

COLECCIÓN DE PREPARACIONES PERMANENTES

BASE TEÓRICA

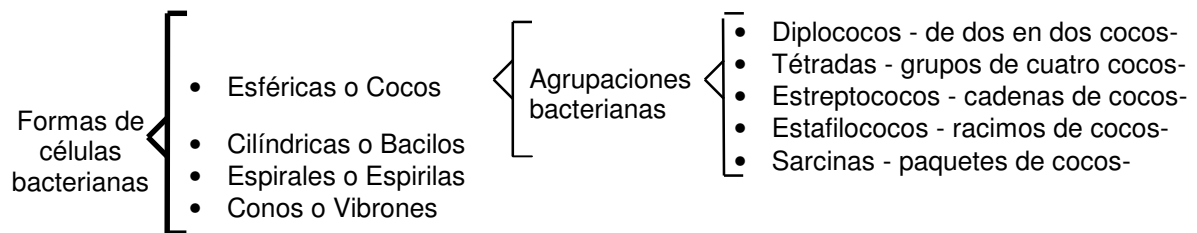
Con base a las propuestas que dividen a los seres vivos en reinos (Whittaker, 1969; Margulis y Schwartz, 1982; Margulis y Sagan, 1987) la presente colección de preparaciones permanentes está conformada por organismos representativos de los cinco reinos.

La clasificación en cinco reinos atiende básicamente a criterios como los niveles de organización y las formas de nutrición (fotosíntesis, absorción e ingestión). Los reinos se clasifican en: Monera, Fungi, Protista, Plantae y Animalia. A continuación se describe brevemente las características de los reinos a través de organismos representativos que forman la colección.

BACTERIAS.

Las bacterias son organismos pertenecientes al **Reino Monera**. Forman un grupo heterogéneo de microorganismos unicelulares cuyo tamaño va de uno a tres micrones. Se caracterizan por tener una membrana protegida por una pared celular compuesta químicamente por ácido diaminopimélico. Se distinguen por ser células procariontes, unicelulares, de reproducción asexual; su nutrición es por absorción y algunas son fotosintéticas. Carecen de aparato de Golgi, retículo endoplásmico, mitocondrias, cloroplastos y membrana nuclear.

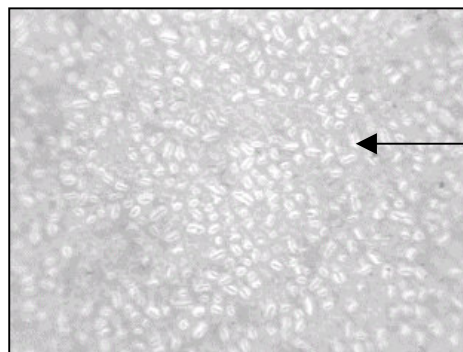
Las bacterias se pueden clasificar, con base a su forma celular y su agrupación, en:



- Cápsula bacteriana. La cápsula es una sustancia gelatinosa no bien definida. Consiste en un limo excretado, habitualmente un polisacárido. Su función es proteger a la célula de la fagocitosis y de los virus que se fijan a la pared celular.

Se observan bacilos teñidos con la cápsula rodeando en blanco. Método de tinción: rojo congo. Se sugiere observar a 100X.

Aumento 1000X



← Cápsula en blanco rodeando a los bacilos

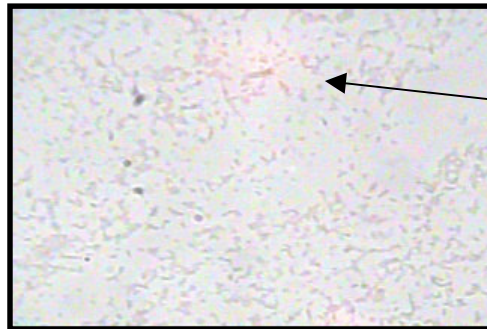
- Cocos típicos Gram positivos. Bacterias de forma esférica cuya pared celular está constituida por un polímero de ácido teicoico con diversas sustituciones químicas. Con esta tinción las bacterias dan una coloración violeta o morada. Método de tinción: Gram. Se sugiere observar a 100X.



Bacterias en forma de Cocos

Aumento 1000 X

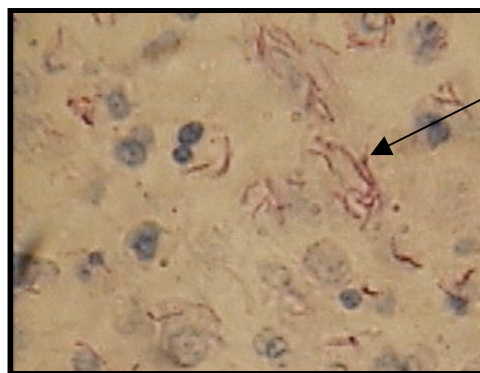
- Bacilos Gram negativos. Estructuras cilíndricas cuya pared está constituida por polisacáridos, fosfolípidos y lipoproteínas. Con esta tinción las bacterias se observan en color rojo. Método de tinción: Gram. Se sugiere observar a 100X.



Bacilos

Aumento 1000 X

- Bacilos de tuberculosis. Estructuras cilíndricas pertenecientes a la especie de *Mycobacterium tuberculosis*. Su pared celular es rica en lípidos, proteínas y polisacáridos. Tinción de acidorresistentes o de Ziehl-Neelsen. Se sugiere observar a 100X.



Bacilos

Aumento 1000X

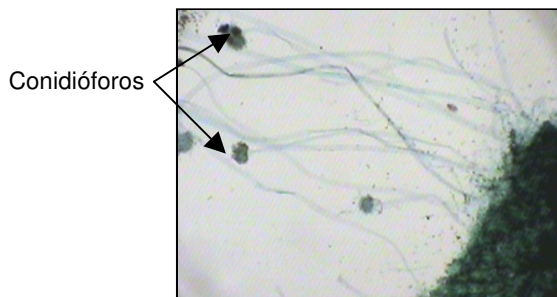
HONGOS

En el **Reino Fungi** o de los hongos se incluyen organismos pluricelulares y algunos representantes unicelulares, todos eucariontes. Su nivel de organización es con principios de tejidos, nutrición heterótrofa por absorción y su reproducción es sexual y asexual.

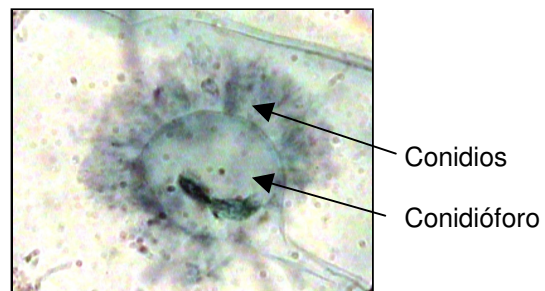
- *Aspergillus*. Este género fue descrito por primera vez por P. A. Micheli (1729), que lo denominó con este nombre por su parecido con un "aspergillum" (instrumento religioso utilizado para dispersar el agua bendita).

Es un hongo filamentososo del grupo Deuteromycetes u hongos imperfectos su aspecto microscópico es típico y se caracteriza por unas estructuras esporíferas o reproductoras llamadas cabezas conidiales. Estas cabezas están compuestas por una vesícula rodeada por una corona de fiálides en forma de botella, en cuyo extremo se forman cadenas de esporas.. Método de tinción: hematoxilina y eosina. Se sugiere observar a 10, 40 y 100X.

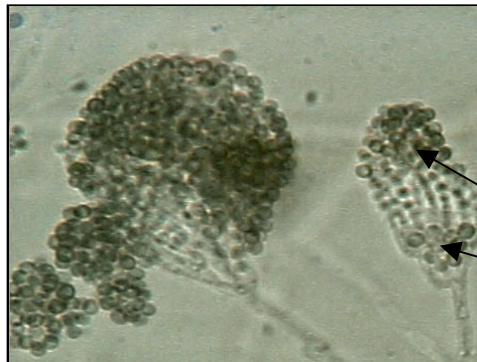
Aumento 100X



Aumento 1000X



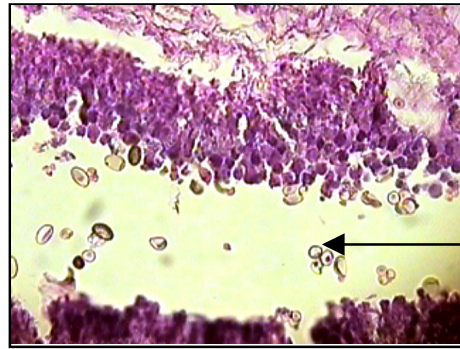
- *Penicillium*. Son hongos imperfectos o deuteromycetes. Presenta hifas septadas. El conidióforo se divide en dos o más ramas (fiálidos), cada una de las cuales termina en una cadena de conidios. El conidio terminal es el más viejo. Método de tinción: Schiff. Se sugiere observar a 10, 40 y 100X.



Aumento 100X

Champiñón. El filo *Basidiomycota* incluye a los hongos de mayor complejidad morfológica, entre los que figuran las conocidas setas y muchos de estos hongos son cultivados para obtener setas comestibles (champiñones, *Pleurotus ostreatus*, etc.)

En esta preparación se observa una sección histológica de las laminillas que se localizan debajo del “sombrero” de un champiñón. Se puede reconocer el “tejido” formador de esporas. Este “tejido” está formado por células pequeñas que se alinean de manera parecida a un epitelio, conforme se acercan a la superficie aumentan de tamaño y se desprenden. Las células que se desprenden corresponden a las esporas maduras y se identifican por su color “ambar”. Tinción de H y E. Se sugieren observaciones a 4X, 10X y 40X.



Esporas

Aumento 40X

ALGAS.

Las algas constituyen uno de los grupos más variados de talofitas o plantas inferiores. De acuerdo a las características que presentan pueden pertenecer al reino monera, protista o plantae. Las más evolucionadas poseen estructuras sencillas comparables a las raíces, tallos y hojas de las plantas superiores. Son los primeros vegetales que efectúan la fotosíntesis. Poseen, según el grupo, pigmentos de diversos colores y así encontramos algas verdes, amarillentas, azules, pardas, rojas, etc.

Cianofitas.

Las Cyanophyceae o algas verde - azules pertenecientes al Reino Monera son organismos procariontes, autótrofos, unicelulares; con frecuencia se presentan como filamentos o colonias pequeñas de diversas formas. La mayoría son acuáticas, pero hay algunas terrestres que viven sobre la corteza de los árboles. Presentan varios pigmentos fotosintéticos como la clorofila *a* de color verde, la *c* ficoeritina de color rojo y la *c* ficocianina de color azul. Su reproducción celular es de tipo asexual.

- *Anabaena*. Se encuentran como colonias filamentosas flotando libremente en lagos, estanques y charcas. Su vaina gelatinosa es muy acuosa por lo que no se forman colonias grandes, ésta cubre estructuras vegetativas y heterocistos.

Se observan colonias lilas y verdes formadas por tricomas pocos retorcidos que a menudo se separan por un heterocisto de tamaño mayor al de las células ordinarias. Al madurar la colonia muchas de las células se transforman en acinetos. Se sugiere observar a 10 y 40X.

Aumento 1000X



Heterocisto

Estructuras vegetativas

- *Oscillatoria*. Se localizan en hábitats de agua dulce y subaéreos, incluyendo fuentes termales. Forman filamentos no ramificados bien definidos, cilíndricos y uniseriados que se encuentran aislados o irregularmente entretejidos. Cuando llega a presentar la vaina gelatinosa ésta es extremadamente delgada. Se observan colonias de color verde y lila con discos de separación delimitados donde se lleva a cabo la reproducción por homogonios. Se sugiere observar a 10 y 40X.



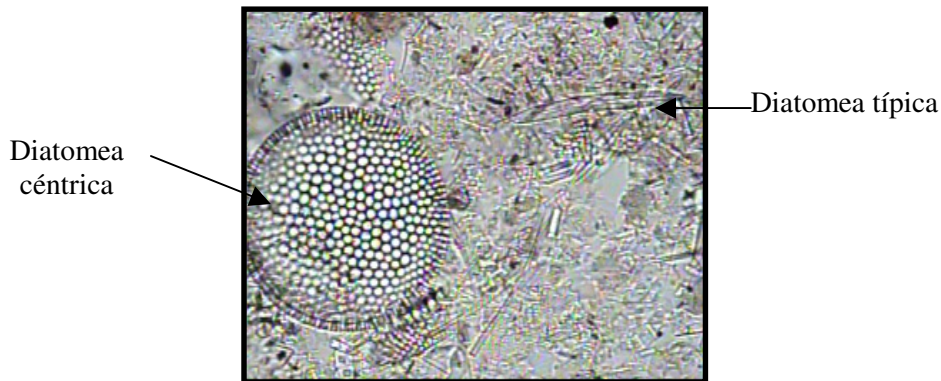
Disco de separación

Aumento 400X

Crisofitas.

Algas unicelulares, coloniales o filamentosas conocidas como algas café o doradas. Pertenecen al Reino Protista. La pared celular está formada por dos valvas que con frecuencia están silicificadas. La nutrición es por fotosíntesis la cual realizan gracias a la presencia de pigmentos como las clorofilas *a*, *c* y *e*, la ficoxantina y la luteína. Los cloroplastos son en su mayor parte de color verde amarillento a café dorado con una alta producción de carotenoides. Incluye diatomeas, algas marrón-doradas y algas amarillo-verdosas.

- Diatomeas. Son comunes tanto en aguas dulces como saladas, particularmente en regiones templadas y frías. Son algas unicelulares o coloniales con una pared celular compuesta de dos mitades formadas de sílice, lo cual da rigidez y apariencia cristalina. Se observa una gran variedad de formas de diatomeas transparentes, en la mayoría se aprecia como las dos partes de la concha se ajustan formando la epiteca e hipoteca. Se sugiere observar a 40 y 100X.

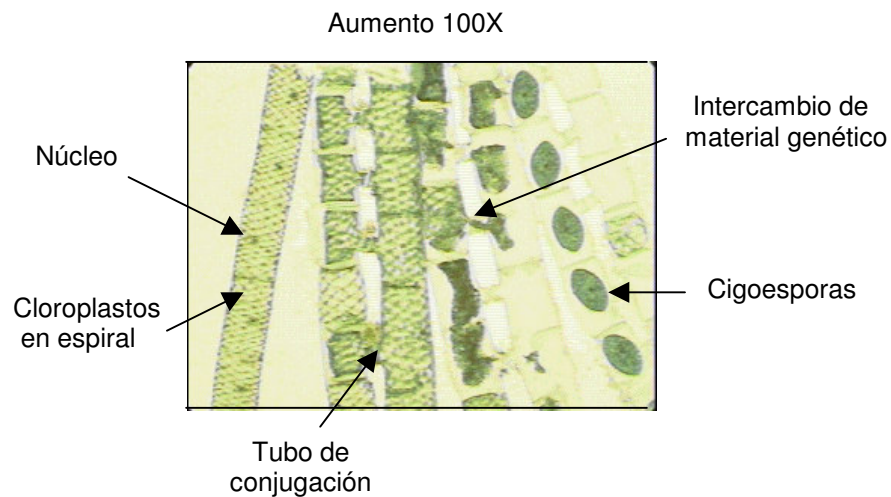


Aumento 1000X

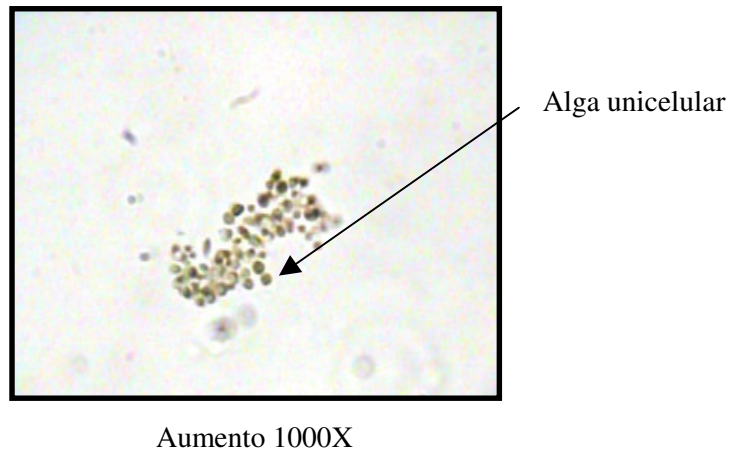
Clorofita

Comúnmente llamadas algas verdes, son dulceacuídolas y marinas, aunque existen representantes terrestres. Forman parte del Reino Plantae. Son taloides; su nivel de organización va desde el celular hasta el de tejidos simples sin gran diferenciación de tejidos y nunca con tejidos especializados de conducción. Son células eucariontes, con nutrición fotosintética. Tienen reproducción con desarrollo sexual y asexual.

- *Spirogyra*. Es un alga verde común en estanques y arroyos. Las células son cilíndricas, más largas que gruesas, con núcleos y unidas, extremo con extremo por filamentos vegetativos uniseriados no ramificados. La pared celular está formada por dos capas de celulosa y una capa externa de pectosa. Los cloroplastos son espirales y acintados, extendidos en toda la longitud de la célula. La conjugación generalmente se efectúa entre dos filamentos diferentes que se colocan uno al lado del otro, formando hinchamientos. Posteriormente se forman tubos de conjugación que comunican en una sola dirección el material genético de cada una de las células con otras para su reproducción. Los núcleos se funden dando como resultado células diploides conocidas como cigosporas. Se recomienda observar a 10 y 40X.



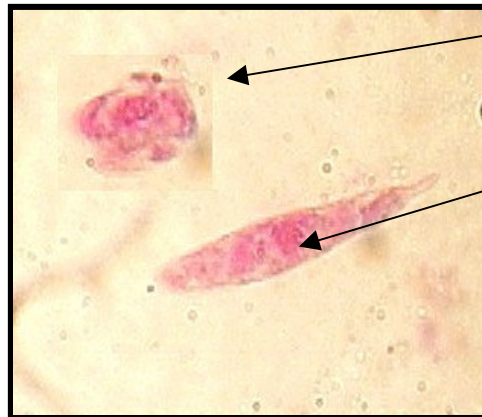
- *Chlorella*. Organismos sésiles. Los pigmentos fotosintéticos que presentan son: clorofila *a* y *b*, así como carotenos y xantofilas. Tienen almidones como reserva alimenticia y su pared celular está compuesta por celulosa. Se observan algas unicelulares, redondas con un cloroplasto en forma de copa de color verde. Se sugiere observar a 40 y 100X.



Euglenofita.

Organismos unicelulares, eucariontes, de vida acuática, principalmente de agua dulce. Es un grupo difícil de ubicar taxonómicamente porque presenta características tanto de célula vegetal como de célula animal. Algunos autores la clasifican dentro del Reino Protista. En su mayor parte flagelados, sin pared celular y con nutrición fotosintética.

- *Euglena*. Vive tanto en agua dulce como en agua salada, pero es más común en aguas dulces ricas en materia orgánica. Las células tienen una película flexible y cambian libremente de forma al nadar. Tiene numerosos cloroplastos de forma discoide a bandeada. Presentan dos flagelos unidos en la base de una ranura en la parte anterior de la célula llamada reservorio; uno de los flagelos es muy corto. Se observa una vacuola contráctil cuya función es recoger el agua, para ser expulsada de la célula a través del reservorio. Se distingue el núcleo más grande con pigmentación oscura. Se sugiere observar a 40 y 100X.

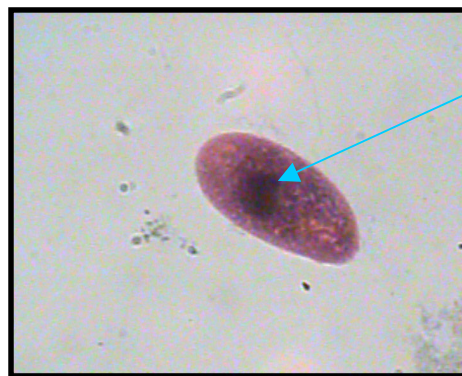


Aumento 1000X

PROTOZOARIOS.

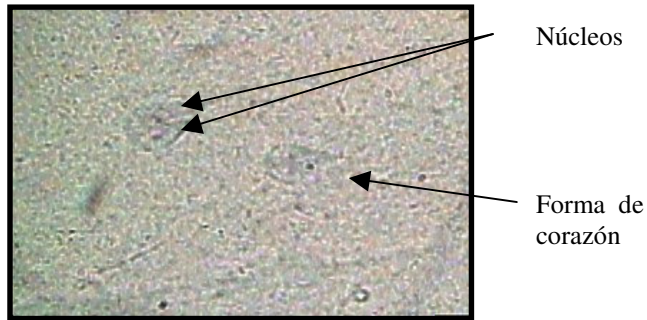
Constituyen un grupo heterogéneo de organismos microscópicos eucariontes y unicelulares, pertenecientes al **Reino Protista**. Su nutrición es fotosintética y por absorción. Son comensales, simbióticos y muchos de ellos parásitos. Se encuentran en lugares donde hay humedad, en el mar, en todos los tipos de agua dulce y suelo. La reproducción es asexual.

- *Paramecium*. Quizá es el género más conocido de la clase Ciliata (ciliados). Son organismos solitarios que nadan libremente en ambientes de agua dulce. Poseen cilios o estructuras ciliares compuestas que les sirven como mecanismos de locomoción y para adquirir sus sustancias alimenticias en algún momento del ciclo de su vida. Se caracterizan por la presencia de dos tipos de núcleos. Uno es vegetativo (macronúcleo) de forma oval, situado inmediatamente delante del punto medio del cuerpo. El otro núcleo es reproductor (micronúcleo); es más pequeño que el macronúcleo. Presentan varias vacuolas alimenticias con pigmentación morada en donde se congregan las partículas nutritivas. En algunos organismos se observa la vacuola contráctil traslúcida. Se sugiere observar a 10 y 40X.



Aumento 1000X

- *Giardia*.- Protozooario flagelado (clase Zoomastigophorea). Es un parásito que se encuentra en el duodeno y el yeyuno del ser humano causando la giardiasis. El trofozoito de *Giardia* tiene forma de corazón con dos núcleos, con cariosomas centrales prominentes. Cada uno de los núcleos se asocia con cuatro flagelos. Presentan dos axostilos. Es bilateralmente simétrico y mide de 10 a 18 μ de longitud. Los quistes de *Giardia* miden de 8 a 14 μ son elipsoidales, tienen una cubierta gruesa y contienen de 2 a 4 núcleos habitualmente en un extremo. Método de tinción: hematoxilina y eosina. Se sugiere observar a 40 y 100X.

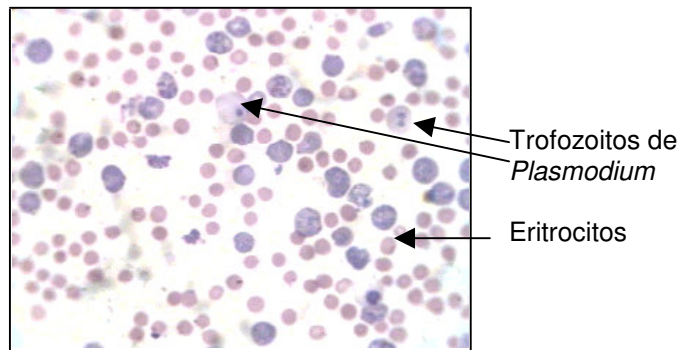


Trofozoito Aumento 1000X

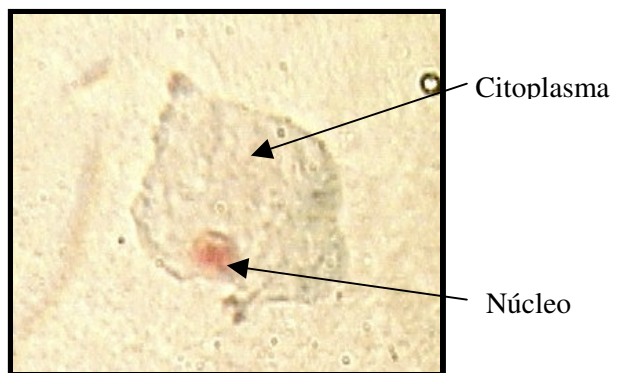
- *Plasmodium*. Protozooario esporozoario de la clase Teleosporea. Parásitos ameboides intracelulares que habitan en los eritrocitos y en las células de otros tejidos, causando el paludismo. Se transmite a los seres humanos a través de la picadura de la hembra del mosquito *Anopheles*.

Algunos trofozoitos jóvenes presentan forma redonda y otros, ameboides con anillos interiores grandes, generalmente un gránulo de cromatina; pueden estar adheridos a la superficie exterior de los eritrocitos. Los trofozoitos maduros muestran acumulaciones de pigmento en el citoplasma con hendiduras en los eritrocitos. Método de tinción: Frotis con Giemsa. Se sugiere observar a 40 y 100X.

Aumento 1000X

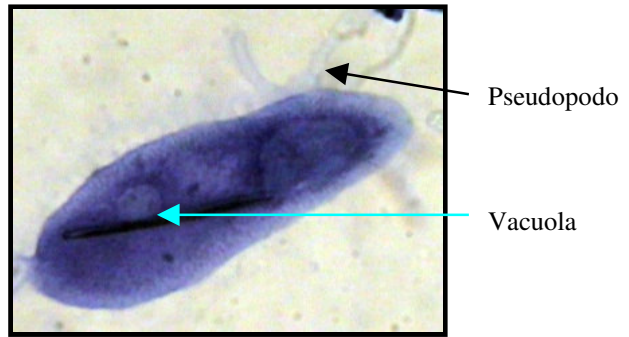


- *Entamoeba*. Protozoarios perteneciente a la clase Rhizopodea. Carecen de cubierta protectora, son asimétricos y su cuerpo cambia constantemente de forma. El citoplasma está netamente dividido en un ectoplasma (externo) y un endoplasma (interno). Su locomoción y alimentación se da por medio de pseudópodos de tipo lobópodos. Es un parásito común encontrado frecuentemente en el intestino grueso del hombre, en ciertos primates y otros animales. El citoplasma de los trofozoitos es granuloso. La forma quística es esférica y uninucleada. Método de tinción: hematoxilina y eosina. Se sugiere observar a 40 y 100X.



Trofozoito Aumento 1000X

- **Amiba Proteus.** En esta preparación se muestran varios ejemplares de una amiba de vida libre del género *Proteus*. Los organismos están teñidos con azul de metileno. Las amibas se identifican por su gran tamaño y por la presencia de pseudópodos. En el citoplasma es posible observar algunas vacuolas que se reconocen por la forma esférica y por ser más claras. Se sugiere hacer las observaciones a 4X, 10X y 40X.



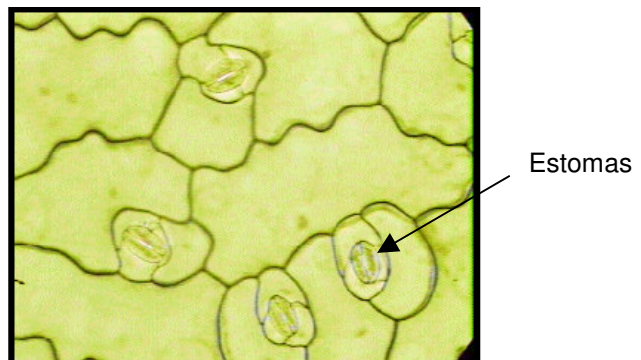
PLANTAS

Organismos pertenecientes al **Reino Plantae**. Son eucariontes, multicelulares, dependientes de un substrato edáfico. Normalmente viven en los sistemas continentales. Son autótrofos verdes debido a la presencia dominante de clorofila *a* y *b*. Las células están limitadas por una pared rígida celulósica. Presentan meristemos de crecimiento, que además producen una notable diferenciación tisular y un nivel de organización hasta sistemas. Su reproducción es sexual. Algunos grupos son acuáticos y otros terrestres.

- **Epidermis Vegetal.** La epidermis es el tejido característico encontrada al exterior de hojas jóvenes, así como raíces y tallos. Su función es de protección, evitando la desecación y el paso de los rayos ultravioletas. La epidermis consta de células que embonan fuertemente entre sí, casi o prácticamente sin espacios intercelulares, excepto por un tipo de espacio denominado estoma. La forma de las células epidérmicas varía, pero la superficie interior es comúnmente plana; la superficie exterior puede ser plana o combada.

Típicamente, el grosor de la capa epidérmica es de una sola célula. Los estomas de la epidermis permiten el intercambio de gases entre los tejidos internos y la atmósfera y al mismo tiempo favorecen la evaporación del agua. La epidermis frecuentemente lleva pequeños apéndices unicelulares o multicelulares denominados tricomas, con forma de escamas aplanadas o de dedos alargados. Método de tinción: verde rápido. Se sugiere hacer las observaciones a 10 y 40X.

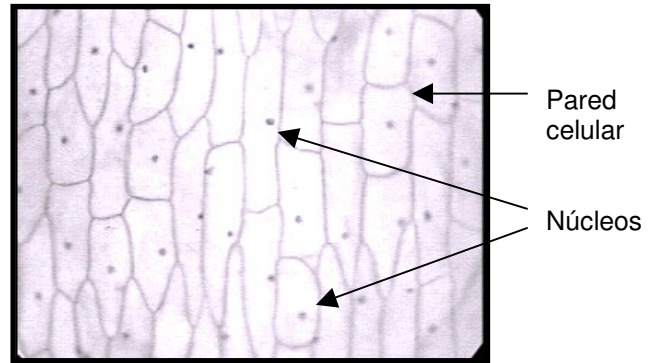
Aumento 400 X



- *Allium* (epidermis). Pertenece a la familia Alliaceae. La epidermis forma una capa continua de una célula de grueso sin espacios intercelulares.

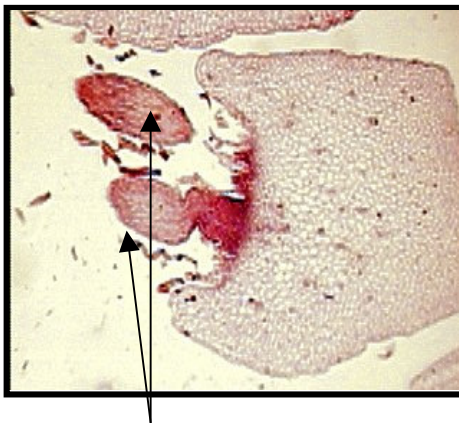
Las células, típicamente presentan seis lados y tienen forma de ladrillo. Las paredes tangenciales están por lo común pandeadas en tal forma que la célula aparece más elíptica que rectangular en sección transversal. Se recomienda observar a 10 y 40X.

Aumento 100X



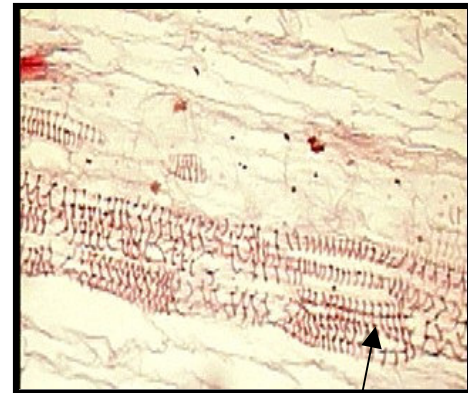
- Cactus. Son plantas de la división Traqueofita de la familia Cactácea. Se muestra una sección de cactus del grupo de las mamilarias: La sección permite identificar epidermis con tricomas, algunos haces vasculares por lo regular dispuestos en un anillo, parenquima para el almacenamiento de agua, cámbium fascicular generalmente presente y cutícula muy gruesa. Método de tinción: safranina – verde rápido. Se sugiere observar a 4X.

Aumento 40X



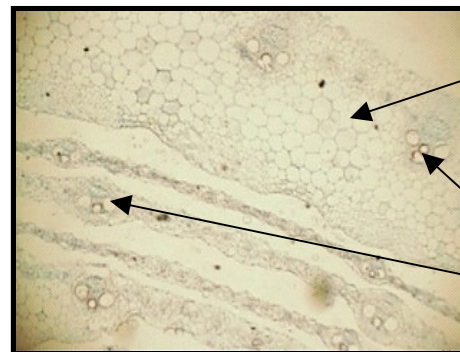
Tricomas

Aumento 100X



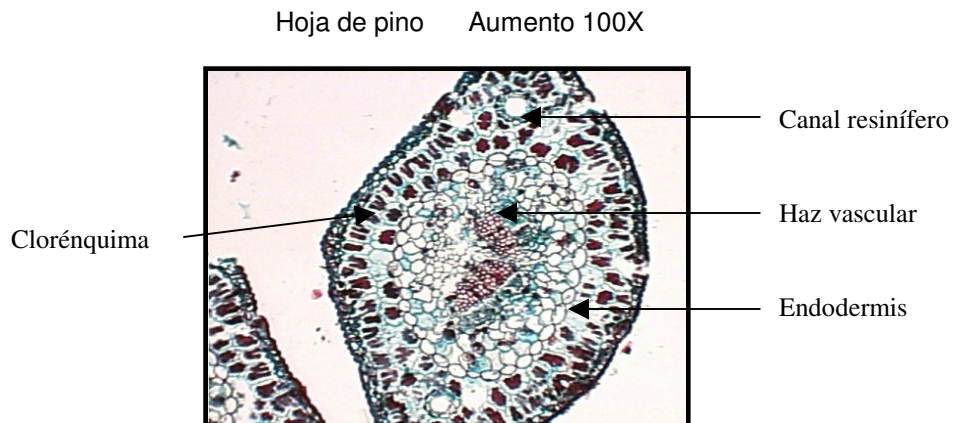
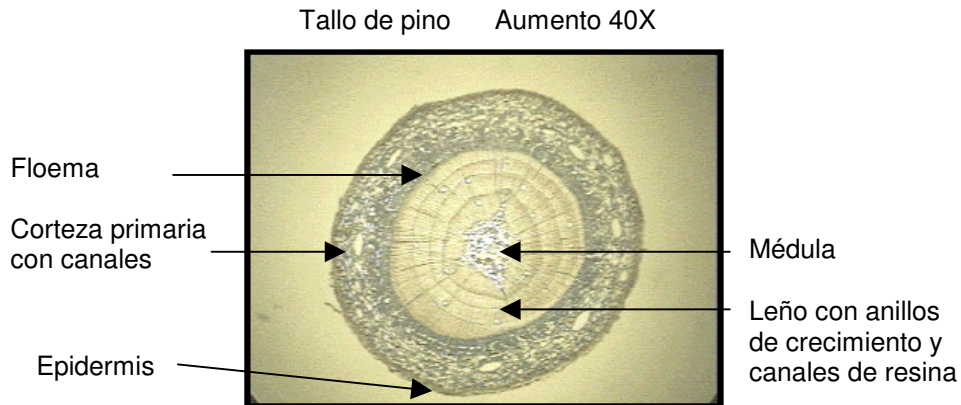
Traqueidas
espiraladas

- *Zea*. Comúnmente llamado maíz, es una angiosperma de la división Traqueofita del grupo de las Magnoliophyta, familia Poaceae. El tallo puede ser masivamente leñoso debido a la abundante adición de xilema secundario producido por el cámbium o a la adición de esclerénquima. Método de tinción: safranina – verde rápido. Se sugiere observar a 10 y 40X.

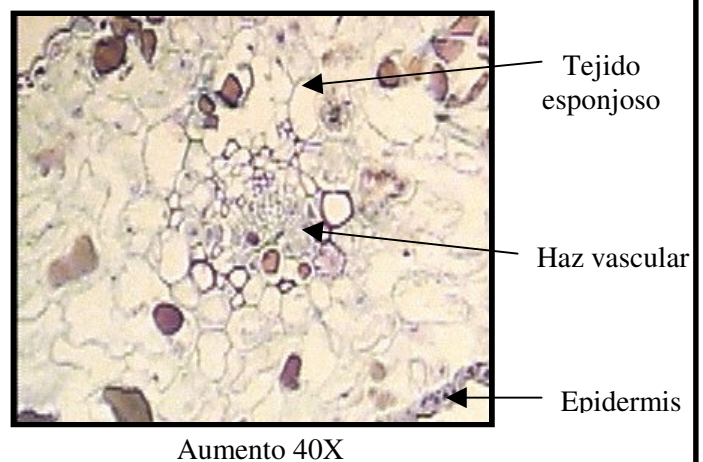


Aumento 40X

- Conífera. Son plantas vasculares con raíces, tallos y hojas, de la división de Traqueofitas superiores o fanerógamas (con órganos sexuales visibles), del grupo Pinophyta. El ápice del tallo y ramas de las coníferas consta de un meristemo multicelular. La epidermis se diferencia por un prototejido superficial. La corteza y el procámbium se forman a través de un cuerpo de células iniciales. La corteza se caracteriza por no ser muy gruesa; presenta canales resiníferos y una hipodermis de dos o tres hileras de grosor, el procámbium. El cámbium forma una serie de anillos anuales en el leño. El xilema primario está formado por traqueidas. El xilema secundario ocupa con el tiempo el mayor volumen del árbol. El floema primario forma cordones externos al xilema con una sola capa de células de espesor (el procambium), las cuales finalmente se desarrollan para formar el cámbium. Se sugiere hacer las observaciones a 4, 10 y 40X.



- *Ginkgo*. Son plantas de la división de Traqueófitas superiores o fanerógamas del grupo Ginkgophyta, familia Ginkgoaceae. *Ginkgo* es considerado por algunos autores como parte del conjunto de las coníferas por presentar: a) tallos altos monopódicos y muy ramificados; b) hojas simples que dejan una o dos trazas foliares; c) tallo con médula escasa; d) xilema pocnoxílico; e) una corteza angosta. Sin embargo, difiere del conjunto de las coníferas por la organización de su sistema reproductor cuyos rudimentos seminales no se encuentran en conos. Se

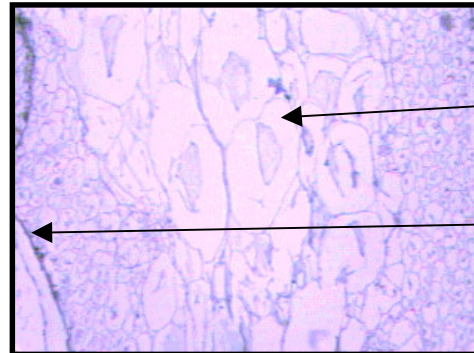


observa la corteza y el leño presenta cavidades mucilaginosas. Método de tinción: safranina – verde rápido. Se sugiere observar a 10 y 40X.

- *Aloe*. Conocida como sávila. Son plantas suculentas de la división Traqueofita, familia Liliaceae.

Se caracterizan por la acumulación de reservas de agua en sus tallos carnosos o en sus hojas, debido principalmente a la alta producción de coloides hidrofílicos en el protoplasma. Comúnmente la cutícula es bastante gruesa y los estomas pueden estar sumidos o protegidos. Método de tinción: safranina – verde rápido. Se sugiere observar a 10 y 40X.

Aumento 100X



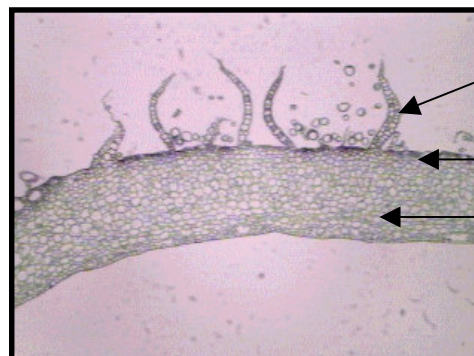
Tejido esponjoso con reserva de agua

Cutícula

- *Marchantia*. Son plantas hepáticas (Hepatophyta) de la división Bryophyta, familia Marchantiaceae. *Marchantia* es un género común y ampliamente distribuido en regiones templadas. El talo de los marchantiales es acinado, ramificado dicotómicamente y generalmente sin costa; se pueden observar escamas y rizoides lisos y tuberculados.

El talo posee dos tejidos: un tejido parenquimático pobre en cloroplastos y rico en terpenos y el tejido donde se encuentra el aerénquima con células clorofílicas. La pseudoepidermis superior presenta poros que comunican con cámaras internas, formadas por células apiladas. Los arquegonios y los anteridios por lo común nacen en gametofitos diferentes. Método de tinción: safranina – verde rápido. Se sugiere observar a 10 y 40X.

Aumento 100X

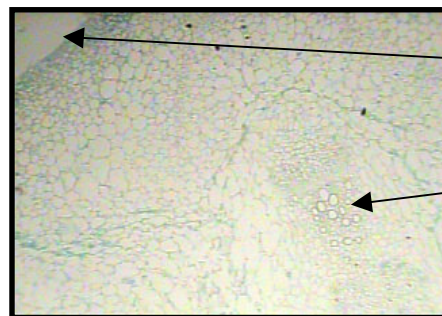


Rizoides tuberculados

Escamas

Pseudoepidermis

- *Cucurbita*. Denominada comúnmente como calabaza, perteneciente a la familia Cucurbitacea. Se presenta una sección transversal de tallo de calabaza en el que se identifican los siguientes elementos: epidermis con apéndices epidérmicos, por debajo de ésta se identifican células del colénquima. En dirección al centro se observa parénquima, el cual se identifica por estar constituido por células grandes cuya pared celular no es muy gruesa. En el parénquima se pueden localizar múltiples haces vasculares con xilema teñido de rojo, rodeado de floema teñido de azul. El tallo de la calabaza es hueco. Método de tinción: safranina – verde rápido. Se sugiere observar a 4, 10 y 40X.



Epidermis

Haces vasculares

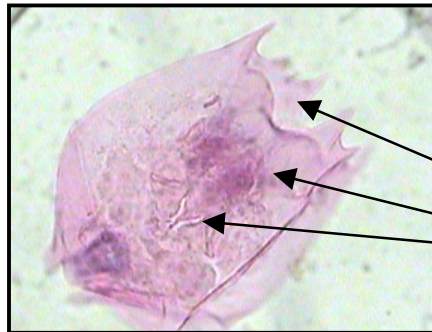
Aumento 100 X

ANIMALES.

El **Reino Animalia** incluye organismos eucariontes, pluricelulares con células que carecen de cloroplastos, de pigmentos fotosintéticos y de pared celular. La nutrición es heterótrofa por ingestión, debiendo pasar las partículas alimenticias por un proceso de digestión. Pueden ser comensales, simbioses, saprofitos, parásitos, etc. Su nivel de organización va desde tejidos y órganos hasta complicados aparatos y sistemas. Su reproducción es en su mayoría sexual, aunque algunos presentan procesos asexuales.

- **Rotífero.** Comprenden un Phylum de organismos microscópicos pseudocelomados de aproximadamente 1800 especies de asquelmintos acuáticos, en su mayoría de agua dulce. Existen también algunas formas marinas y otras terrestres que viven sobre musgos húmedos.

En general, son formas libres que integran el zooplancton, si bien no faltan especies sésiles. Su cuerpo es transparente, a veces coloreado en la región intestinal, mide entre 100 micrómetros y 3 milímetros y se divide en región anterior, tronco y pie (ausente en algunas formas planctónicas). Se recubre de una cutícula dividida en placas o anillos que pueden estar bien ornamentados de espinas o costillas y forman a menudo una loriga. En la región anterior hay una corona de cilios que rodea la boca e impulsa las partículas



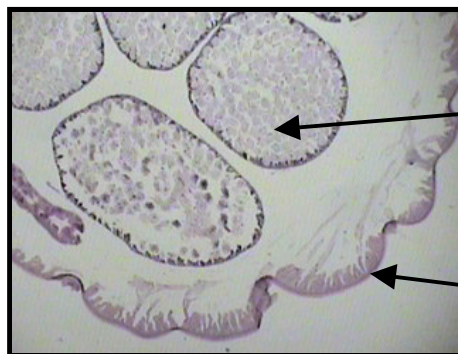
Cutícula
Corona ciliar
Mastax

Aumento 400X

en suspensión o pequeñas presas (protozoos y metazoos diminutos) hacia ella y sirve también como órgano de propulsión natatorio. El particular movimiento ondulante de esos cilios da a la corona peribucal el aspecto de un órgano rotatorio. La boca, más o menos ventral, acaba en una faringe musculosa por medio de un tubo que puede ser ciliado o no. La faringe está formada por piezas "quitinosas" trituradoras (mástax) y comunica mediante un esófago tubular con el gran estómago, de mayor tamaño que el intestino. Se sugiere hacer las observaciones a 4X, 10X y 40X.

- **Ascaris.** Es un gusano nematodo que produce una de las parasitosis de mayor difusión en el mundo, la ascariasis. Es un enteroparásito que se aloja en el intestino de diversos animales incluyendo al ser humano.

En esta preparación se observa una sección transversal de un gusano cilíndrico parásito del humano (*Ascaris lumbricoides*). Se puede observar el tegumento, formado por una cutícula externa debajo de la cual se localiza una capa de células epiteliales y tejido muscular. En el interior se reconocen varias "masas" de tejido ovárico. Tinción de H y E. Se sugiere hacer observaciones a 4X, 10X y 40X.



Tejido ovárico

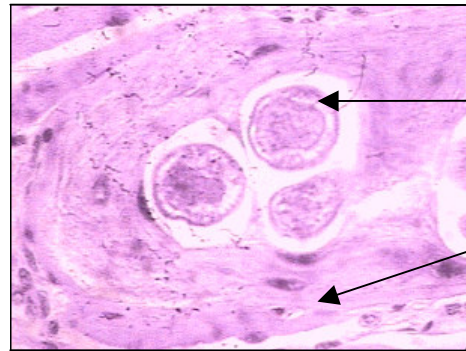
Tegumento

Aumento 100X

- *Trichinella*. Se llaman gusanos redondos o nematelminto del Phylum Nematoda, Clase Adenophorea.

Es un parásito de los mamíferos, productor de la enfermedad llamada triquinosis. La larva liberada de este verme atraviesa la pared intestinal y es transportada a los músculos estriados por la corriente sanguínea. Las larvas forman quistes calcificados en los músculos, observándose de forma enroscada entre el tejido muscular. Método de tinción: hematoxilina y eosina. Se sugiere observar a 10, 40 y 100 X.

Aumento 1000X



Larvas de *Trichinella spiralis*

Tejido muscular

- **Lombriz de tierra.** En esta preparación se observan secciones transversales de diferentes regiones del cuerpo de una lombriz de tierra (*Lumbricus terrestris*). Se puede identificar la piel, que cubre toda la zona externa. En el interior se reconocen dos grandes masas laterales que corresponden a los testículos. En la región ventral se localiza un cordón nervioso sólido en cuyo interior hay algunos cuerpos neuronales. En la parte profunda se observa el intestino, el cual aún conserva los restos ingeridos de tierra. Tinción de H y E. Se sugiere hacer observaciones a 4X, 10X y 40X.



Testículo

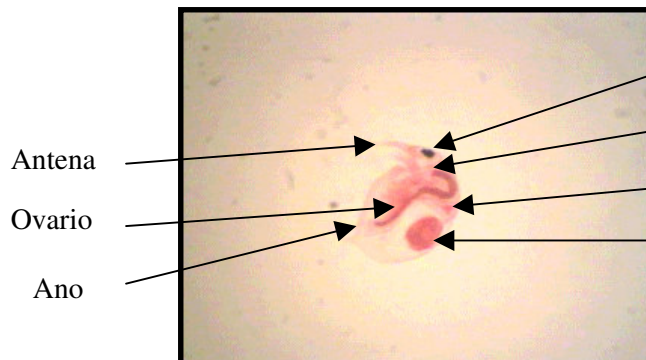
Piel

Cordón nervioso

Intestino

Aumento de 100 X

- *Daphnia*. Organismo del Phylum Arthropoda, Clase Crustacea, Orden Diplostraco. Conocidos como cladóceros o pulgas de agua. El caparazón encierra el tronco pero no la cabeza y generalmente termina en la parte posterior en una espina apical. El extremo del tronco, generalmente conocido como posabdómen, está volteado ventralmente y hacia adelante y sostiene pinzas especiales además de espinas destinadas a la limpieza del caparazón. Se identifica la bolsa de incubación, ovarios, el intestino medio, el ano, los ojos compuestos, el corazón y las antenas. Se sugiere observar a 4, 10 y 40X.



Ojos compuestos

Intestino

Corazón

Bolsa incubadora

Antena

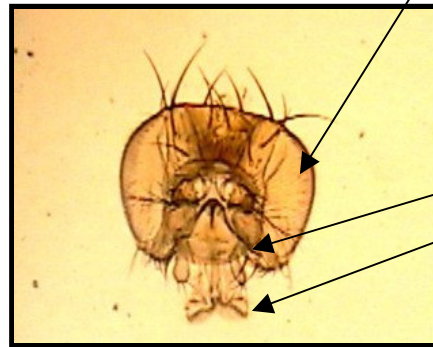
Ovario

Ano

Aumento 100X

- Cabeza de Mosca. Los insectos pertenecen al Phylum Arthropoda, Clase Insecta. La cabeza de la mayor parte de los insectos está orientada de manera que las partes bucales se dirigen hacia abajo (hipognatos). Las superficies dorsal y lateral de la cabeza presentan un par de ojos compuestos y un par de antenas. Entre los ojos y las antenas suele advertirse la presencia de tres ocelos. La parte bucal está formada por tres apéndices: en la zona anterior existen un par de mandíbulas, seguido de otro de maxilas y después de un labio. Se sugiere observar a 4 y 10X.

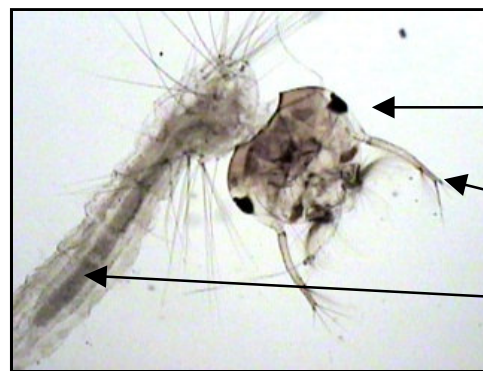
Cabeza de Mosca aumento 40X



Ojo compuesto

Palpo maxilar
Proboscis

- Larva de mosquito. El ciclo biológico del mosquito consta de dos fases; fase aérea (mosquito adulto), y fase acuática (huevos, estados larvarios, y pupa). La fase larvaria atraviesan cuatro fases o estadíos. El periodo de desarrollo, el tiempo entre estadíos, es más breve en agua caliente que en agua fría. En general, el único cambio que hay entre los cuatro estadíos larvarios es de tamaño. Las estructuras identificadoras de especie (sedas, escamas, placas...) se mantienen intactas durante estas cuatro fases.



Cabeza

Antena

Torax

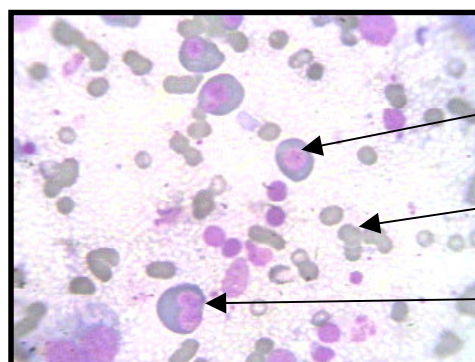
Aumento 40X

ESTRUCTURAS CELULARES.

La célula es la unidad morfológica, funcional y fundamental de los seres vivos. Está integrada por organelos o estructuras especializadas para realizar una determinada función. Estas estructuras se ubican fundamentalmente en el citoplasma, el núcleo y la membrana plasmática.

- Sangre de mamífero. Se observan **eritrocitos** anucleados en forma de disco bicóncavo. Los **leucocitos** son iguales en ambos tipos de sangre. Estos se distinguen por la presencia de uno o varios núcleos, clasificándose en: *neutrófilos*, que de acuerdo con el número de lóbulos nucleares se dividen en bi, tri, tetra, pentalobulado, etc.; *eosinófilos*, cuyo núcleo es por lo general bilobulado y presenta granulaciones ovoides de color

Aumento 1000X



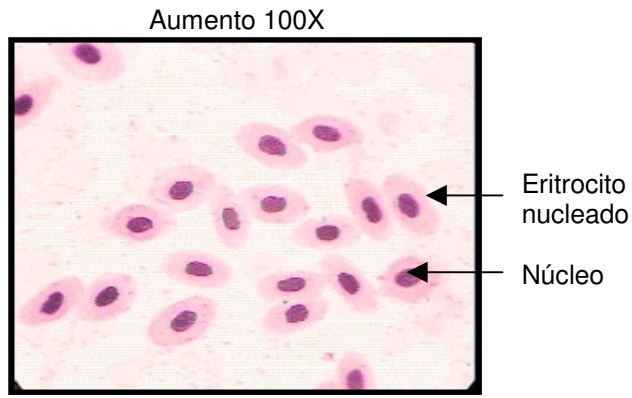
Linfocito

Eritrocitos

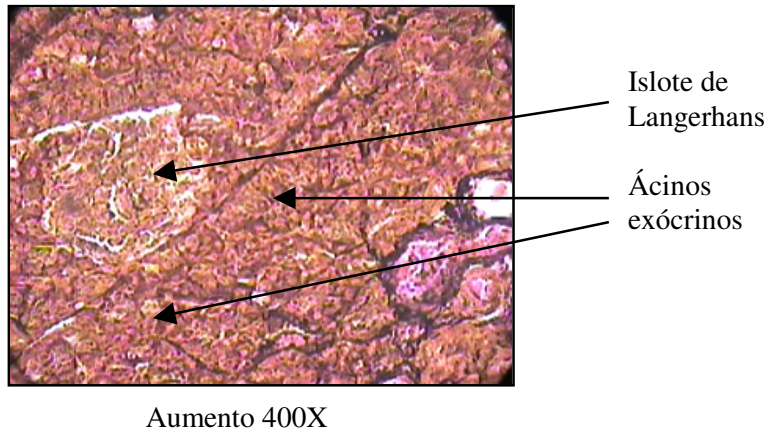
Monocito

rojo; *basófilos*, tienen un núcleo voluminoso con forma retorcida e irregular, generalmente con el aspecto de “S”, su citoplasma está cargado de gránulos de gran tamaño de color azul intenso; *linfocitos*, presentan un núcleo esférico que ocupa casi la totalidad del citoplasma; *monocitos*, el núcleo es ovoide en forma de riñón o de herradura, siendo generalmente excéntrico. Método de tinción: giemsa. Se sugiere observar a 10, 40 y 100X.

- Sangre de Anfibio. La sangre es una masa líquida contenida en un sistema cerrado, el aparato circulatorio, que la mantiene en movimiento regular y unidireccional. Los componentes celulares de la sangre son los eritrocitos y leucocitos. En el frotis se aprecian los eritrocitos o glóbulos rojos de los anfibios de forma ovoide con núcleo bien definido. Método de tinción: giemsa. Se sugiere observar a 10 y 40X.



- Islotes de Langerhans. El páncreas produce y secreta insulina, glucagón, polipéptido pancreático y somatostatina para regular la cantidad de glucosa en sangre. También produce enzimas que ayudan la digestión de alimentos. Por todo el páncreas se hallan acúmulos celulares denominados islotes de Langerhans de células especializadas: las células alfa producen glucagón, que eleva el nivel de glucosa en la sangre; las células beta producen insulina, que disminuye los niveles de glucosa sanguínea; las células delta producen somatostatina. Se sugiere observar a 10, 40 y 100X. Se sugiere observar a 10, 40 y 100X.



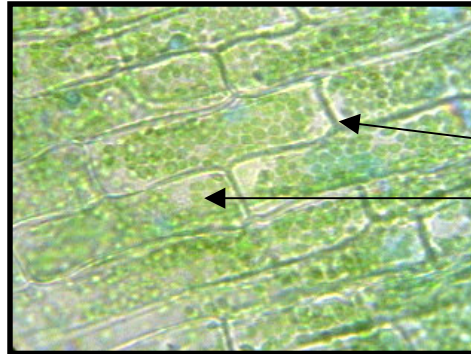
- Cilios. En la superficie de ciertos tipos de célula carente de pared existe gran cantidad de estructuras móviles y alargadas llamadas cilios. Al microscopio electrónico se presentan generalmente como formaciones cilíndricas revestida por la membrana celular, conteniendo en su centro un par de microtúbulos separados y en la periferia 18 microtúbulos, agrupados por pares y dispuestos circularmente. Los cilios se insertan en los llamados corpúsculos basales por debajo de la membrana celular. El movimiento ciliar está generalmente coordinado, provocando una corriente de líquido en una sola dirección en la



Aumento 400X

superficie celular. La fuente de energía para tal actividad es probablemente el ATP. Se considera que los movimientos ciliares resultan del deslizamiento de microtúbulos entre sí. Se sugiere observar a 10, 40 y 100X.

- Cloroplastos (*Elodea*). Se presenta un fragmento de hoja de *Elodea* en un montaje *in toto*. Se observa por debajo de la epidermis la localización de células rectangulares, en cuyo interior se reconocen los cloroplastos como pequeños elementos esféricos que tienen un ligero color verde debido al pigmento fotosintético llamado clorofila. Método de tinción: verde rápido. Se sugiere observar a 10 y 40X.



Pared celular

Cloroplastos

Aumento 1000X

REPRODUCCIÓN CELULAR.

La reproducción es una función básica de los seres vivos. Es el proceso que permite la continuación de la vida, se puede analizar en diferentes niveles de organización de la materia. Algunos organismos presentan reproducción asexual, la cual se lleva a cabo cuando la unidad reproductora origina directamente a los descendientes. Otros presentan reproducción sexual o gamética en la cual las unidades reproductoras son células llamadas gametos masculino y femenino. Los gametos se unen y a esta unión se le llama fecundación. La mayor parte de nuestros tejidos sufren un constante proceso de renovación gracias a la continua multiplicación y muerte de sus células, a excepción del sistema nervioso cuyas células no se renuevan. La división celular se lleva a cabo por dos procesos denominados: *Mitosis* y *Meiosis*.

Reproducción asexual y sexual.

- *Paramecium* en fisión y conjugación. El *Paramecium* es un organismo protista, ciliado y unicelular. Durante la reproducción los cuales las dos primeras son meióticas; al conjugarse se intercambian micronúcleos y se fusionan con el micronúcleo estacionario. Se producen ocho núcleos de los cuales cuatro se convierten en macronúcleos y cuatro en micronúcleos, tres de estos últimos son reabsorbidos. El micronúcleo restante se divide dos veces por mitosis y cada una de las células hijas recibe uno de los cuatro macronúcleos. Algunos organismos se reproducen por fisión binaria transversal. Método de tinción: hematoxilina y eosina. Se sugiere observar a 10 y 40X



Paramecium

Macronúcleo

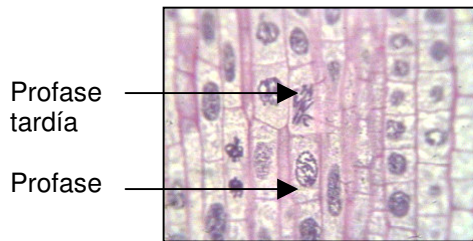
Aumento 400X

Mitosis

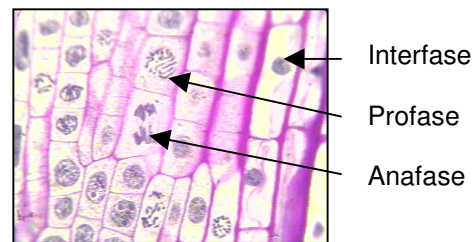
La Mitosis se presenta en células somáticas; una célula madre se divide en dos, recibiendo cada hija un juego cromosómico igual al de la célula madre. Consta de las siguientes etapas: **interfase** o fase de reposo; **profase** en la que la membrana nuclear y el nucleolo desaparecen, el centriolo se divide en dos centriolos hijos los cuales migran cada uno a polos opuestos de la célula; en la **metafase** los cromosomas se disponen en el ecuador del huso acromático formando la placa ecuatorial; durante la **anafase** las cromátidas que forman cada cromosoma se separan, dirigiéndose cada una a polos opuestos; en la **telofase** se integran los núcleos hijos con sus membranas nucleares y nucleolos, los cromosomas se alargan y vuelven a su forma de filamentos de cromatina, desaparece el huso acromático y por último se forma un tabique en el citoplasma o un estrangulamiento, el mismo que divide a la célula en dos.

- Mitosis de maíz (*Zea*). Se presenta corte transversal de maíz. Se observan múltiples células en diferentes etapas de la mitosis. Se sugiere observar a 10, 40 y 100X.

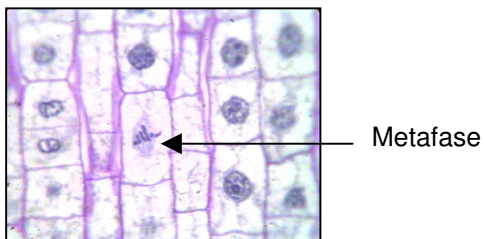
Aumento 1000X



Aumento 1000X



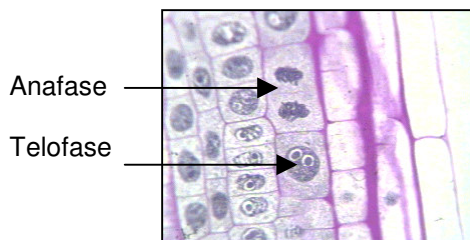
Aumento 1000X



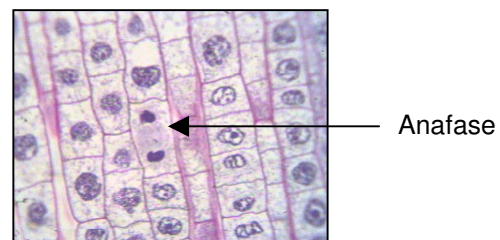
Aumento 1000X



Aumento 1000X



Aumento 1000X



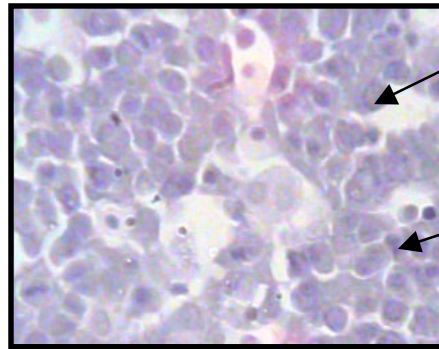
- Mitosis de invertebrado. En esta preparación se observa un corte histológico del gusano *Ascaris*. Para observar las mitosis se deben localizar los ovarios. Hacia el centro de las “masas” ováricas se encuentran los embriones en etapas tempranas de división, son esféricos y en el centro pueden identificarse los pequeños cromosomas. Por la disposición de éstos se observan en etapa de profase, metafase, anafase y telofase. Tinción de H y E. Se sugiere observar a 4x, 10X y 40X.



Cromosomas
en metafase

Aumento 1000X

- Mitosis de hígado. Corte histológico de hígado de un feto. Se observan múltiples células en diferentes etapas de la mitosis. Método de tinción: hematoxilina y eosina. Se sugiere observar a 40 y 100X.

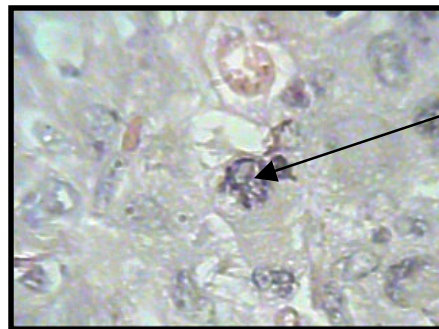


Profase

Telofase

Aumento 1000X

- Mitosis de tumor maligno. Se presenta una sección de un carcinoma humano. Se observan múltiples células en diferentes etapas de la mitosis, las cuales son iguales que en cualquier célula. Las células en mitosis se reconocen por presentar citoplasma claro, lo cual las distingue de aquellas células que no están en mitosis. Método de tinción: hematoxilina y eosina. Se sugiere observar a 40 y 100X.



Profase

Aumento 1000X

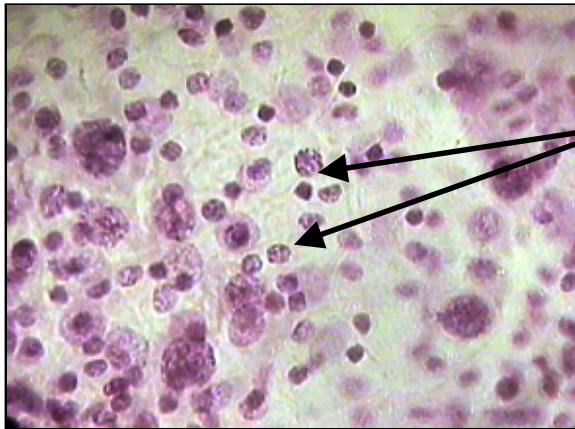
Meiosis

La Meiosis es una forma de reproducción celular presente en células germinales o células del organismo que dan origen a células sexuales, óvulo (ovogénesis) y espermatozoide (espermatogénesis). En esta división las células sexuales deben ser haploides, ya que su función es unirse en la reproducción sexual para formar un nuevo organismo con el número cromosómico característico de la especie.

Meiosis de Plantas. Se presenta un squash de antera donde se observan las diferentes fases de la microesporogénesis.

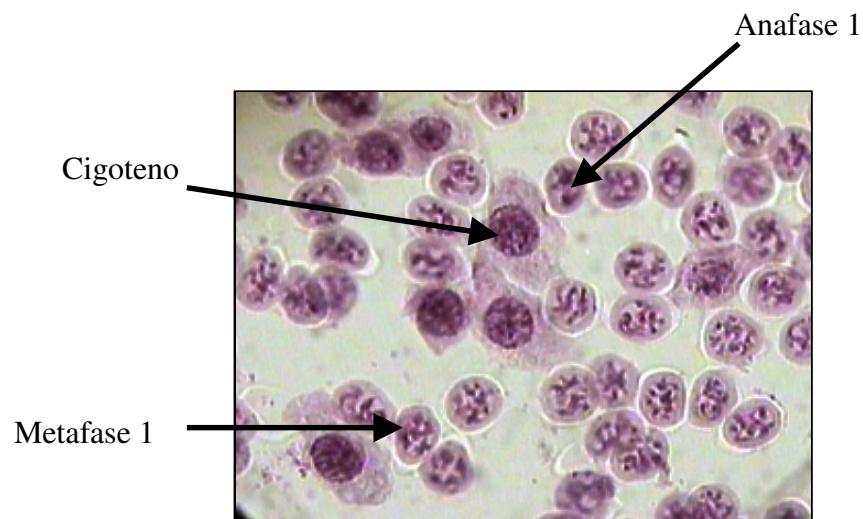
En los sacos polínicos de las anteras se encuentran los microsporocitos o células madres del polen. Cada célula madre sufre una meiosis que da por resultado 4 células hijas que constituyen una tétrada, es decir un conjunto de cuatro microsporas.

Se sugiere observar a 10, 40 y 100X.



Células en meiosis

Aumento 100X



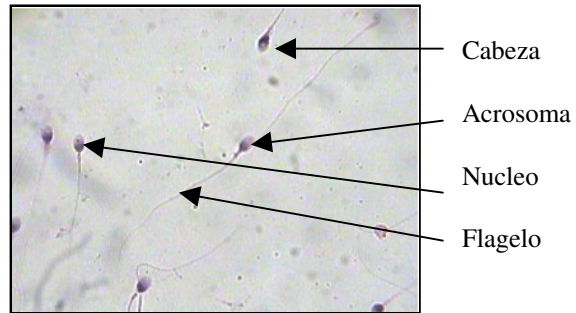
Anafase 1

Cigoteno

Metafase 1

Aumento 400X

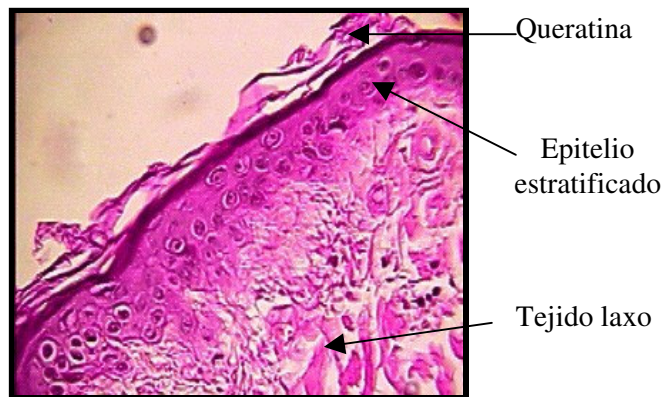
- Epermatozoide humano. Un **espermatozoide** es una célula haploide que constituye el gameto masculino en los animales. Los espermatozoides se forman en el interior de los testículos, específicamente dentro de los túbulos seminíferos. Las paredes de estos túbulos se encuentran tapizadas de espermatogonias, las cuales, por meiosis, se transforman en espermatozoides. Se sugiere ver a 40X y 100X.



NIVEL TISULAR.

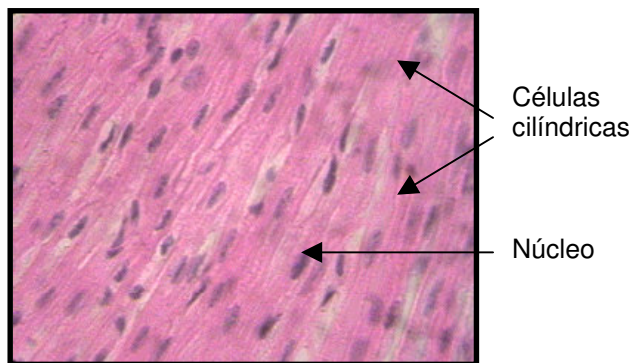
Las células que desempeñan las mismas funciones básicas y que tienen además la misma morfología general se agrupan para formar tejidos. A pesar de la complejidad de los organismos animales existen sólo cuatro tipos básicos de tejidos: epitelial, conjuntivo, muscular y nervioso.

- Epitelio Humano. La piel recubre la superficie del cuerpo y está constituida por una porción epitelial de origen ectodérmico, la *epidermis* y una porción conjuntiva de origen mesodérmico, la *dermis*. La epidermis está formada esencialmente por un epitelio cuboideo estratificado queratinizado. La dermis está formada por tejido conjuntivo laxo que se une con otros órganos adyacentes. Se observan folículos pilosos. Método de tinción: hematoxilina y eosina. Se sugiere observar a 10 y 40X.



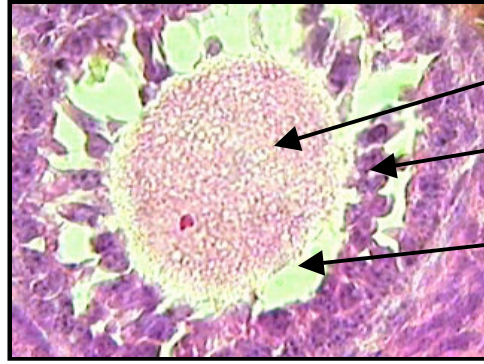
Aumento 400X

- Tejido muscular cardiaco. Las fibras de músculo estriado son cilíndricas y de forma apantalonada. Estas células también presentan estriaciones transversales y uno o dos núcleos ovoides alargados y centrales. Se reconoce a nivel del miocardio, secciones transversales, diagonales y longitudinales de fibras musculares estriadas cardiacas, donde se muestra un patrón distintivo de bandas transversas. Cada fibra está revestida de una fina capa de tejido conjuntivo. Método de tinción: hematoxilina y eosina. Se sugiere observar a 10, 40 y 100X.



Aumento 1000X

- Ovario de ratona. En esta preparación se observa un corte histológico de un ovario de ratona. En la corteza ovárica se identifican algunos folículos, los más evidentes son folículos de Graaf o folículos terciarios los cuales se identifican por el espacio antral bien desarrollado. En estos folículos se observan el futuro óvulo, con una zona pelúcida desarrollada y células foliculares y tecaes. Tinción de H y E. Se sugiere hacer observaciones a 4X, 10X y 40X.



- Óvulo
- Células foliculares
- Zona pelúcida

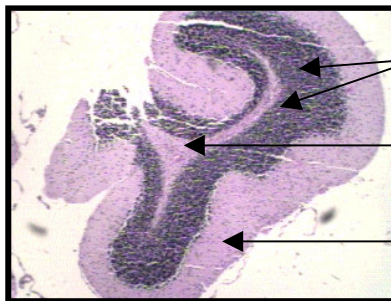
Aumento 1000X

- Tejido nervioso. Neuronas de Purkinje en cerebelo. La corteza cerebelosa está formada por la sustancia gris organizada en tres capas. La más superficial es la *capa molecular*, llamada así porque contiene neuronas pequeñas relativamente escasas junto con numerosas fibras amielínicas.

En el plano profundo de ellas, está otra capa de una o dos células de grosor de grandes células con soma y núcleo esférico, llamadas *células de Purkinje* localizadas por encima de la capa granular.

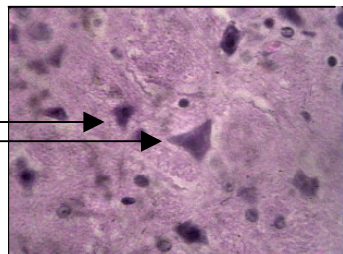
El resto de la sustancia gris consiste en una *capa granular interna*, con abundantes neuronas pequeñas. Se observa por debajo del cerebelo una porción de tallo cerebral con neuronas estrelladas. Método de tinción: hematoxilina y eosina. Se sugiere observar a 4, 10 y 40X.

Aumento 100X



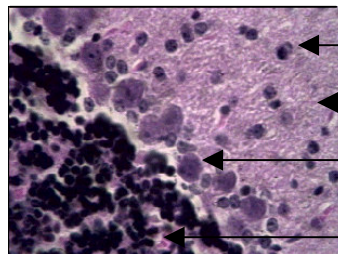
- Sustancia Gris
- Sustancia Blanca
- Capa molecular

Aumento 1000X



- Neuronas en forma de estrella

Aumento 1000X



- Células de Neuroglia
- Capa molecular
- Capa de Células de Purkinje
- Capa granular

COLECCIÓN DE PREPARACIONES PERMANENTES

INSTRUCCIONES

Compruebe que el equipo esté completo, lea las instrucciones antes de comenzar el experimento y sígala fielmente.

A. El equipo consiste en:

- Una caja de madera con 50 preparaciones permanentes correspondientes a diferentes organismos.
- Un manual en español.

B. Modo de empleo:

1. Siéntese cómodamente frente al microscopio.
2. Seleccione las preparaciones que va a observar al microscopio.
3. Coloque la preparación en la platina del microscopio y sujétela.
4. Comience observando la preparación con el objetivo de menor aumento 4X ó 10X. Una vez enfocado y seleccionado el campo de observación, aumente el número del objetivo a 40X. Si se requiere realizar una observación con el objetivo de 100X, como es el caso de las preparaciones de bacterias, se debe colocar una gota de aceite de inmersión y posteriormente girar el objetivo.
5. Reconozca las características del organismo *in toto*, del corte histológico o del frotis que se esté observando.
6. Realice un esquema de las estructuras observadas en la preparación, indicando el nombre de cada una de las partes.
7. Una vez terminada la sesión, retire la filmina, límpiela y guárdela. Haga lo mismo con el microscopio.

COLECCIÓN DE PREPARACIONES PERMANENTES

MANUAL PEDAGÓGICO

OBJETIVOS:

En esta actividad el alumno llega al conocimiento por si mismo de los temas a tratar en este equipo (ver sección Temas) basado en la experiencia práctica.

El alumno logra visualizar en forma concreta las características estructurales y morfológicas de los organismos pertenecientes a los cinco reinos.

El equipo motiva al alumno a observar las características de una célula procarionte y una célula eucarionte, así como distinguir entre la célula animal y la vegetal.

El alumno reflexiona sobre la gran biodiversidad y sus características.

El alumno maneja de forma integral y multidisciplinaria diversos conceptos.

TEMAS:

1. Importancia, principio y fundamento del microscopio.
2. Origen de la vida.
3. Teoría celular.
4. Estructura celular.
5. Célula animal y célula vegetal.
6. División celular.
7. Reproducción sexual y asexual
8. Histología y embriología
9. La taxonomía de los seres vivos.
10. Clasificación en los cinco Reinos.
11. Componentes bióticos de un ecosistema.

POSIBILIDADES METODOLÓGICAS:

Notas: Para instrucciones técnicas del uso del equipo favor de consultar con el documento titulado INSTRUCCIONES.

El maestro tiene el rol de dirigir al alumno en el camino del conocimiento por medio de preguntas guías. Fungirá como moderador, limitándose inicialmente a transmitir la menor cantidad de información, dosificándola según sean las necesidades de los alumnos.

Recuerde: es mejor que falte información y la vaya suministrando a que de demasiada y a los alumnos les sea demasiado fácil.

Téngales paciencia a los alumnos.

1. Realice junto con sus alumnos un cuadro taxonómico donde se clasifiquen los organismos en los cinco grandes reinos y sus phylum principales.
2. Pida a los alumnos que investiguen los criterios utilizados para clasificar a los seres vivos en reinos Monera, Protista, Fungi, Plantae y Animalia.
3. Proporcione a cada equipo una o dos filminas de ejemplares pertenecientes a los cinco reinos y pida a los alumnos que observen y analicen cada una de las estructuras presentadas por los organismos para su posterior clasificación.
4. Pídales que dibujen cada una de las estructuras de las preparaciones observadas y que determinen las características de una célula procarionte y eucarionte, así como de una célula vegetal y una animal.

5. Hagan una investigación bibliográfica para obtener información acerca de la importancia de las bacterias, hongos y algas para el hombre.
6. Observen al microscopio organismos con nivel de organización celular, como por ejemplo: preparaciones de bacterias, protozoarios y algas. Realicen un cuadro comparativo indicando las estructuras y características observables.
7. Realicen el mismo ejercicio del punto 6, pero con preparaciones que representen organismos pluricelulares.
8. Investiguen y observen las diferencias en la pigmentación de las algas: cianofitas, crisofitas, clorofitas y euglenofitas.
9. Hagan una revisión bibliográfica para organizar posteriormente una discusión en mesa redonda sobre la importancia de las gimnospermas y angiospermas para la vida del hombre como recurso natural.
10. Seleccionen y observen los organismos parásitos y discutan los mecanismos de adaptación, así como su ciclo biológico y repercusión para el hombre.
11. Observen las filminas relacionadas con la reproducción celular. Esquematicen cada una de las etapas de la mitosis, meiosis, fisión binaria del *Paramecium* y la conjugación de *Spirogyra*. Hagan un cuadro comparativo con los diferentes tipos de división celular.
12. Mencionen las características de los tejidos fundamentales de las plantas y de los animales y relacionenlas con lo observado en las preparaciones.

COLECCIÓN DE PREPARACIONES PERMANENTES

GLOSARIO

Ácido teicoico. Son polímeros hidrosolubles que contienen residuos de ribitol o glicerol, unidos mediante enlaces fosfodiéster.

Angiospermas. Plantas con flor. Presentan los óvulos encerrados en una cavidad, el ovario.

Anteridio. Órgano sexual masculino de briofitas, pteridofitas, algas y hongos.

Arquegonio. Órgano sexual femenino de briofitas, pteridofitas y muchas de las gimnospermas.

Blástula. Balón hueco de células que rodean a una cavidad llena de líquido (el blastocele). La blástula se forma por segmentación del cigoto.

Cambium. Capa de células en división activa situada entre el xilema y el floema. El cambium es responsable del crecimiento secundario de tallos y raíces.

Caroteno. Nombre genérico de una serie de hidrocarburos insaturados de fórmula $C_{40}H_{56}$ que aparecen como pigmentos naranjas, amarillos y rojos. En las plantas verdes, los carotenos probablemente juegan un pequeño papel en la fotosíntesis. En los animales tienen un importante papel en la síntesis de la vitamina A, conociéndose también como provitamina A. Las Xantofilas son derivados oxigenados de los carotenos. Los carotenos y las xantofilas se denominan carotenoides.

Celoma. En muchos animales triblásticos, la principal cavidad corporal encerrada por el mesodermo y revestida de epitelio. En muchos animales desempeña un papel importante en la excreción.

Cenocítico. Hongo cuya estructura es una masa multinucleada de citoplasma continuo confinada en el interior de una serie de tubos ramificados.

Cigospora. Un cigoto, formado por fusión de isogametos, que secreta una pared gruesa y pasa a un estado de reposo.

Conidio. Espora asexual producida por diferenciación y abscisión del extremo de una hifa.

Conidióforo. Cualquier hifa en la que se forman conidios.

Cromatina. Nucleoproteína que, si se tiñe, aparece como un filamento enrollado en una unidad definida, denominado cromosoma.

Diploide. Núcleo celular cuyos cromosomas se representan en pares de homólogos.

Diplotena. Etapa de la profase de la meiosis donde se aprecia la estructura doble de cada cromosoma. Los bivalentes están unidos por los puntos de conexión denominados quiasmas, pero se repelen mutuamente en los centrómeros.

Epiteca. Mitad externa de las dos mitades embonadas de la pared celular de una diatomea.

Espermátide. Célula reproductora formada a partir de un espermatocito y que se transforma en espermatozoide maduro. Este proceso tiene lugar en los túbulos seminíferos de los testículos.

Espermatocito. Célula reproductiva formada a partir de un espermatogonio cuando crece. Este proceso tiene lugar en los túbulos seminíferos de los testículos. Los espermatocitos dan lugar a las espermátides.

Esporangio. Estructura en donde se forman las esporas.

Esporangióforo. Hifa sobre la cual se sitúan uno o más esporangios.

Estoma. Pequeña apertura en la epidermis de la planta, especialmente en la epidermis interna de la hoja. Los estomas permiten el intercambio gaseoso y la transpiración. La apertura y cierre de un estoma está controlado por la turgencia de un par de células oclusivas.

Fanerógamas. Grupo de plantas que forman semillas.

Ficocianina. Pigmento fotosintético proteínico e hidrosoluble de color azul.

Ficoeritrina. Pigmento fotosintético proteínico e hidrosoluble de color rojo.

Ficoxantina. Pigmento fotosintético proteínico e hidrosoluble de color amarillo.

Floema. Tejido característico conductor de alimentos de las plantas superiores.

Gametofito. Fase del ciclo de vida de una planta que produce gametos. Los gametofitos tienen núcleo haploide. La fusión de los gametos producidos por el gametofito da lugar a un cigoto diploide que se desarrolla en un esporofito.

Gástrula. Etapa embrionaria en la que se constituyen tres etapas germinativas y los futuros órganos que se van determinando.

Gimnospermas. Plantas sin flor. Tienen dos óvulos expuestos y no protegidos por un ovario.

Haploide. Término que describe el núcleo de una célula con un juego simple de cromosomas no apareados. Los gametos de un organismo tienen núcleo haploide.

Heterocistos. Células de muchas algas verde – azules, las cuales son agrandadas y de pared gruesa en la que el protoplasma degenera en una sustancia viscosa, incolora y homogénea.

Hifa. Filamento del micelio de un hongo.

Hipoteca. Mitad interna de las dos mitades embonadas de la pared celular de una diatomea.

Huso acromático. Estructura en forma de huso que aparece entre los centriolos de una célula durante la metafase en la mitosis y meiosis.

Luteína. Tipo de xantofila localizada principalmente en plantas superiores y algas verdes.

Mesófilo. Tejido, aparte del tejido vascular, entre la epidermis superior e inferior de una hoja.

Mesoglea. En los celenterados, capa gelatinosa que separa el ectodermo del endodermo.

Micelio. Cuerpo vegetativo de un hongo, compuesto por una red de hifas.

Ocelo. En muchos insectos y larvas, ojo que tiene sólo una lente.

Ovocito. Fase de la ovogénesis en donde las ovogonias (células sexuales primitivas indiferenciadas) cesan su actividad mitótica y atraviesan por un periodo de crecimiento hasta formar el ovocito.

Paquitena. Etapa de la profase de la meiosis en donde los cromosomas homólogos se acortan y engruesan y las cromátidas se hacen visibles.

Parénquima. Tejido vegetal formado de células relativamente grandes, débilmente empaquetadas, con paredes finas de celulosa y formas variables.

Polímero. Sustancia de molécula muy grande construida por una serie de unidades básicas (monómeros).

Pólipo. Miembro de una colonia de celentéreos secundarios. Los pólipos tienen un cuerpo cilíndrico con boca y tentáculos en un extremo. Pueden reproducirse tanto sexual como asexualmente.

Procambium. Tejido provascular. Tejido presente en las raíces y los tallos que da lugar al primer tejido vascular.

Rizoide. Estructura de forma y función semejante a una raíz, pero de anatomía simple, careciendo de xilema y floema.

Talo. Cuerpo completo de una planta que carece de tejidos conductores especializados.

Tricomas. Pequeños apéndices unicelulares o multicelulares localizados en la epidermis.

Vascular. Que tiene o que pertenece a un sistema conductor, como xilema y floema.

Xantofila. Pigmento carotenoide que va de amarillo a rojo pardo. Se diferencia de los carotenos por poseer en su molécula uno o varios átomos de oxígeno.

Xilema. Tejido vascular que conduce agua y sales minerales disueltas desde las raíces a las hojas de una planta.