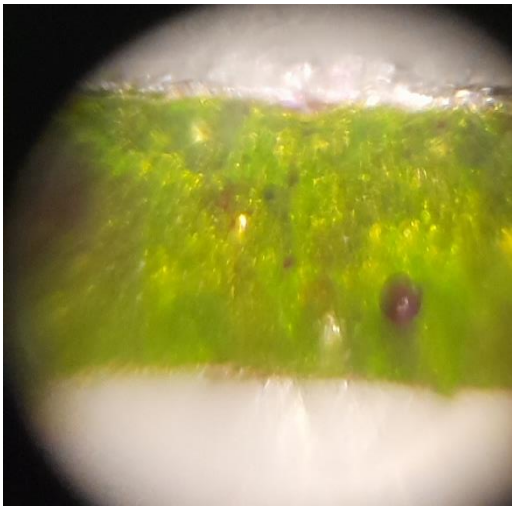
Aquí vemos una hoja teñida. Se distingue el floema y xilema ya que esta mas rojo, porque absorbieron la tinta. También parénquima



Esta foto es para observar los pelos de esa hoja (derecha)

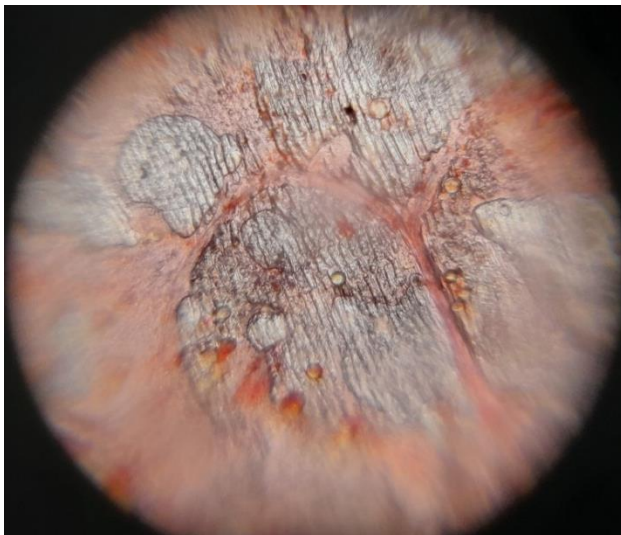
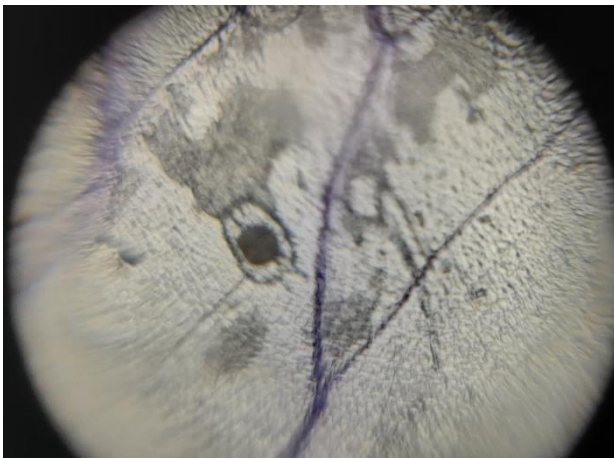


En esta se ven dos tricomas unicelulares, uno alargado y otro estrellado



En estas dos fotos se ve la hoja con el floema y xilema marcado en rosa. El parénquima en verde

Pétalos



Las dos primeras fotos son pétalos de malva y el segundo de amapola. Se puede distinguir con claridad las células. También lo que creo que son tejidos conductores. En la malva se ven unos puntos negros que a mi me parece un ojo que no sé qué son.

CONCLUSIÓN

Observar muestras al microscopio es difícil y costoso, más siendo de papel. Además, es difícil distinguir las partes y tejidos de las plantas si no están teñidas o están bien preparadas las muestras. He tenido también muchos problemas a la hora de enfocar y hacer fotos ya que los pequeños movimientos que hacía al intentar fotografiar las muestras provocaban que se desenfocase de nuevo. Es por ello que ahora valoro mucho mas el trabajo de los investigadores que no tienen medios suficientes.

Por otro lado, me ha gustado mucho descubrir mas de cerca el mundo vegetal y usar el microscopio para ello. Era muy gratificante descubrir como hacerlo y conseguir ver cosas diferentes cada vez; descubrir de que maneras se hace mejor, o conseguir mejores resultados; y por supuesto ver como son las diferentes flores y hojas que he recogido, porque unas eran muy diferentes a otras.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) [mundo microscopio](#)
- 2) [PDF sobre tejidos vegetales](#)

Práctica de histología

El foldscope consiste en un microscopio óptico de papel plegable junto con una lente, cuya fabricación cuesta menos de 1 dólar. Uno de los objetivos de esta herramienta es la detección de enfermedades sin requerir costes elevados, casi de forma gratuita.

En la elaboración de esta práctica su uso ha sido destinado para la observación de diferentes tejidos vegetales.

La elección del vegetal para el ensayo ha sido la rosa spp, conocida comúnmente como rosa. Se trata de una especie dicotiledónea, perteneciente a la familia Rosaceae.



Procedimiento:

En primer lugar se ha diseccionado la planta y se han escogido aquellos órganos que iban a ser vistos a través del microscopio.

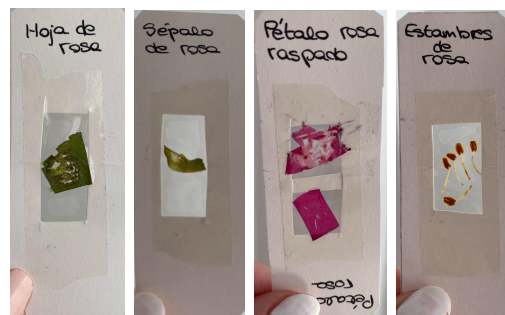
Aquellas muestras que presentaban un grosor y una opacidad excesiva que impidiese el paso de la luz, como es el caso de la hoja, el sépalo y el pétalo, han sido desgastados con extremado cuidado con un cuchillo hasta conseguir una fina película traslúcida.

A continuación se han preparado 4 portaobjetos, los cuales consistían en un rectángulo de cartón con una abertura central y un adhesivo sobre el que se han depositado las muestras tomadas.

Por último se ha procedido a la examinación de cada una de las muestras, introduciéndolas en el microscopio y exponiéndolo a la luz del sol.

Muestras:

1. Hoja de rosa
2. Sépalo de rosa
3. Pétalo de rosa
4. Estambres de rosa

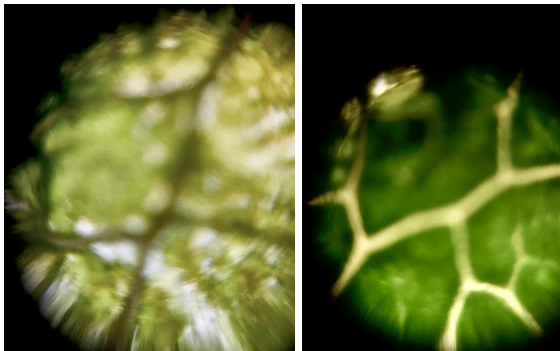


Resultados obtenidos:

1. Hoja:

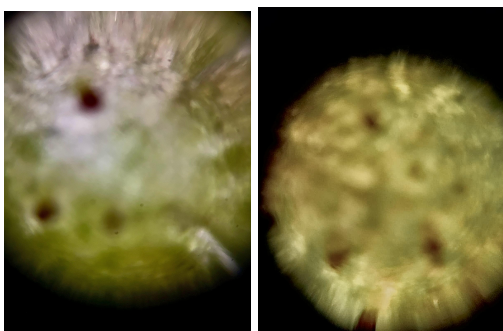
En la primera fotografía observamos una zona de la hoja con un desgaste de mayor intensidad que en la segunda imagen, es por ello que encontramos zonas más claras casi transparentes. Podríamos estar hablando de una fina película de epidermis presente en las hojas a las que les ofrece protección. En ambas dos, aparecen los nervios foliares formados por tejido vascular a través de los cuales se va dar el transporte de sustancias.

Otros tejidos presentes en las hojas que no son posibles de distinguir en las imágenes son el parénquima y el colénquima.



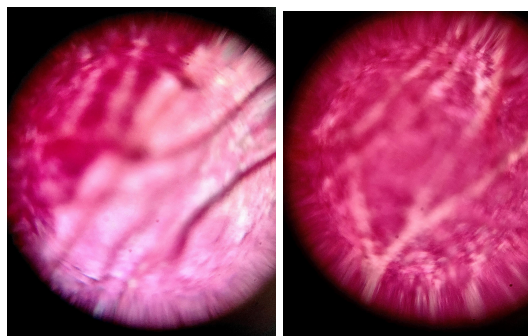
2. Sépalo

En el caso de los sépalos, observamos una superficie verdosa con unas pequeñas estructuras granulares de color marrón o granate incrustadas en ella, que podrían ser organismos nocivos responsables de alguna enfermedad infecciosa. En cuanto a la organización tisular va a ser muy similar a la de las hojas. Las células epidérmicas van a contener cloroplastos. Por otro lado, los haces vasculares van a estar poco desarrollados y carentes de esclerénquima. Otros tejidos presentes van a ser el parénquima y el colénquima.



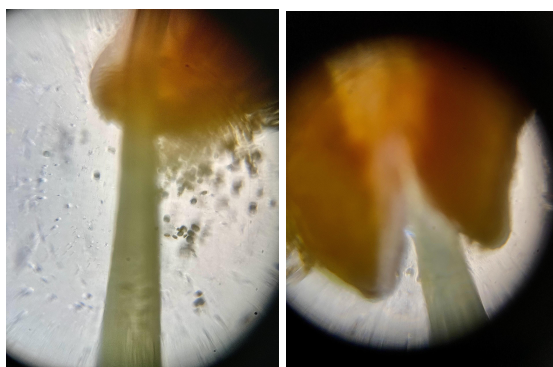
3. Pétalo

Nos encontramos ante dos fotografías de fragmentos de pétalo, la diferencia de pigmentación rosada se debe al grosor de la muestra. Va a presentar una epidermis coloreada debido a la presencia de cromoplastos ya que contienen pigmentos como los carotenoides. También va a contener haces vasculares poco desarrollados y sin presencia de esclerénquima, en su lugar va a poseer colénquima además de parénquima.



4. Estambres

En las imágenes de los estambres podemos distinguir las dos partes que lo conforman, el segmento verdoso y alargado es el filamento. Por otro lado, la zona superior de tonalidad marrón es la antera la cual contiene los granos de polen. En la fotografía de la izquierda observamos una especie de partículas cercanas a la antera, estos podrían ser granos de polen. En cuanto a la histología, van a presentar una epidermis recubriéndola y protegiéndola. En la segunda imagen aparece un tejido conectivo entre las tecas de la antera que se continúa con el filamento, dentro del cual va a haber tejido parenquimático con células muy vacuolizadas. En la zona central del conducto se sitúa el haz vascular.



Vanesa Martín Soto
Seminario 3
1ºB

HISTOLOGÍA VEGETAL: Práctica Foldscope

FOTO 1

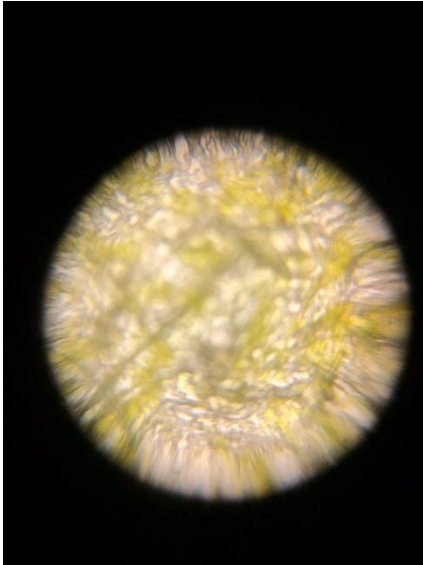
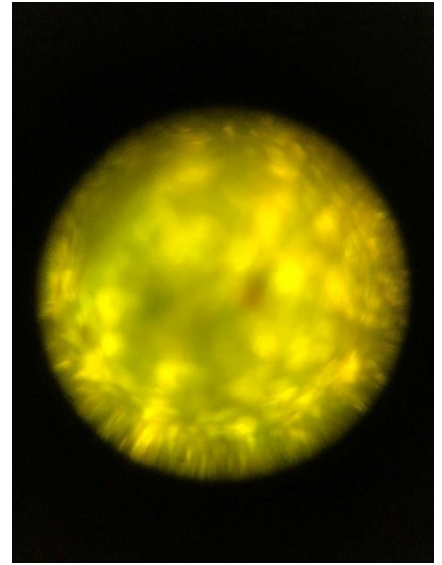


FOTO 2



FOTO 3



El foldscope es un microscopio de papel plegable cuya iniciativa nace con la intención de ser una herramienta de bajo coste y portátil. Esto hace que sea asequible para estudiantes y científicos de todo el mundo, permitiendo a países con menos recursos tener acceso a este tipo de tecnologías.

Para realizar esta práctica he recogido distintas muestras y las he manipulado de tal forma que he obtenido los resultados mostrados.

La foto 1 y la foto 3 son hojas que he desgarrado y raspado para poder ver los preparados con la mayor claridad posible. Para ello he utilizado herramientas que he encontrado como unas llaves, la piedra de un mechero o la tapa de un bolígrafo.

En la fotografía 2 podemos ver semillas, las cuales no han sufrido ninguna manipulación.

Una vez hecho esto he colocado las distintas muestras en un portaobjetos y tras acoplarlo correctamente en el Foldscope he puesto una fuente de luz detrás para ver el resultado.

También he intentado colocar pétalos, sin embargo, eran demasiado gruesos para que el paso de la luz nos dejará una buena visión y demasiado frágiles para ser tratados con resultados interesantes para la práctica.

No he realizado ningún tinte, por lo que las tonalidades verdes apreciadas son naturales de las muestras. Estos colores vienen dados por la presencia de cloroplastos, podemos localizar dichos orgánulos por ejemplo en el parénquima clorofílico, característico de las hojas. El parénquima empalizado esta más expuesto por lo que recoge más luz solar, contiene más cloroplastos, y se localiza debajo de la epidermis.

Las imágenes obtenidas son muy rudimentarias y no son comparables con las que hemos trabajado en las prácticas en el laboratorio, sin embargo, nos permiten ver de forma elemental algunos tejidos de las hojas que el ojo humano no podría percibir por sí solo.

El objetivo de la práctica era que pudiésemos realizar por nosotros mismos los preparados. Introducirnos y familiarizarnos con el manejo de este tipo de herramientas tan importantes para nuestro desarrollo académico.

Victoria Martín Treceño. Grupo B, Seminario 3.

TRABAJO HISTOLOGÍA

Al principio, cuando fui a por el foldscope, no tenía muy claro si iba a poder ver algo o no. Después de haberle metido un tiempo, he podido ver bastantes cosas (más de las que me esperaba). Si hacemos una pequeña comparación con un microscopio, la diferencia es muy clara, pero sinceramente una vez sabido manejar el foldscope, me parece incluso más fácil de manejar que el microscopio normal.

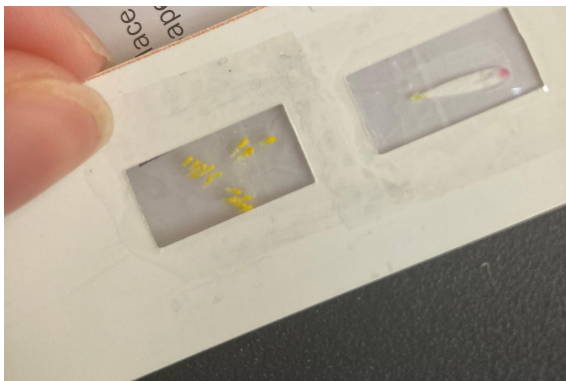
Para usar el foldscope, he usado tanto la muestra preparada que venía en el estuche como una que he creado yo.

En la muestra que traía el estuche (muestra 1), supongo que sería una muestra de alguien que tenía el foldscope el año pasado, no he sabido distinguir muy bien qué era lo que se había recolectado ahí; una de mis teorías es que el primer cuadrado a la izquierda es un trocito de hoja, y el de la derecha un pedazo de pelo.



- A la izquierda los trozos de hoja y a la derecha el pelo.

En la muestra que he creado (muestra 2), he utilizado una margarita (*bellis perennis*), he cogido un pétalo y un pellizco de polen.



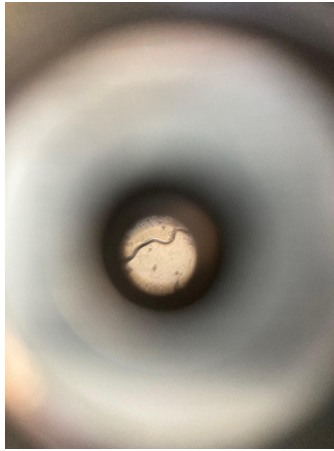
- A la izquierda el polen y a la derecha el pétalo.

Resultados:

- **Muestra 1:**
 - Hoja: la hoja estaba rasgada, por lo que en microscopio se ven como los hilos del interior de ella.



-Pelo: no hay gran cosa para comentar.



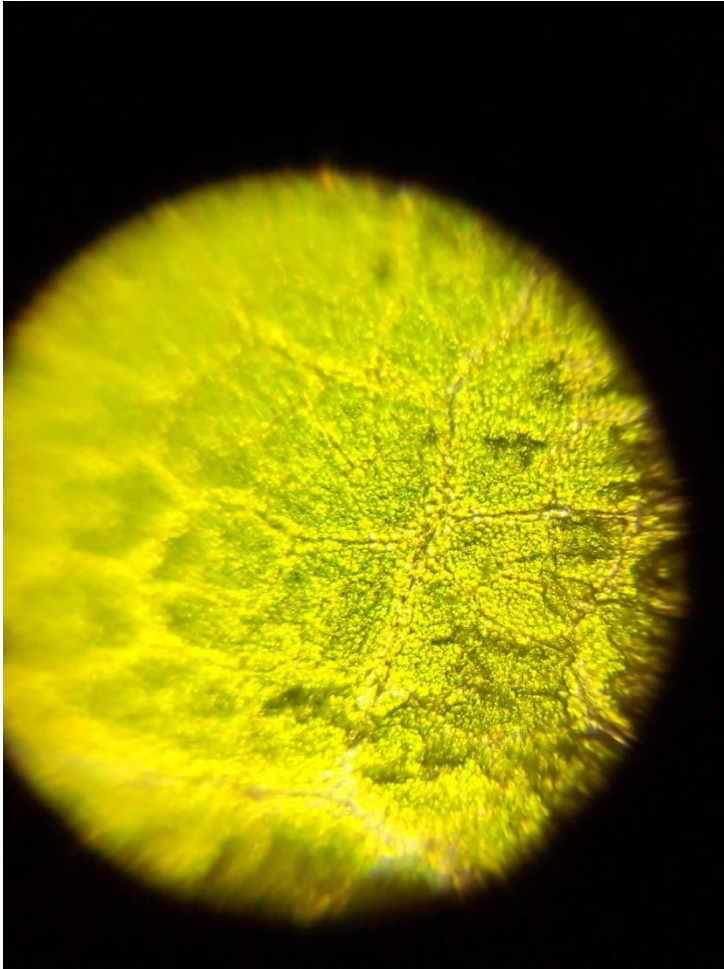
- **Muestra 2:**

-Polen: se ve una clase de “nubosidad” alrededor de la estructura, supongo que es polen.

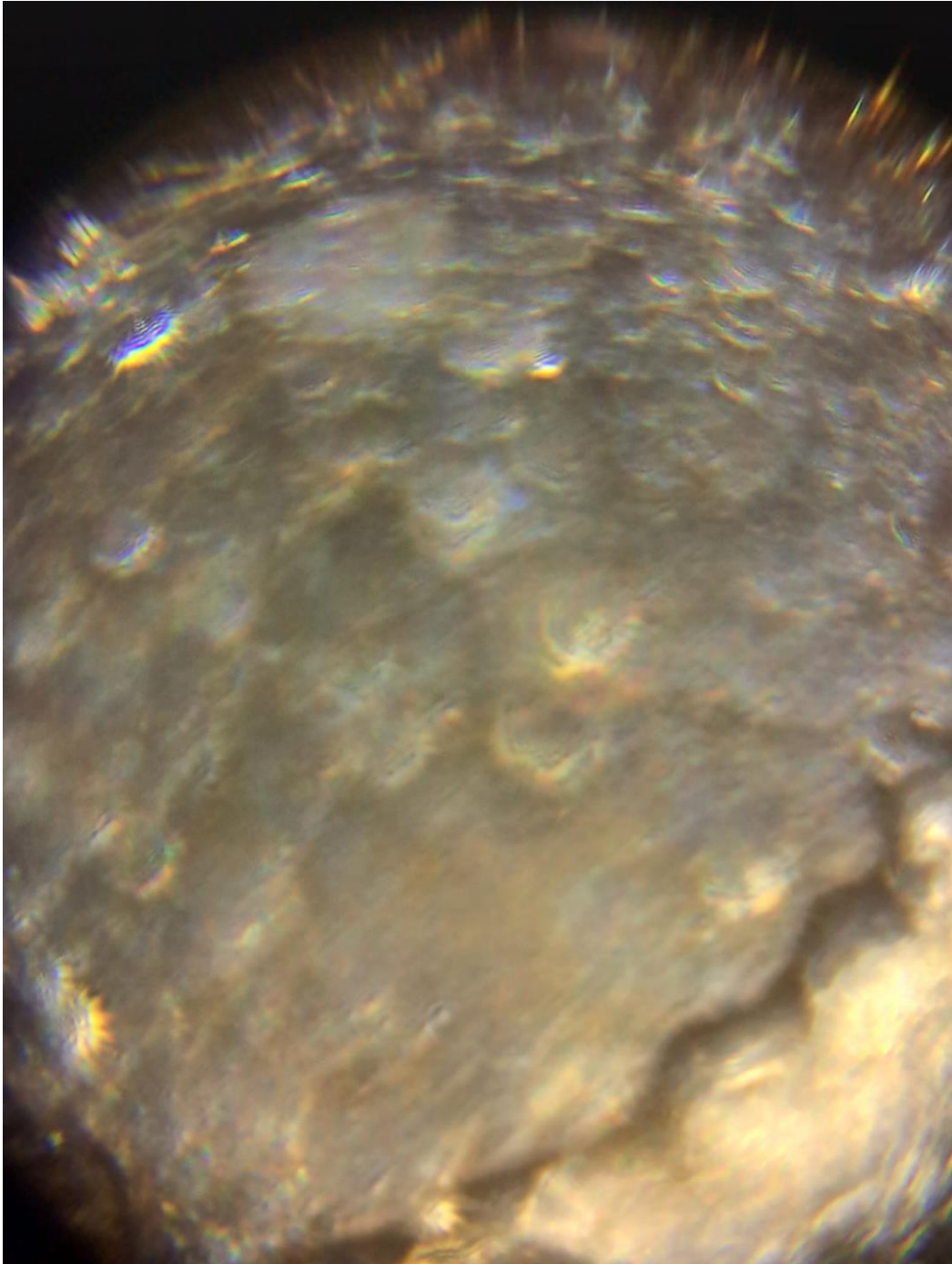
-Margarita: no he llegado a sacar ninguna foto ya que no se veía gran cosa.



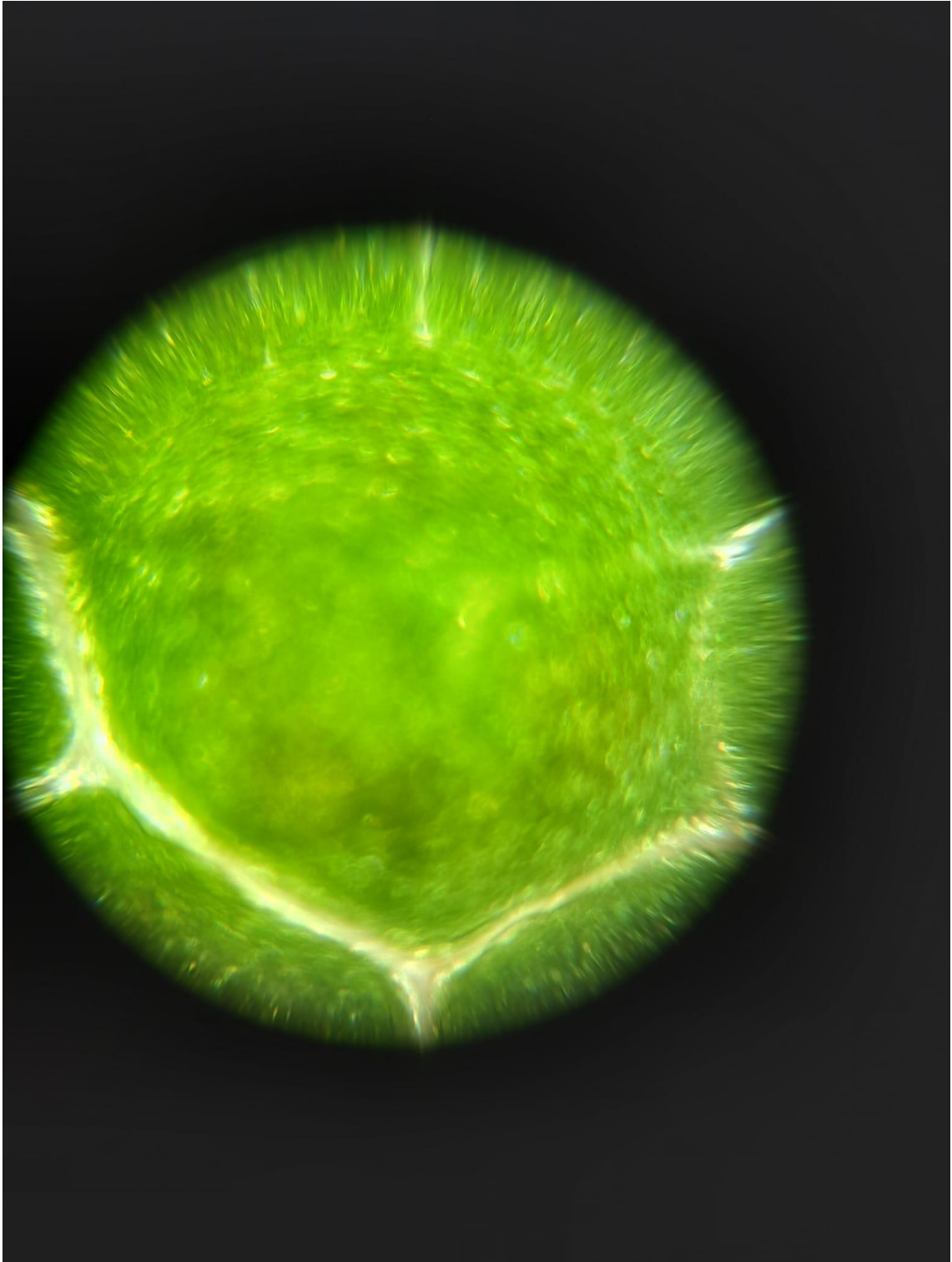
MARIO PÉREZ AGUIRRE



Muestra1: Esta es la primera imagen que he obtenido del microscopio, la muestra es el limbo de una hoja recogida en el suelo, muy probablemente venga de una planta dicotiledónea. en ella podemos observar la nerviación de la hoja que la divide en 6 partes, se distingue a lo largo de toda la hoja gran cantidad de parénquima clorofílico (el pigmento clorofila está muy presente) de ahí el color verde y la función de la hoja de hacer la fotosíntesis.



Esta es la imagen de una corteza de un árbol, al juzgar por ser una corteza recogida de suelo, lo que se ve es el ritidoma. Como no he podido hacer una foto más nítida lo único que se puede distinguir es una línea abajo a la derecha que, a juzgar por la regularidad de la línea, podría ser el punto donde se encuentran las paredes celulares de varias células.



Esto es un preparado de un limbo de otra hoja dicotiledonia, en este preparado se ve un fragmento hexagonal de la hoja en el que hay gran abundancia de clorofila, por lo tanto deduzco que el tejido predominante es parénquima clorofílico.

Proyecto “Foldscope”

Para esta actividad he recogido muestras de diferentes plantas y de diferentes partes de las mismas, entre ellas sobretodo flores y sus diferentes componentes, pero entre las que también podemos encontrar hojas y espinas.

Procedimientos;

1. Recolección y preparación de muestras.

En esta parte del proceso busqué y recogí diferentes partes de algunas plantas que me parecieran interesantes y a su vez, menos complejas al momento de su manejo bajo el microscopio.

Tras varias pruebas descarté algunas de las muestras puesto que no mostraban los resultados deseados, y una vez hecho esto, elegí 10 muestras que pasé a analizar más profundamente.

Listado de las plantas de las que extraje las muestras (principalmente):

- Acanthus mollis
- Oxalis articulata
- Allium cepa
- Cereus repandus

2. Tintura de las muestras.

Para llevar a cabo este procedimiento, pensé en varias opciones de productos que pudieran servir para teñir las muestras de los tejidos, de las que opté por utilizar tres procedimientos:

- Tinta de rotulador
- Cúrcuma
- Acuarela

Para las tres opciones preparé mezclas muy saturadas para asegurarme de que se llevase a cabo correctamente la tinción. Las dejé toda la noche y las puse a secar más o menos el mismo tiempo. Algunas de las muestras se secaron más de lo debido y tuve que descartarlas.

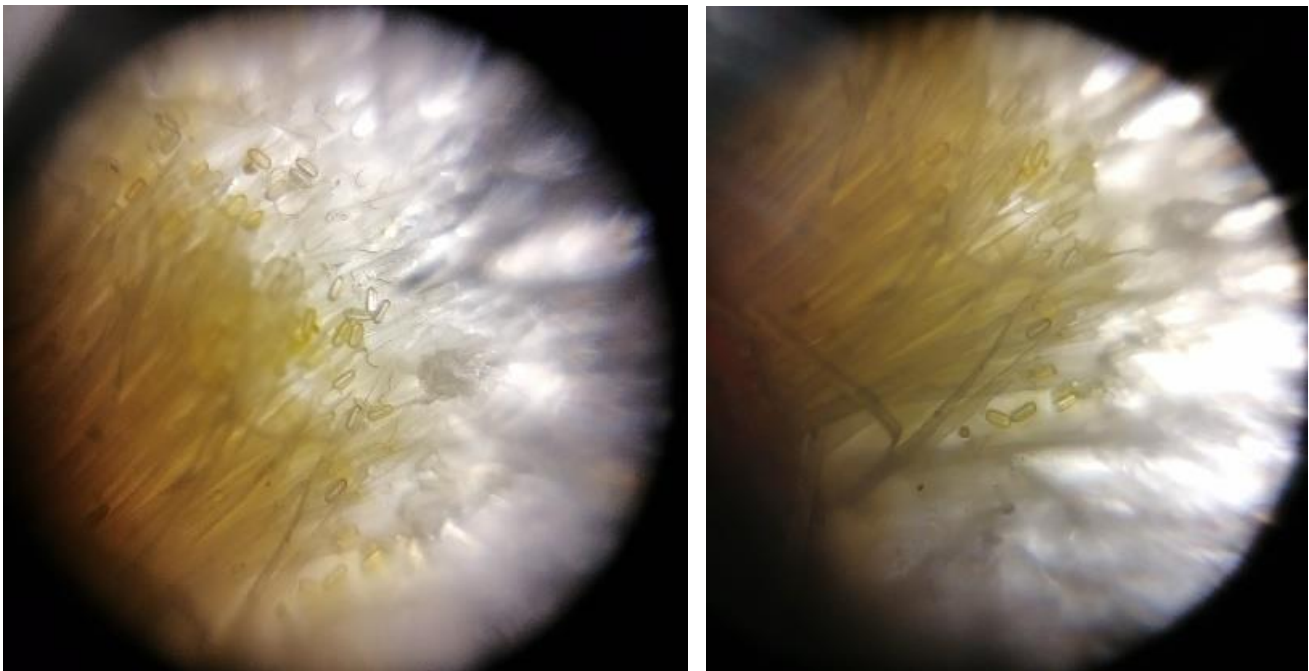
Algunas de las muestras no presentan tinción puesto que supuse que era mejor una menor manipulación para que no se desgarrase el tejido y poder observarlas mejor al microscopio o bien porque eran tejidos más difíciles de teñir con métodos caseros.

3. Análisis bajo el microscopio Foldscope.

Una vez secadas las muestras, preparé varios cartones en los que seguí el patrón del modelo que venía y coloqué las diferentes muestras utilizando celofán.

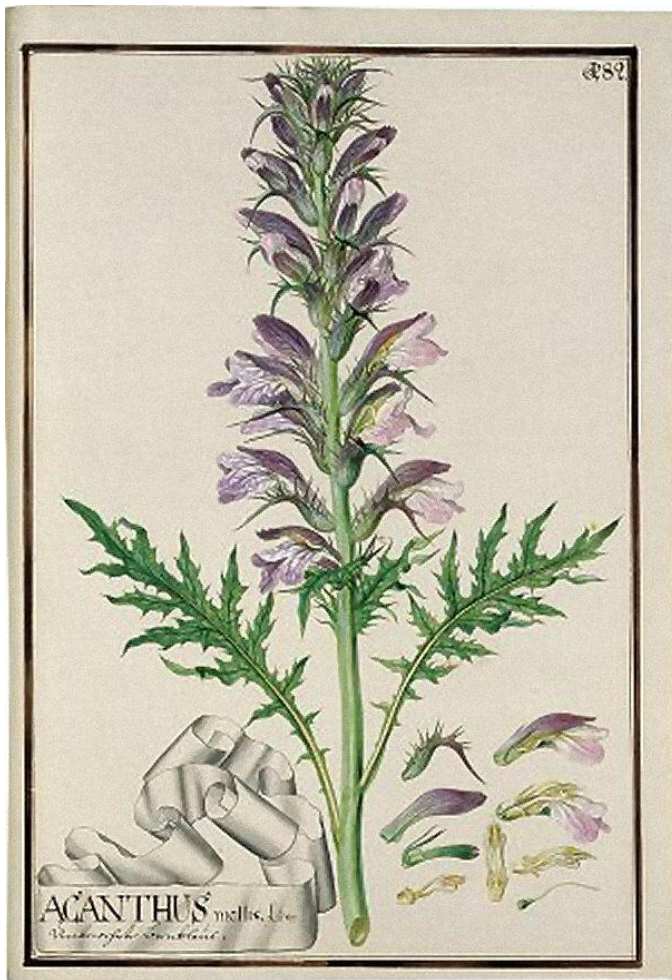
Resultados:

Acanthus mollis:

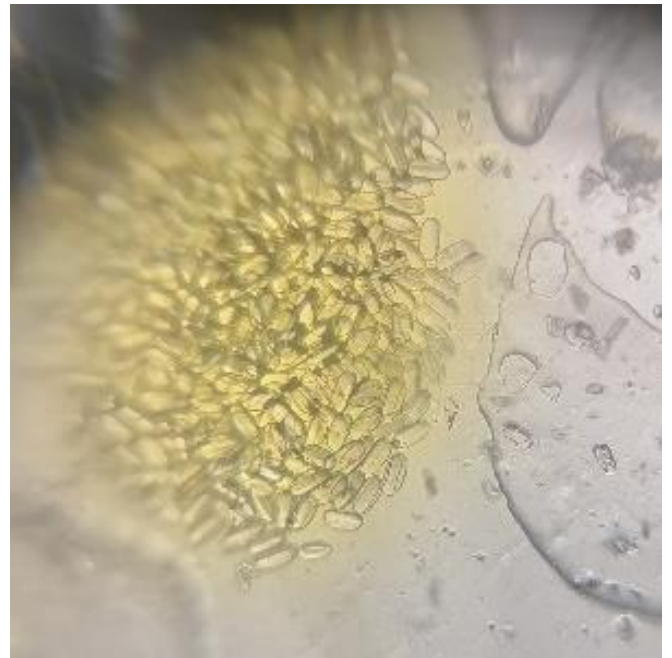
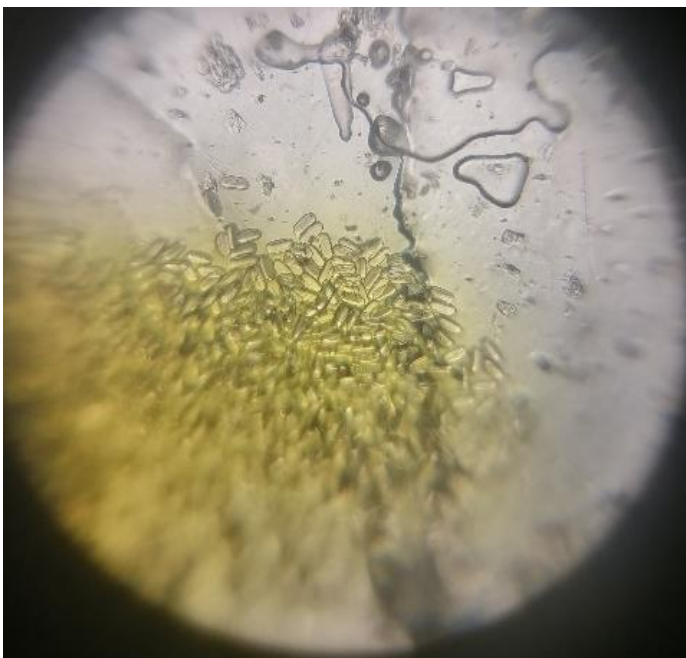


Anexos 1 y 2

En estas dos fotografías (anexos 1 y 2) se aprecia el órgano reproductivo masculino de la flor de Acanto. A simple vista se aprecia como una pequeña vaina aterciopelada (anexo 3), sin embargo, aquí se puede observar cómo estas microvellosidades son en realidad, en su mayoría, estambres, en los que se pueden distinguir con bastante claridad los filamentos y las anteras del polen.



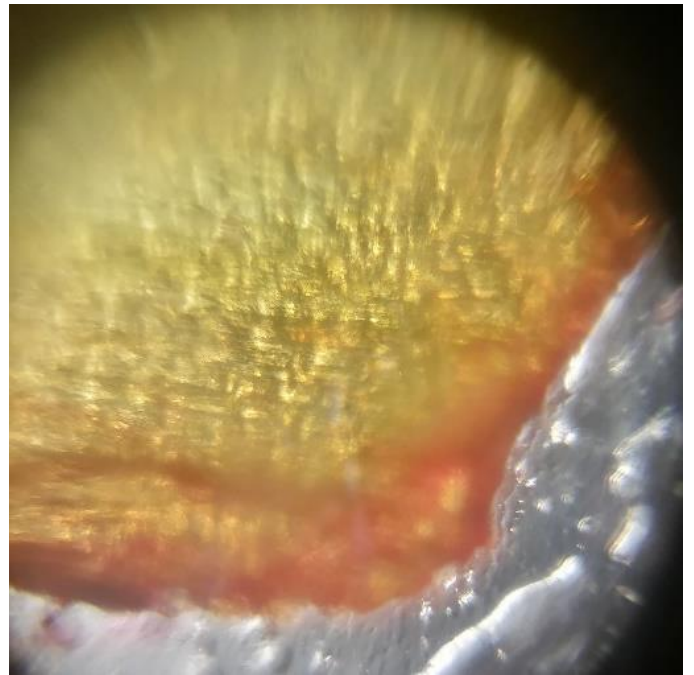
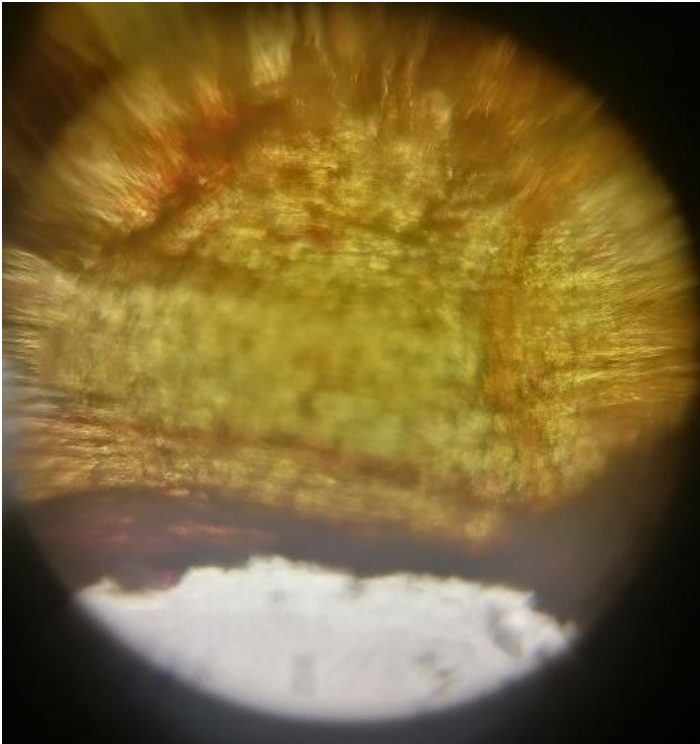
Anexo 3



Anexos 4 y 5

En estas otras fotografías se pueden apreciar los granos de polen por sí solos con mayor claridad. Los granos presentan una forma ovalada.

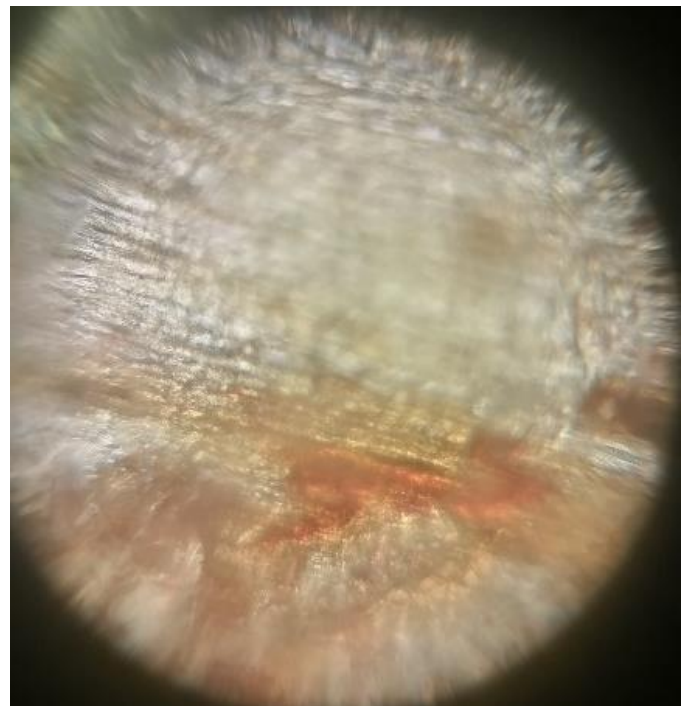
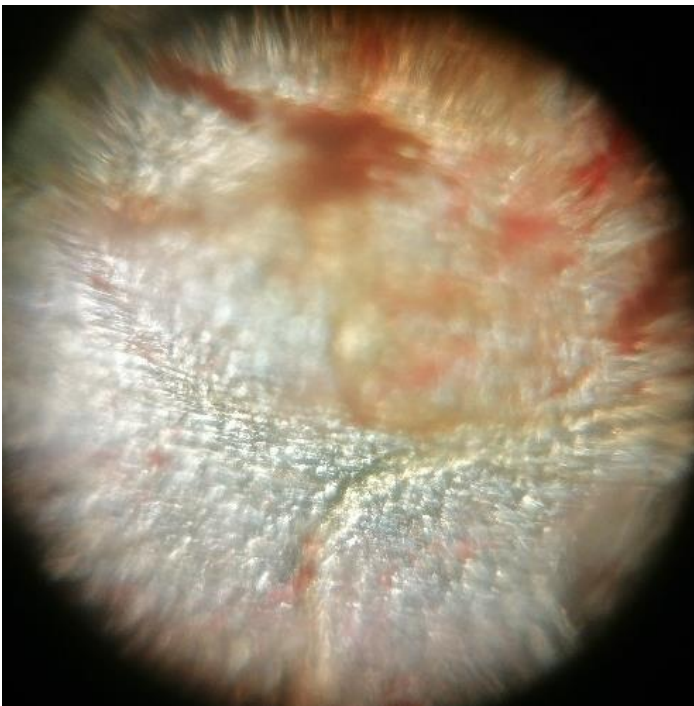
Allium cepa:



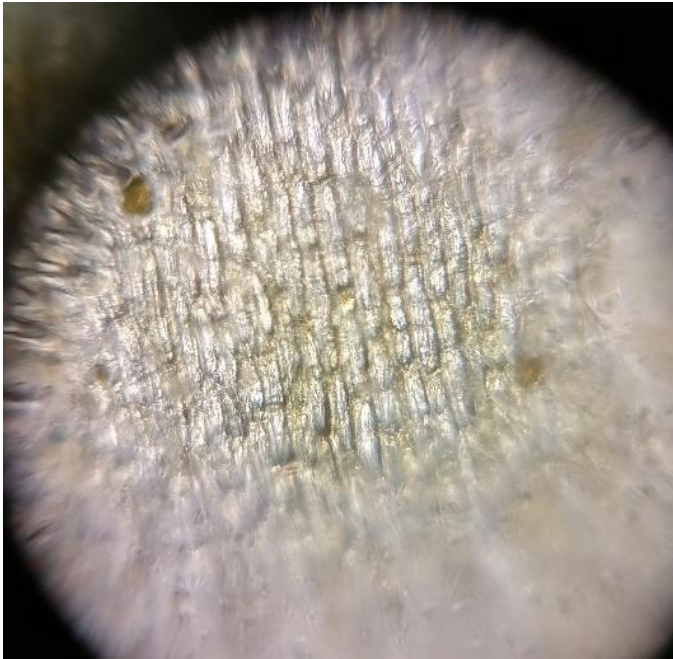
Anexos 6 y 7

En las fotografías observamos la piel de una cebolla con una tinción hecha con cúrcuma. En ella podemos apreciar una estructura rayada con líneas muy finas, lo que podría indicarnos que se trata de pared celular. Las zonas con mayor color nos podrían indicar la presencia de otras zonas relacionadas con el tejido vascular. Quizá con un poco más de aumento o calidad podríamos distinguir algún tipo de estoma.

Anexos 8 y 9



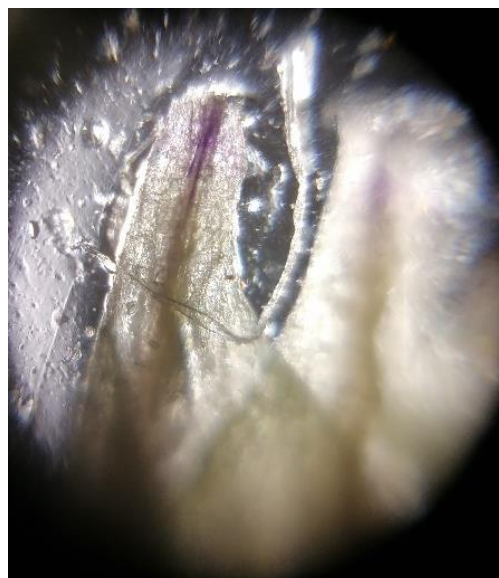
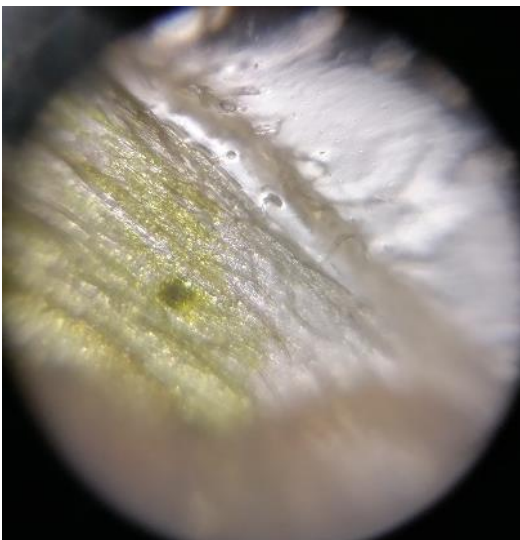
Estas imágenes se tratan de la misma estructura que las dos anteriores, con la diferencia de que la tinción de los tejidos se llevó a cabo con tinta de rotulador rojo.



Anexo 10

Aquí la misma estructura, pero sin llevar a cabo ningún tipo de tinción para poder comparar.

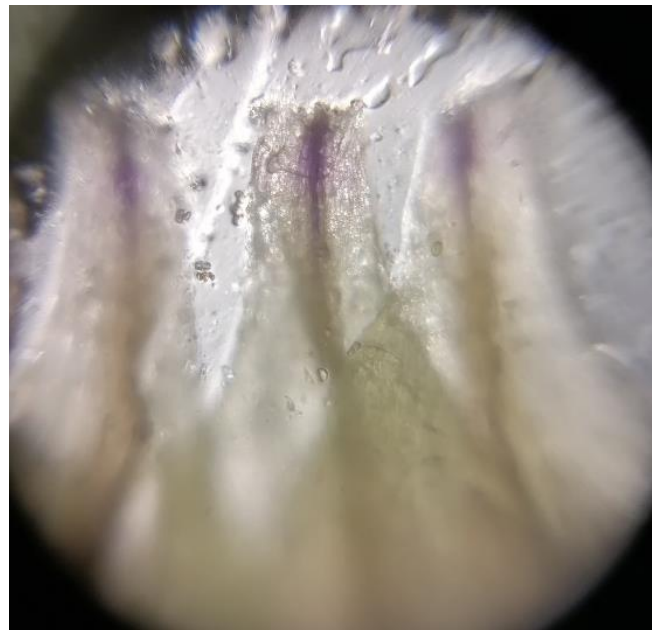
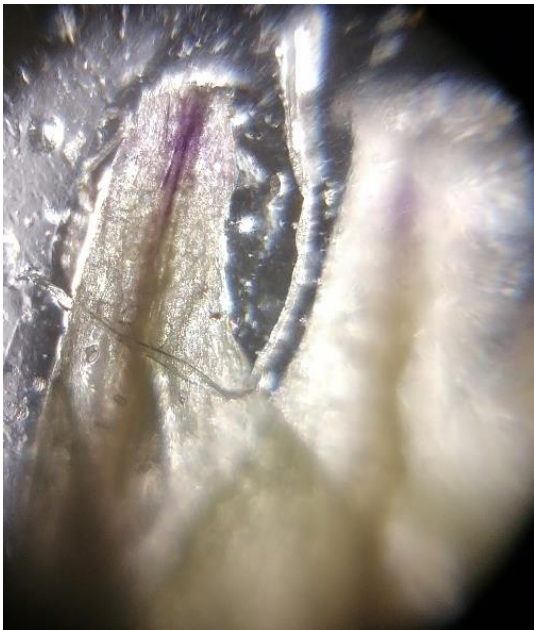
Oxalis articulata:



Anexos 11 y 12

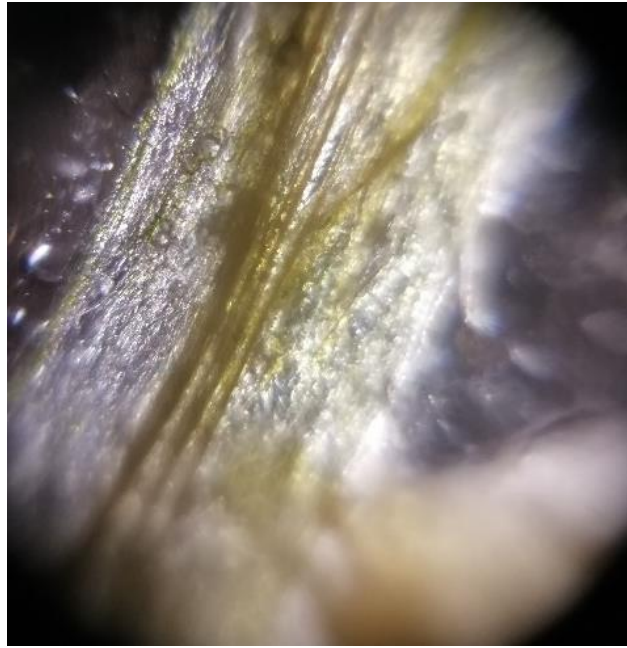
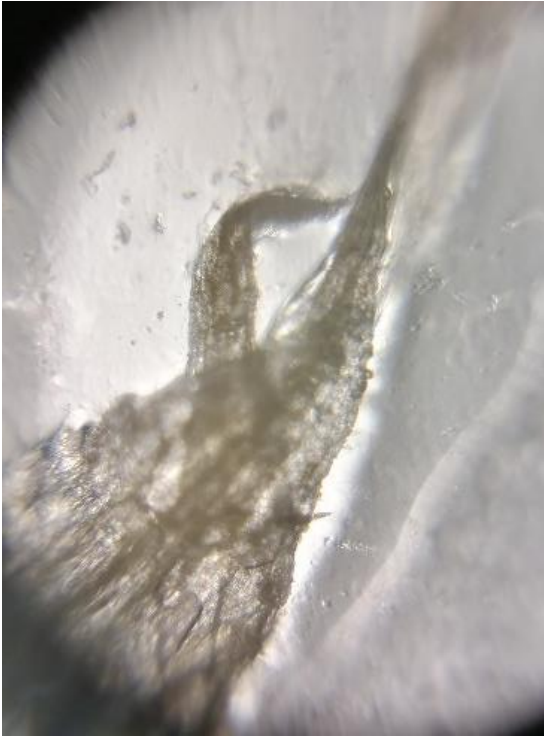


Anexo 13

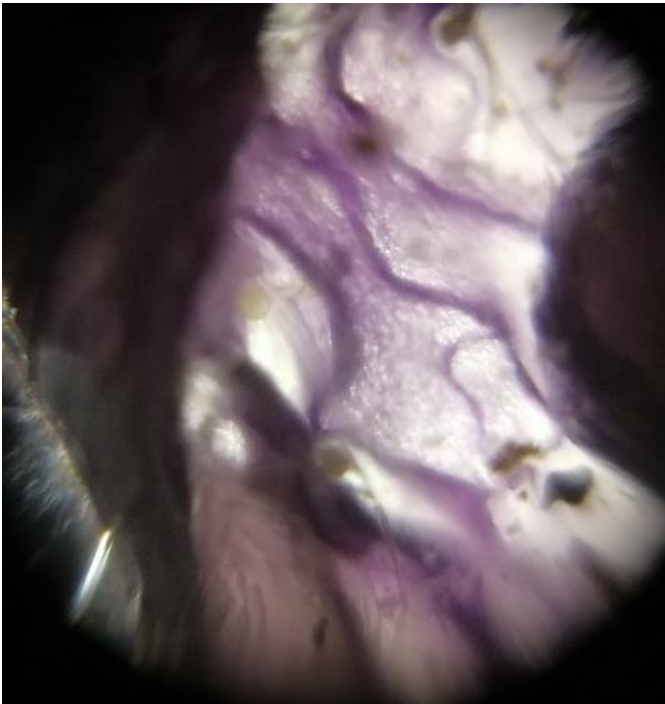


Anexos 14 y 15

En estas imágenes podemos apreciar las uniones de los pétalos (Anexos 12, 14 y 15), conocidas vulgarmente como uñas, a lo que sería el eje floral (Anexo 13) de la flor de un trébol común. En ellas podemos apreciar un conducto en el centro con mayor cantidad de pigmento, concretamente de color violáceo, que indicaría la presencia de cromoplastos con cianidina, que es la sustancia que comúnmente se encuentra en los pétalos de este color. También podemos observar un poco de color verde, que indicaría la presencia de cloroplastos (Anexo 11).

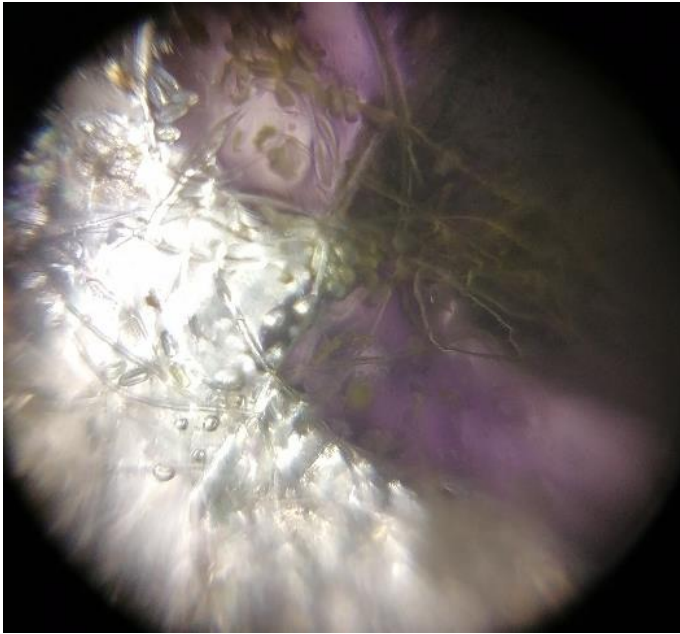


Anexos 16 y 17



Anexo 18

Aquí observamos otras partes del pétalo que también presentan color morado (Anexo 18) y algunos conductos pertenecientes al tejidos vascular (Anexos 16 y 17).



Anexos 19 y 20

Estambres y granos de polen de la flor del trébol común bajo microscopio.

Cereus repandus:



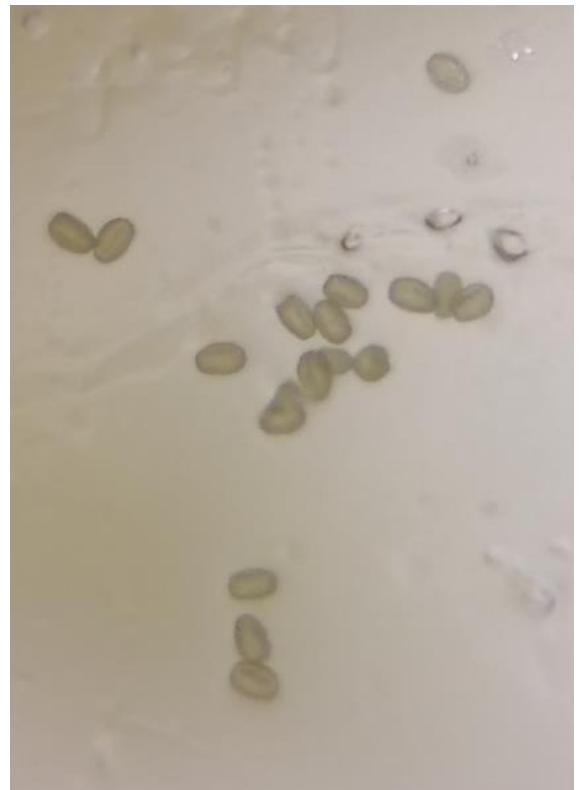
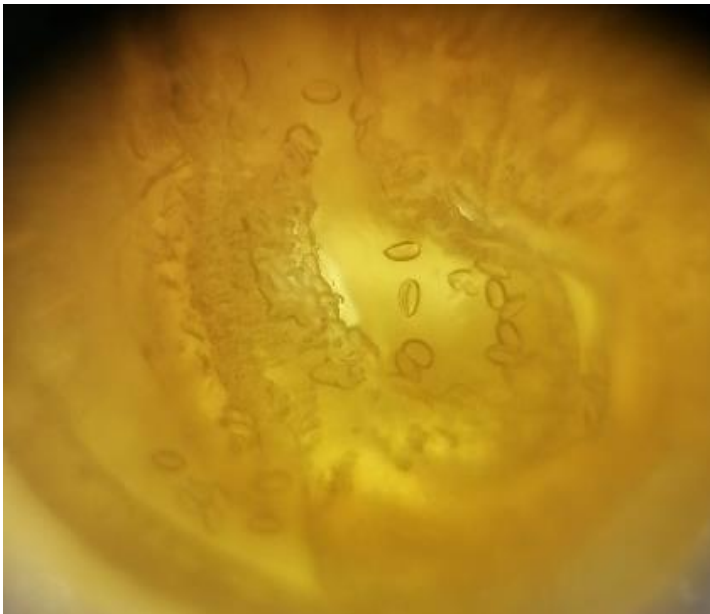
Anexos 21 y 22

Fotografías de los tricomas de la zona areolar de la espina de un cactus. Estos están compuestos de un solo filamento de varias células, es decir, son pluricelulares, con una estructura alargada y simple. Normalmente están formadas por tejido de sostén lo que las hace ser rígidas.

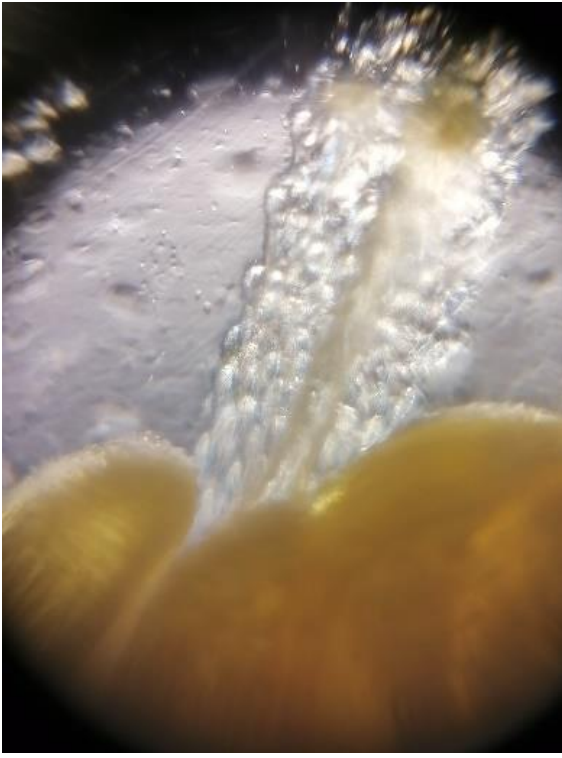


Anexo 23

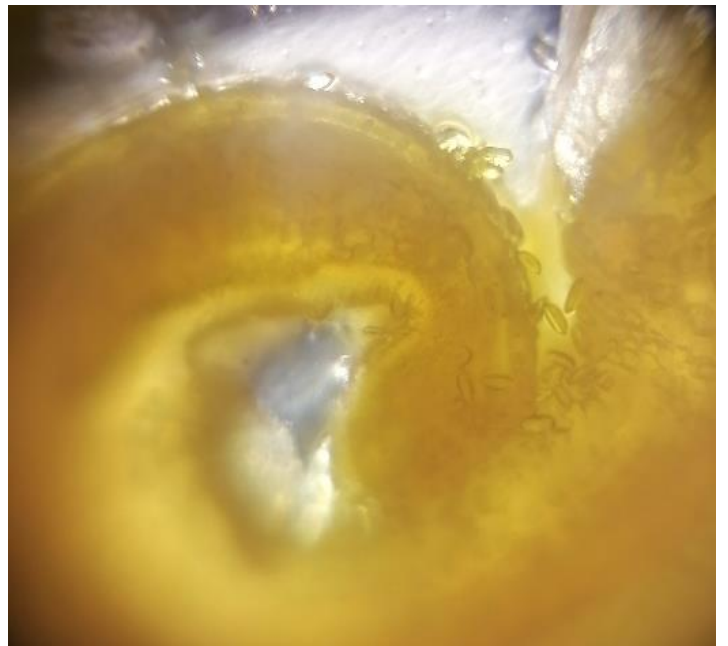
Estambres con polen:



Anexos 24 y 25



Anexos 26 y 27



Anexos 28 y 29

En estas imágenes podemos apreciar los estambres de una flor. Se presentan curvados hacia dentro, formando una espiral (Anexo 29). Podemos distinguir los filamentos y las anteras (Anexos 26 y 28), no sólo por su estructura celular, sino también por el color que estos presentan, siendo las anteras de color amarillo anaranjado, y en ellas podemos distinguir los granos de polen pegados a la estructura (Anexo 24). También podemos observar unos granos de polen separados (Anexo 25).

FOLDSCOPE

El foldscope o microscopio plegable de papel es un utensilio cuya fabricación cuesta menos de un dólar. Se utiliza, mayoritariamente, en los países subdesarrollados y gracias a él se logró ver la malaria por primera vez. Los alumnos de 1ero de biología de la Universidad de Salamanca hemos podido utilizar uno. A continuación, explicare como he llevado a cabo el uso del foldscope, además de lo que he podido observar con él.

Primero he ido a recoger muestras de distintas hojas que he encontrado cerca de la Facultad de Biología, después las he rasgado y teñido con colorante alimenticio. Además, también he observado una pequeña semilla.



En esta primera imagen lo que estaba observando era la semilla. Podemos ver pequeños gránulos oscuros y un fondo mas claro. Esos gránulos oscuros podrían indicarnos que forman parte del tejido de almacenamiento (por ejemplo, de almidón) que se ven separados por el efecto del corte. En la parte inferior derecha de la muestra podemos ver una mancha mas grande y oscura, que también seria parte de este tejido de almacenamiento, pero esta vez seria visible ya que no se vería rasgado por el corte.

En esta imagen podemos ver una pequeña parte de una hoja. Se puede ver el nervio central de la hoja y también los pequeños nervios laterales. No es posible visualizar los haces vasculares con claridad, ni tampoco el parénquima. Aunque podemos deducir que, por el color verdoso de la hoja se trata de un parénquima clorofílico.

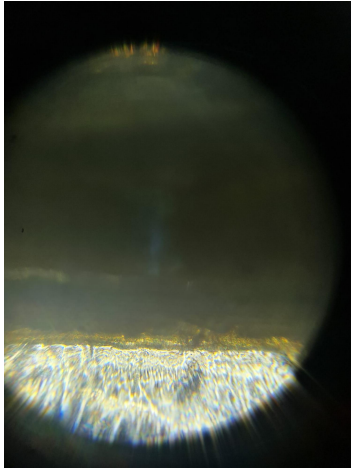


CONCLUSIONES:

El foldscope es un invento muy útil y barato, no obstante, su utilización es laboriosa y requiere tiempo y práctica. En mi caso creo que todavía no he aprendido a usarlo correctamente al 100%; sin embargo, me parece un utensilio muy práctico e importante en los países subdesarrollados que no pueden permitirse el uso de microscopios ópticos o electrónicos. Una desventaja del foldscope es que solo tiene un ocular, mientras que los microscopios ópticos tienen cuatro diferentes.

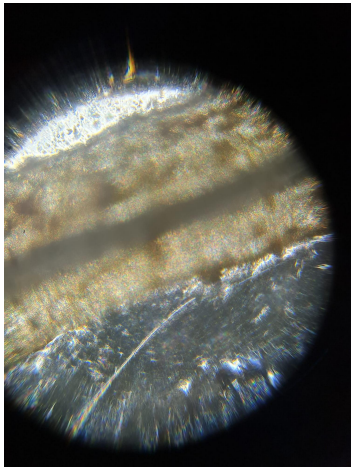
PRACTICA HISTOLOGIA

1-TALLO MARGARITA (*Bellis perennis*)



Esta muestra fue diseccionada longitudinalmente. La margarita es una planta dicotiledónea. Mediante el microscopio se pueden observar el tejido epidérmico las cuales protegen a la planta de los factores ambientales y de la pérdida de agua, mediante tricomas. El córtex está debajo de la epidermis, formada por células parenquimáticas, se encargan del almacén de nutrientes y agua. Los haces vasculares, formados por el xilema (en el centro del tallo) y el floema (más hacia el exterior), se encargan de transportar agua y nutrientes desde las raíces a las hojas y de transportar productos de la fotosíntesis desde las hojas al resto de la planta, respectivamente. Además encontramos el colénquima y el esclerénquima que cumplen con una función estructural.

2-RAIZ CEBOLLA (*Allium cepa*)

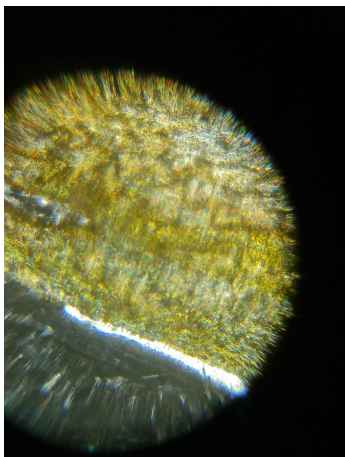


En esta muestra estudiamos la raíz de la cebolla. Al observar las raíces de la cebolla a microscopía óptica, podemos apreciar una delgada capa externa, llamada epidermis monoestratificada. En esa capa externa se aprecian pelos radiculares que incrementan la superficie de la raíz y permiten la extracción de los nutrientes necesarios para la planta. En la parte apical se observan células en división, para que la planta agrande las raíces y acceda a un mayor número de nutrientes que se encuentran en la tierra.

Precisamente en el meristemo radicular el encargado del crecimiento y el caliptra, situado en la punta de la raíz es el encargado de proteger el meristemo.

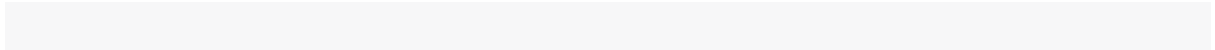
En el centro se sitúa el haz vascular de crecimiento, rodeado de cortex, compuesto por parénquima.

3-HOJA MARGARITA (*Bellis perennis*)

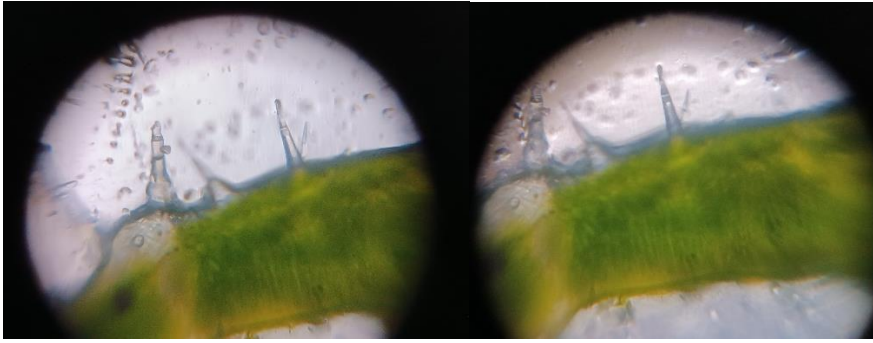


Al observar la hoja de margarita de cerca apreciamos la epidermis, formada por células delgadas, aquí se aprecian los tricomas que defienden a la planta ante los factores climáticos. Los haces vasculares se distribuyen a lo largo de toda la hoja ya que el xilema tiene que transportar los nutrientes a las células fotosintéticas y el floema tiene que repartir los productos obtenidos mediante la fotosíntesis y llevarlo al resto de células de la planta. En el parénquima del mesófilo podemos apreciar

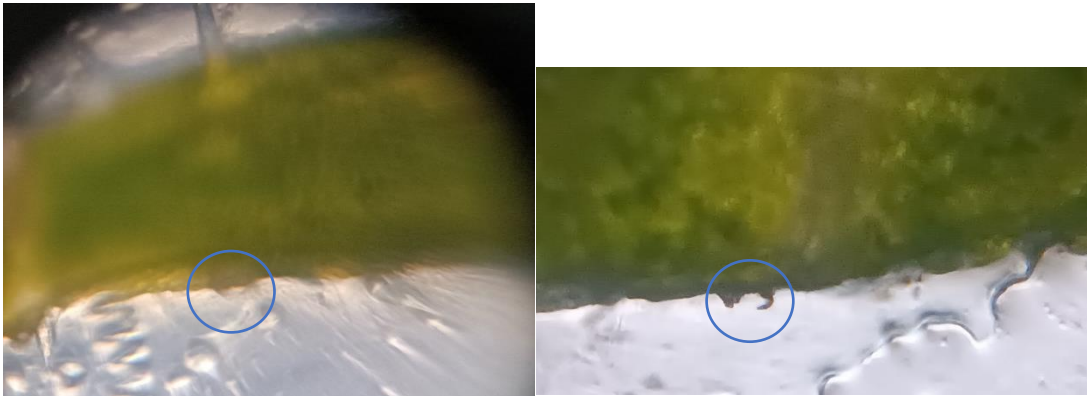
las células fotosintéticas, llamadas clorénquima. Por último se aprecian los estomas, pequeñas aberturas en la epidermis encargadas del intercambio de gases y la transpiración, rodeando los estomas están las células oclusivas, encargadas de regular la apertura y cierre de los estomas



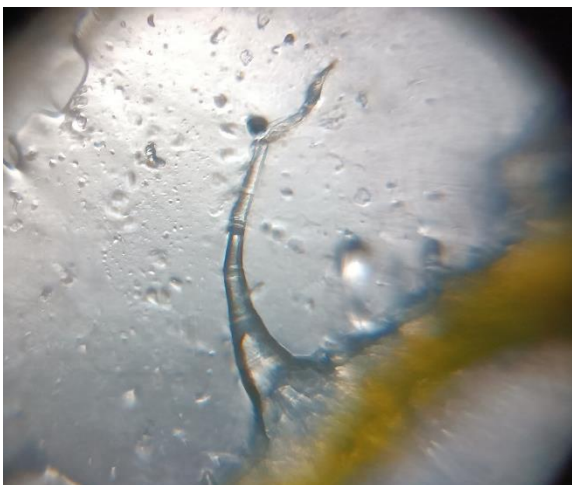
Observación de tejidos histológicos en un foldoscope



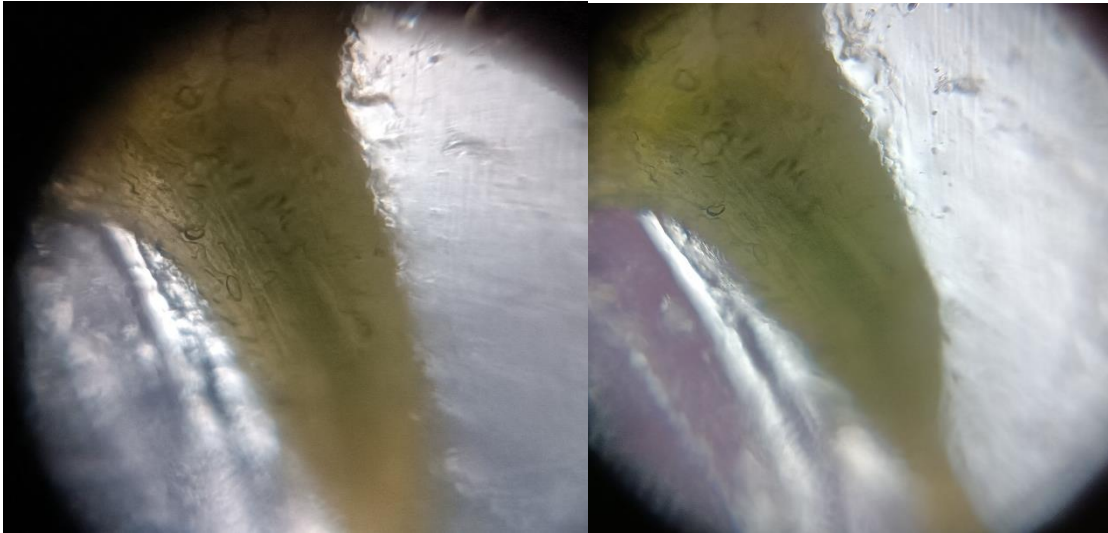
Estas primeras imágenes corresponden a una hoja de calabacín (*Cucurbita pepo*; L., 1753) en corte transversal. En ellas podemos observar claramente tricomas pluricelulares pluriseriados alargados. Además, podemos intuir la presencia de parénquima clorofílico (por su tinción verdosa) en empalizada (en el haz) y lagunar (en el envés).



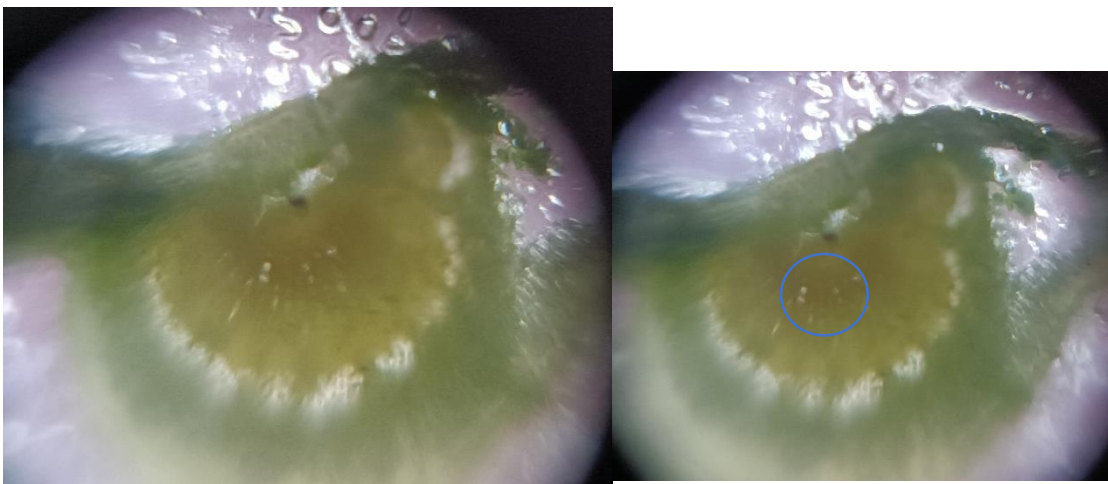
Siguiendo con la misma hoja, observé estas estructuras parecidas a un estoma; sin embargo, no puedo observar claramente la presencia de una cámara estomática.



Siguiendo con esta hoja y como he dicho antes se observaba claramente la presencia de tricomas. Además, predominaban los pluricelulares pluriseriados alargados.



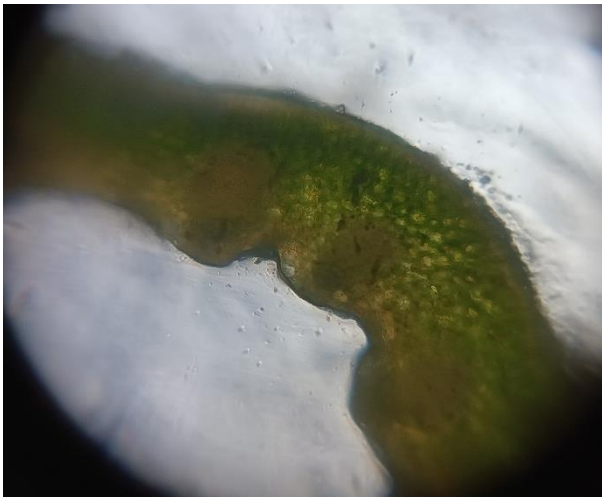
En estas imágenes podemos observar una espina de rosal, nada que ver con un tricoma ni en tamaño ni en estructura. Vemos como no es una estructura completamente verdosa (sobre todo en la parte externa) porque está compuesta principalmente por tejido duro y lignificado que proporciona rigidez y resistencia a la espina.



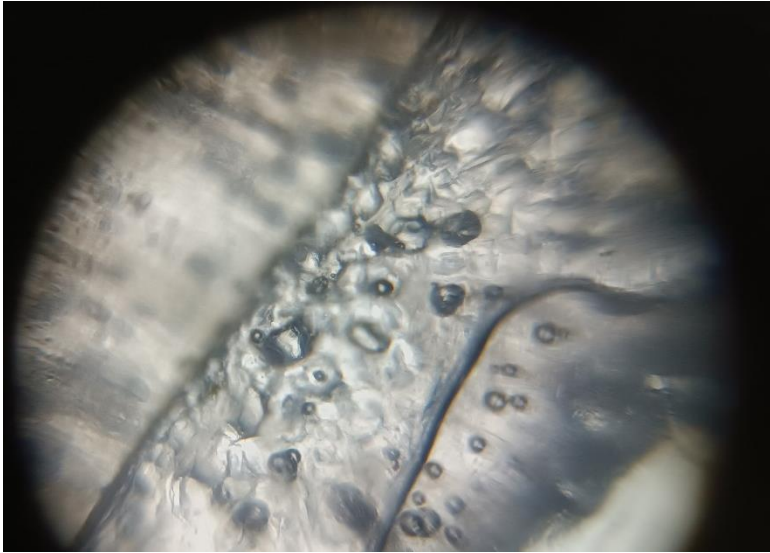
Estas imágenes corresponden a una costilla de una hoja de calabacín. Podemos observar en ella los haces conductores dispuestos en forma de semicírculo continuo, lo cual nos indica que es una dicotiledónea (reticulínervias). Debido a la baja calidad de la imagen me resulta difícil la diferenciación de tejidos; sin embargo, se intuye la posición del xilema (círculo azul).



Esta imagen corresponde a un corte transversal de una hoja de rosal. En ella podemos observar la disposición de los haces vasculares constituyendo la venación reticulínervia, lo cual nos indica que estamos en presencia de una dicotiledónea. Aquí observamos con más claridad algunos tejidos como el xilema (flecha roja) y el esclerénquima (flecha amarilla).



En esta imagen tenemos un tallo de un diente de león. Observamos diferentes tejidos como parénquima (clorofílico) y la presencia de una matriz. Los haces vasculares se disponen formando una eustela.



Esta imagen muestra una sección transversal de una capa de cebolla. Como podemos observar, la composición principal de esta es tejido parenquimático.



En esta imagen tenemos otro corte, esta vez con un corte longitudinal. Nuevamente, podemos distinguir las células parenquimáticas fácilmente.

TRABAJO FOLDSCOPE HISTOLOGIA 1º DE BIOLOGIA

Un foldscope es un microscopio de papel portátil . Fue desarrollado por el Dr. Manu Prakash y su equipo en la Universidad de Stanford. El pequeño microscopio está formado por una sola hoja de papel con múltiples patrones y contiene una lente pequeña, una iluminación incorporada y una muestra de observación en el centro. Gracias a este útil microscopio podemos observar múltiples muestras biológicas y en este caso histológicas.

Para poder observar las muestras hay unas tiras las cuales puedes mover para colocar la muestra a tus necesidades, en caso de querer hacerle una foto con un teléfono móvil hay un utensilio para que sea más fácil

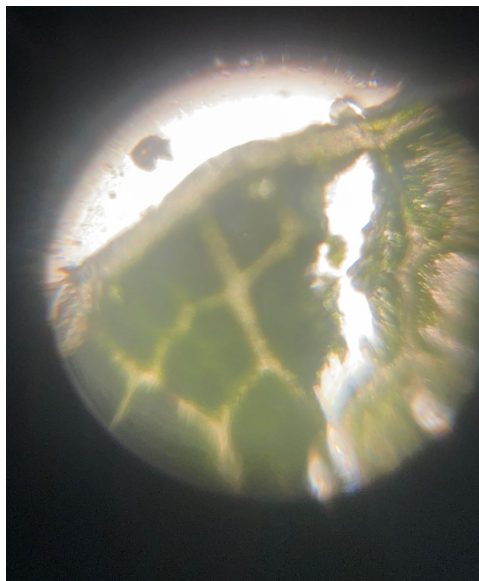
El proceso es muy sencillo, colocar la muestra en un portaobjetos bastante sencillo, después colocarla en el interior del foldscope, y por último mirar a través del objetivo para ver la muestra

En mi caso conseguí obtener tres muestras; una hoja y dos pétalos de flores

1. Hoja: para escoger la muestra recogí una hoja y después la rasgué y coloque un pequeño trozo en el foldscope

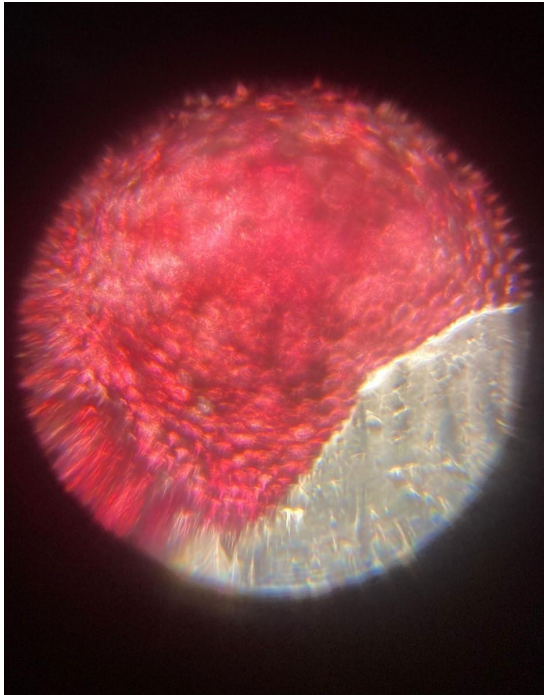


En esta muestra observamos principalmente un nervio, ósea un vaso compuesto de tejido vascular; floema y xilema los cuales transportan la sabia bruta y elaborada a toda la planta incluidas las hojas

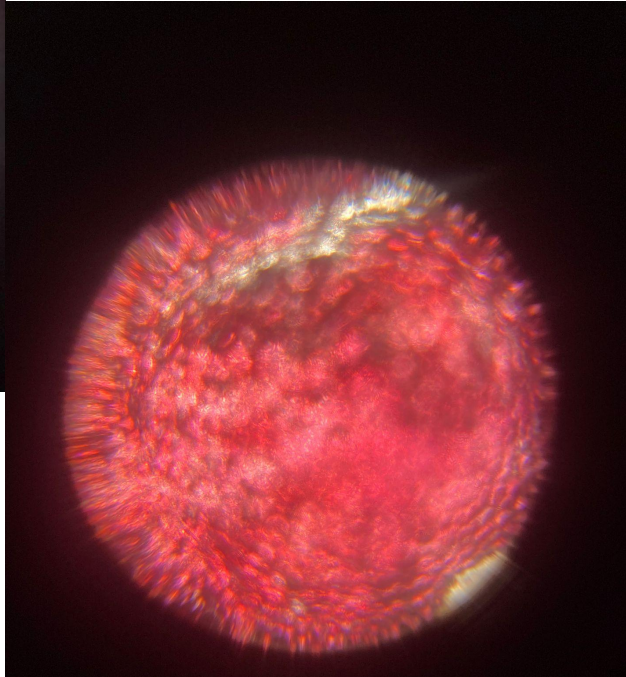


Esta es otra foto de la misma muestra donde además del haz vascular anterior y principal también se ven otros más pequeños y ramificados

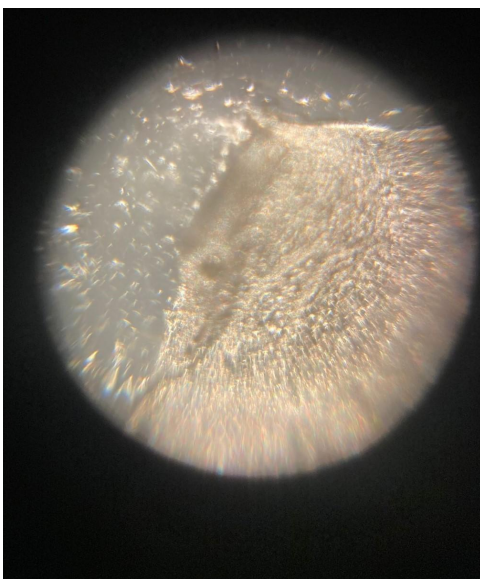
2. Pétalo de flor;



Se observa el Limbo: Es la parte plana y amplia del pétalo que generalmente tiene forma de hoja o pétalo propiamente dicho. Puede presentar diferentes colores, texturas y patrones, y es la parte más visible y llamativa de la flor. En este caso el color es un rosa fuerte.



3. Pétalo de flor blanca:



Realice el mismo proceso que en la anterior muestra del pétalo, lo único que el color de este el blanco , aun así se puede observar gran parte de la estructura a pocos aumentos

PRÁCTICA HISTOLOGÍA FOLDSCOPE

Para la muestra he optado por una hoja.

No se diferencian muy bien los diferentes elementos de la hoja, podría ser parte del mesófilo de esta.

