

1

MANUAL DE PRACTICAS
DE LABORATORIO

BIOLOGIA INTEGRADA

CURSO 900

PROFESOR

JORGE ADOLFO NIETO DIAZ

1.985

INDICE

	pag.
INTRODUCCION.....	3
ONTOGENIA Y FILOGENIA.....	4
CROMOSOMAS, TIPOS Y CARIOTIPOS.....	5
MITOSIS.....	6
MEIOSIS.....	7
MACROSPOROGENESIS Y MICROSPOROGENESIS.....	8
REPRODUCCION EN PLANTAS.....	9
EL ESTUCHE DE DISECCION.....	19
LA LOMBRIZ DE TIERRA.....	21
SEXUALIDAD.....	25
PLANIFICACION FAMILIAR Y CONTRACEPCION.....	33
EJERCICIOS DE GENETICA.....	40
SISTEMA NERVIOSO DEL PEZ.....	44
DISECCION DE LA RANA.....	48
El origen de la vida.....	53

INTRODUCCION

Este manual de trabajo, tiene por objeto presentar un conjunto de guías de laboratorio y de artículos, esenciales en la práctica biológica. Cada uno ha sido diseñado de tal manera que permite profundizar la experiencia, complementandola con una serie de preguntas que deben ser respondidas y reportadas en su debido informe. En la parte de genética se realizan ejercicios que ayudan al buen manejo de los cuadros de Punnet.

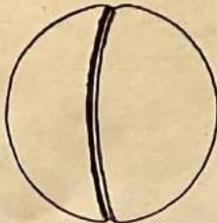
Algunas de las pruebas que se realizan a lo largo de todo el manual ya se han revalidado en otros laboratorios, por lo tanto se hizo una recopilación lo más completa posible; otras como el estuche de disección, el origen de la vida, la práctica de genética, la reproducción de las plantas y todos los montajes, son originales. Al final de cada guía y de cada artículo se encuentra la bibliografía, que refleja la fuente de la cual se ha obtenido la información; cabe aclarar que el diseño, redacción, compactación, establecimiento de las preguntas y modificación de algunos de los procedimientos y esquemas son propios y exclusivos del autor.

ontogenia

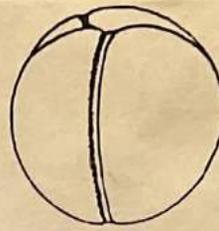
4



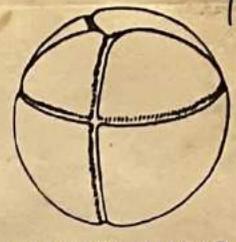
CIGOTE



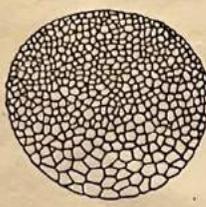
FASE BICELULAR



FASE CUADRANGULAR

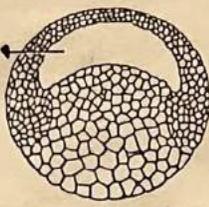


FASE OCTOCELULAR



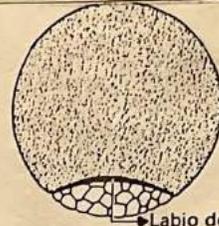
Exterior

Blastocele



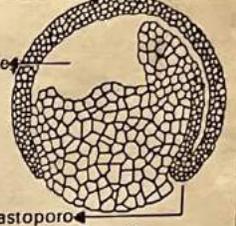
Sección

BLASTULA



Exterior

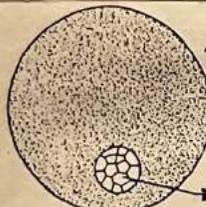
Blastocele



Sección

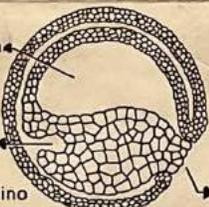
GASTRULA TEMPRANA

Labio dorsal del blastoporo



Exterior

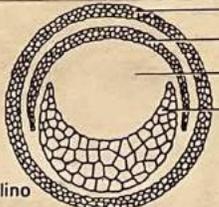
Arquenterón



Sección longitudinal

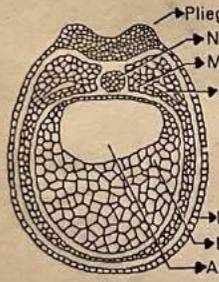
Blastocele

Tapón vitelino



Sección transversal

FASE DEL TAPON VITELINO



FASE DE LOS PLIEGUES NEURALES

Pliegues neurales

Notocordio

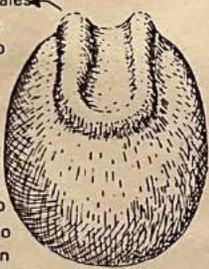
Mesodermo

Celoma

Ectodermo

Endodermo

Arquenteron



FASE DEL TUBO NEURAL

Ectodermis

cadaf neural

Mesodermo

Celoma

Notocordio

Arquenteron

Endodermo

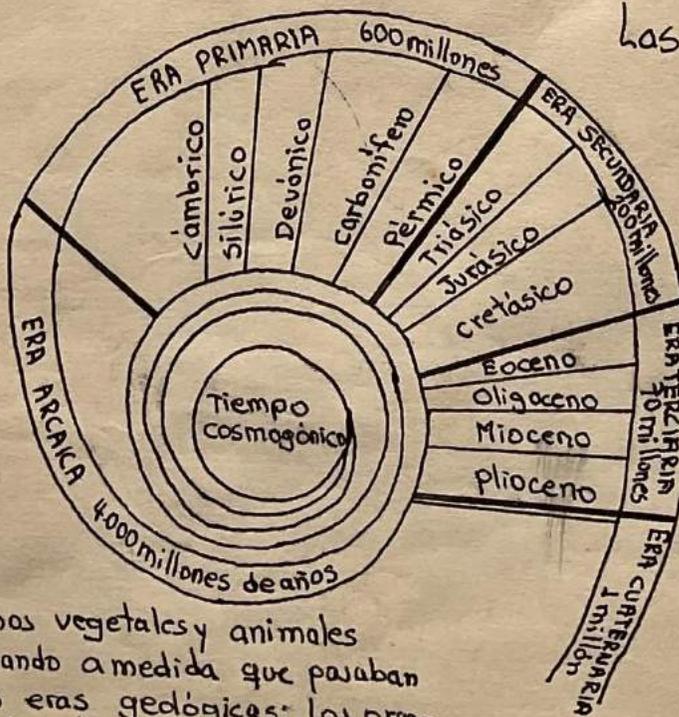
Higado

Higado

Desarrollo: Segmentación, morfogénesis y diferenciación

Filogenia

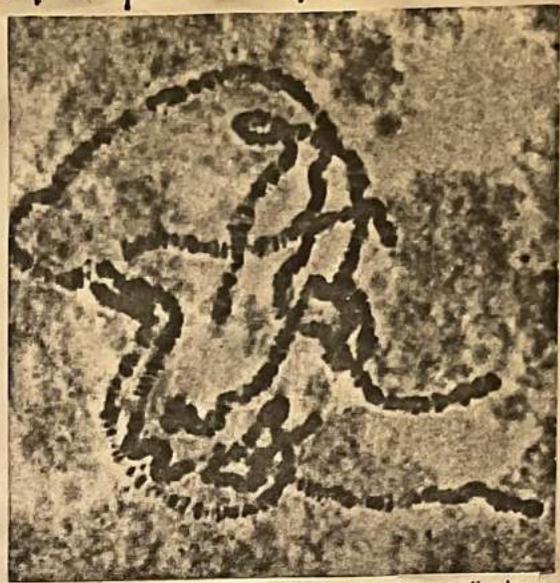
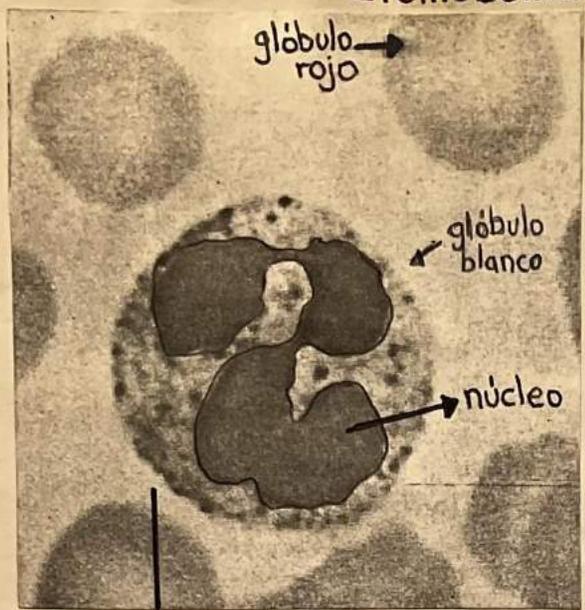
Las eras geológicas



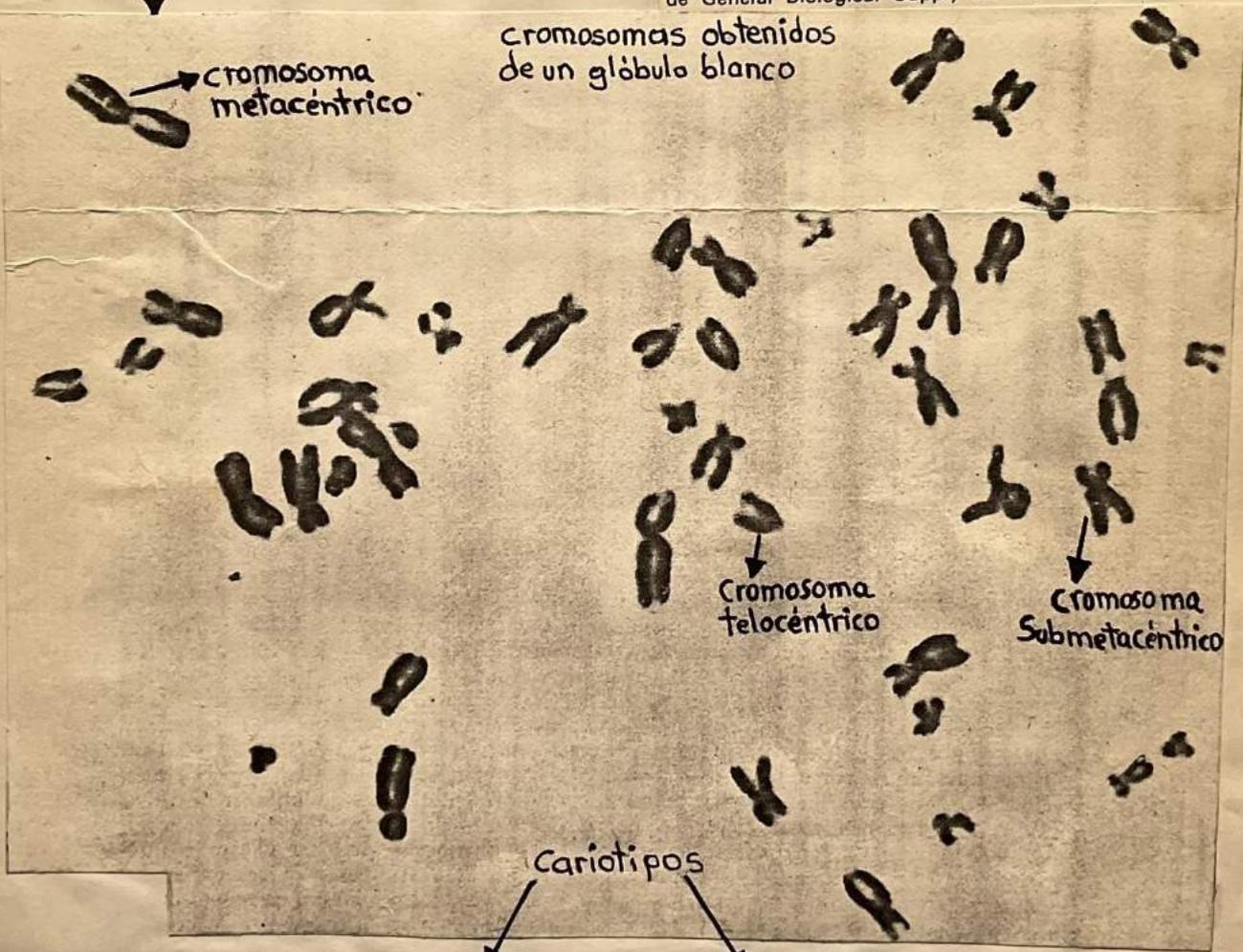
Los organismos vegetales y animales fueron cambiando a medida que pasaban las distintas eras geológicas; los organismos actuales tienen toda una historia evolutiva.

Cromosomas, Tipos y cariotipos

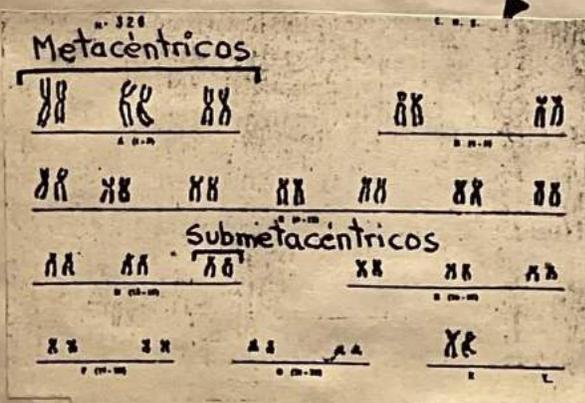
5



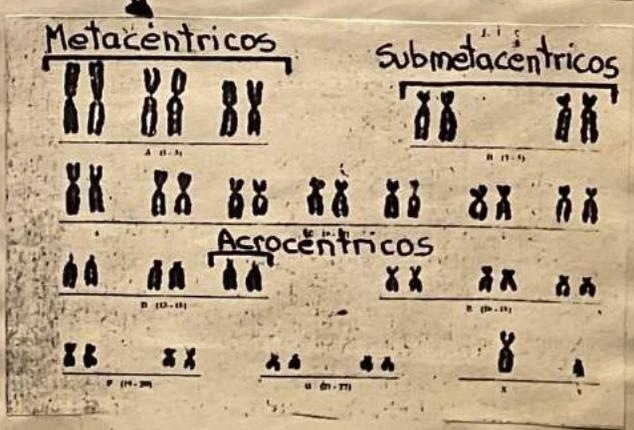
Cromosoma gigante de las glándulas salivales de la mosca de la fruta *Drosophila melanogaster*. Estos cromosomas se encuentran también en otras células activas de gran tamaño. (Cortesía de General Biological Supply House, Inc.)



Cariotipos



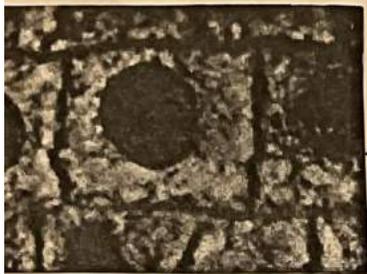
Cariotipo normal de mujer (46, XX).



Cariotipo normal de varón (46, XY).

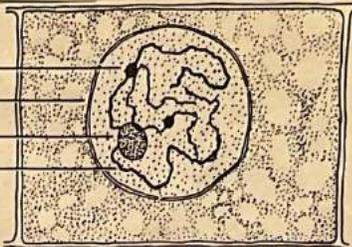
LA MITOSIS

6



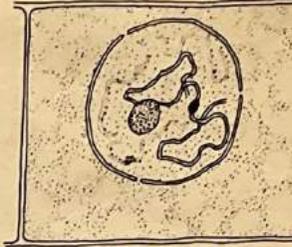
1

Centrómetro
Membrana nuclear
Nucleolo
Cromosoma



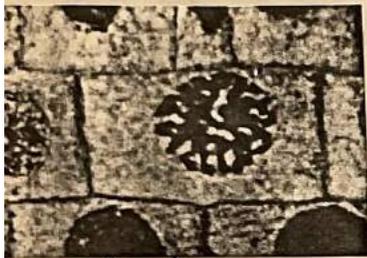
INTERFASE

(antes de la duplicación de los cromosomas)

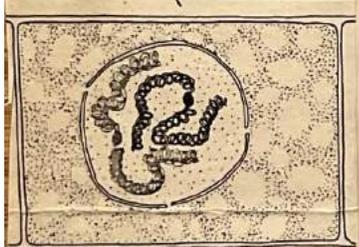


INTERFASE

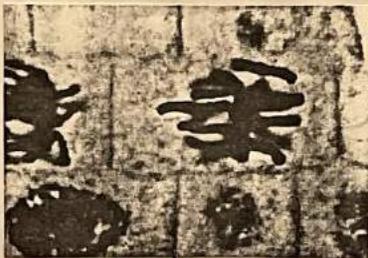
(después de la duplicación de los cromosomas)



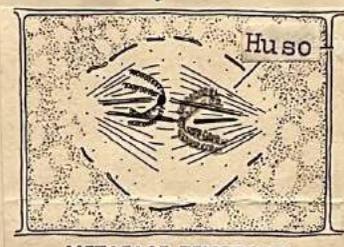
2



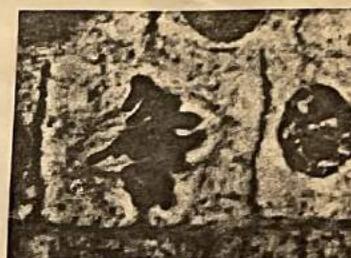
PROFASE TEMPRANA



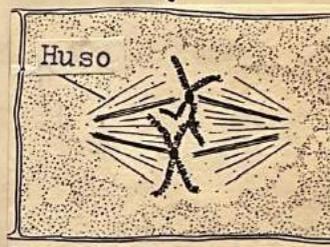
3



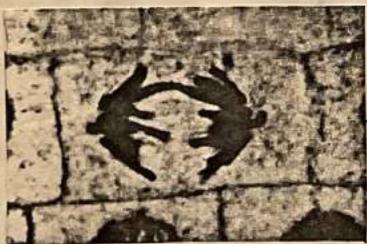
METAFASE TEMPRANA



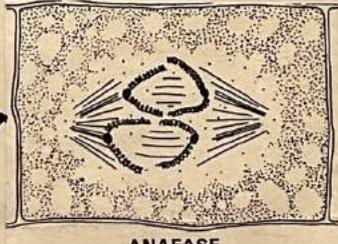
4



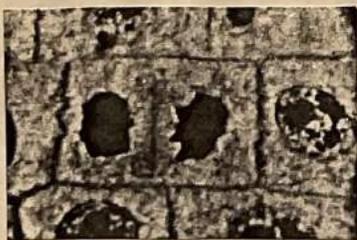
METAFASE



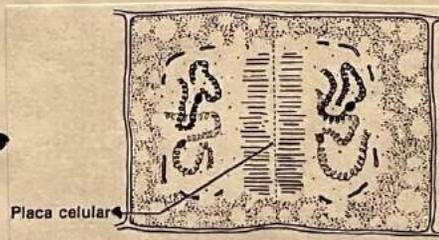
5



ANAFASE

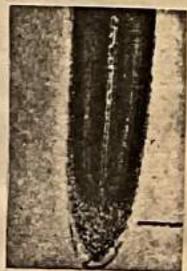


6

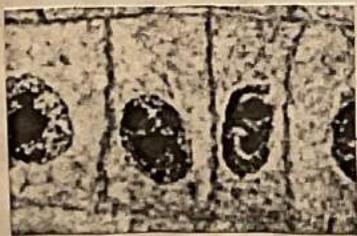


Placa celular

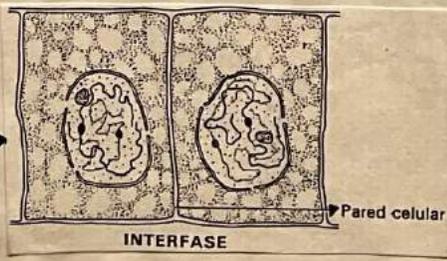
TELOFASE



Raíz de cebolla mostrando el meristemo



7



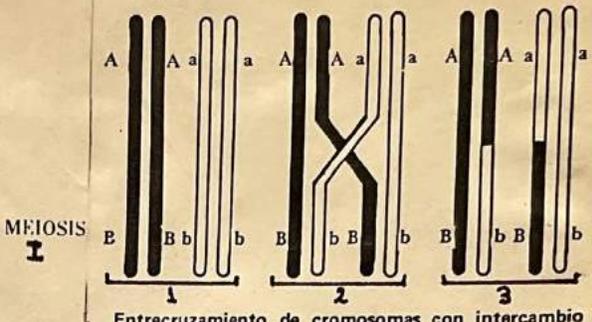
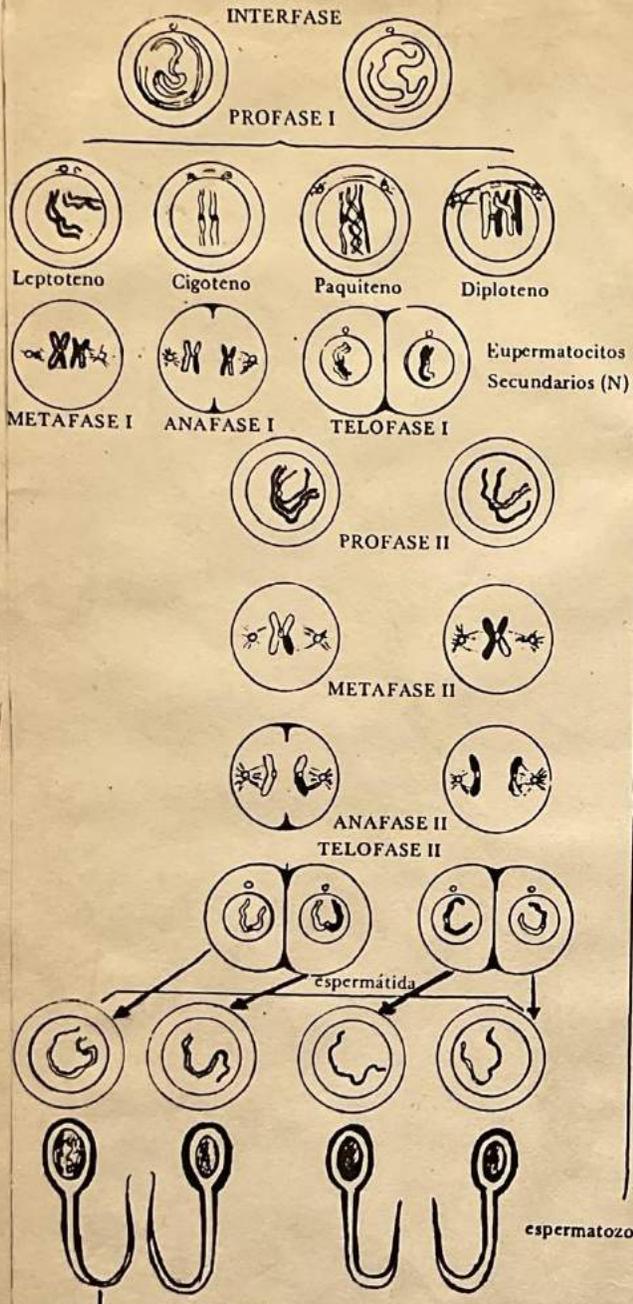
Pared celular

INTERFASE

Mitosis en una planta. Las fotos muestran los estadios que ocurren en las células en proceso de división del ápice de la raíz de la cebolla. (Cortesía de Carolina Biological Supply Co.) Los dibujos muestran las fases en forma semidiagramática. Para lograr mayor claridad se muestra solamente un par de cromosomas homólogos: un miembro en negro y el otro en gris.

LA MEIOSIS

7



MEIOSIS I

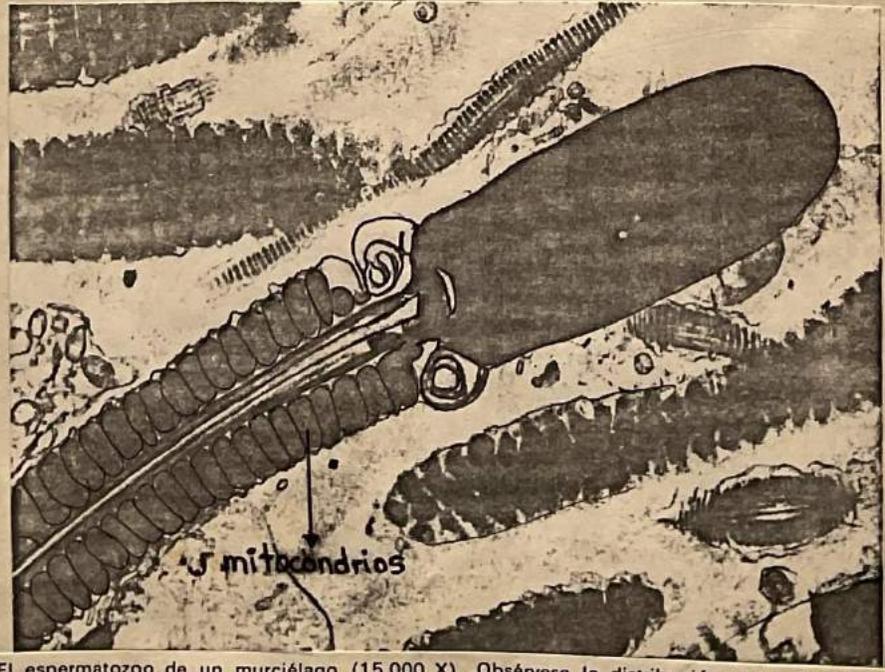
Entrecruzamiento de cromosomas con intercambio de genes
 1. Cromosomas homólogos bivalentes antes de efectuarse el entrecruzamiento e intercambio. 2. Entrecruzamiento de cromosomas e intercambio de material genético entre cromátidas de cromosomas homólogos, según sucede en **paquiteno** de la primera profase de la meiosis. 3. Cromosomas después del intercambio de genes, según sucede en **diploteno** de la primera profase de la meiosis.



Cromosomas en la etapa de Leptoteno en la profase I de la meiosis; observense los 2 cromosomas X representantes del sexo femenino

MEIOSIS II

Meiosis de un espermatocito primario.



El espermatozoo de un murciélago (15.000 X). Obsérvese la distribución ordenada de los mitocondrios en la cola. Estos suministran energía para el movimiento. (Cortesía de Don W. Fawcett y Susumu Ito.)

Macrosporogénesis, Microsporogénesis, OVOGÉNESIS y ESPERMATOGÉNESIS

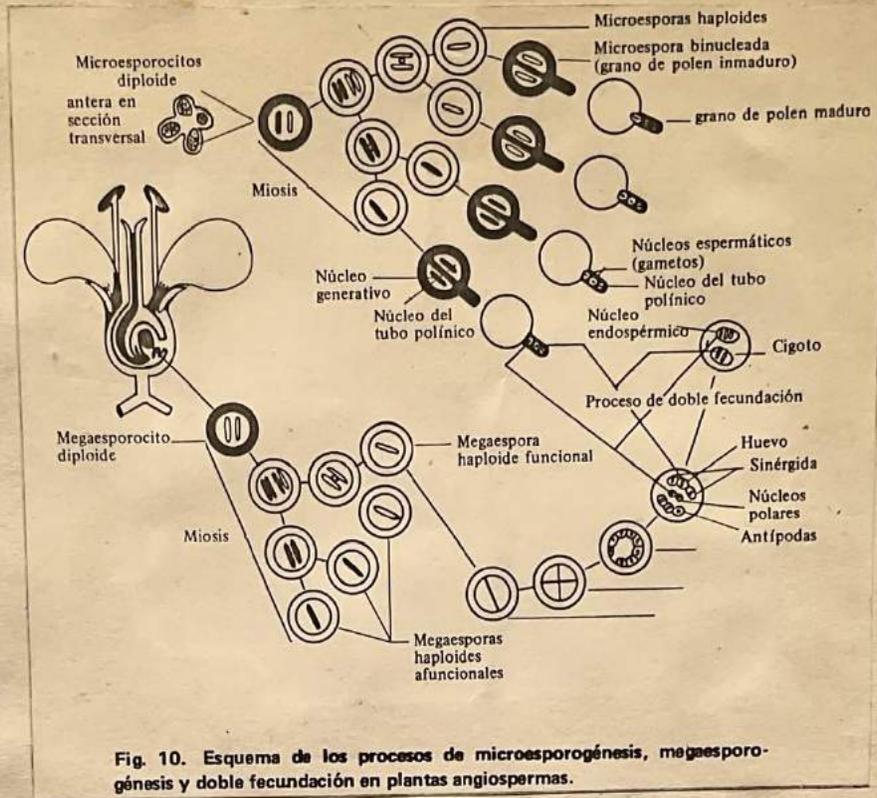
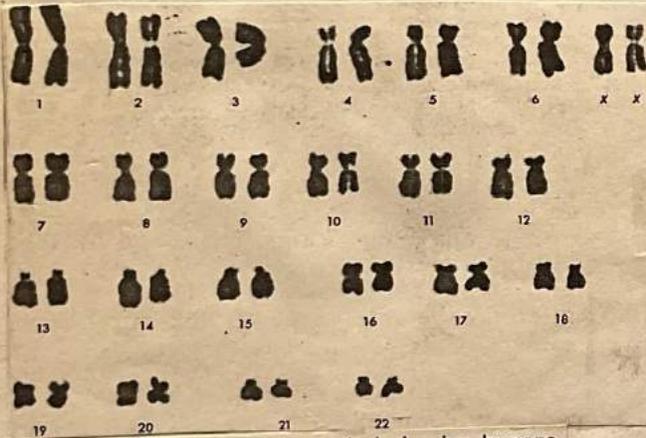
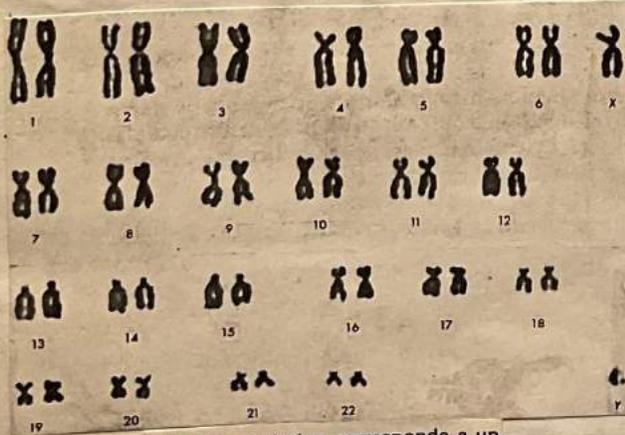


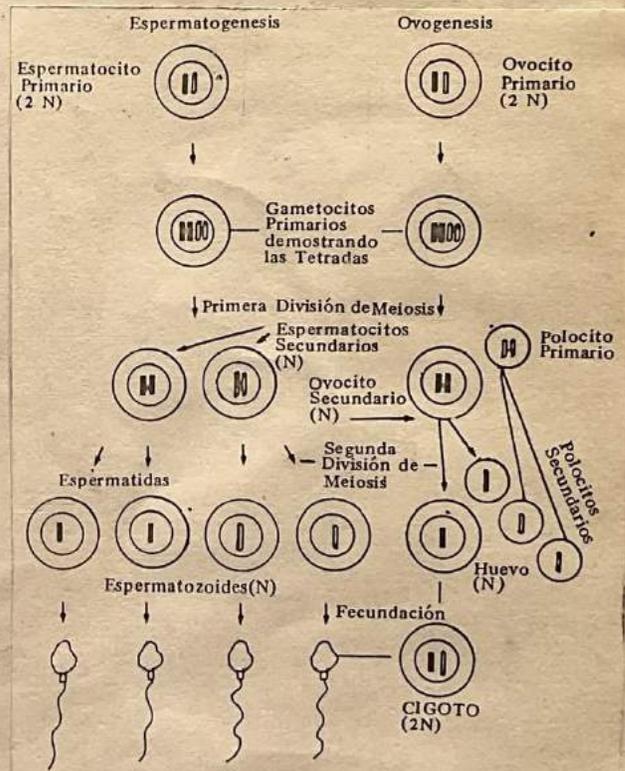
Fig. 10. Esquema de los procesos de microsporogénesis, megalosporogénesis y doble fecundación en plantas angiospermas.



(a) Los 46 cromosomas de la hembra humana. Los dos cromosomas X se hallan señalados (Cortesía de los Dres. T. T. Puck y J. H. Tjio.) Los cariotipos (b y c) se preparan cortando la fotografía en pedazos que contengan un solo cromosoma y luego distribuyéndolos por pares homólogos.

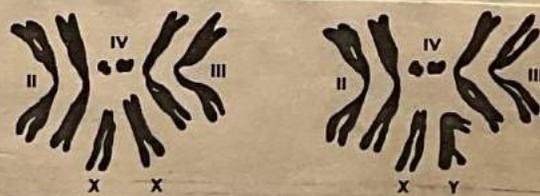


(b) Este cariotipo corresponde a un macho normal. Los cromosomas X e Y aparecen marcados.



Esquema de los procesos de espermatogénesis, ovogénesis y fecundación tomando como punto de partida los gametocitos primarios diploides. Obsérvese que como resultado de la espermatogénesis se producen por la meiosis cuatro gametos funcionales haploides, pero como resultado de la ovogénesis sólo se produce un gameto funcional haploide y tres polocitos afuncionales cuya función se desconoce, así como su destino. La fecundación se produce cuando un espermatozoide haploide penetra a un huevo haploide, formándose el cigoto diploide, el cual se desarrollará en un nuevo miembro de la especie mediante el proceso de mitosis, indispensable para la embriogénesis, fetogénesis y desarrollo postnatal del individuo.

Cromosomas de la *Drosophila melanogaster*. Ambos sexos poseen tres pares de autosomas homólogos. Además, las hembras poseen dos cromosomas X (izquierda) y los machos poseen un cromosoma X y un cromosoma Y (derecha). Estos últimos se denominan cromosomas sexuales.



9

REPRODUCCION EN PLANTAS
GUIA DE LABORATORIO

I- Objetivos:

- 1- Observar las estructuras reproductoras de los helechos, musgos, hongos, líquenes, angiospermas y gimnospermas.
- 2- Realizar dibujos que puedan ayudar a aclarar conceptos ya vistos en clase, sobre la reproducción de las plantas.
- 3- Realizar una práctica que sirva como punto de partida para el mejor desempeño en el uso y manejo de los microscopios, con miras a futuras prácticas.

II- Materiales.

Se conformarán grupos de aproximadamente 8 personas cada uno. Cada grupo tendrá a su cargo un microscopio y para realizar la práctica de laboratorio deberán llevar los siguientes elementos: Diferentes tipos de flores de angiospermas, conos y flores de gimnospermas, pedazos de pinos que tengan hojas, helechos de distintas clases, musgo, hongos de diferentes especies, moho del pan, líquenes (sobre piedras y árboles), una cuchilla de afeitar nueva, un pedazo de icopor, una lupa lo más grande posible o un telescopio de retrato, libros de biología para grado noveno y hojas blancas para realizar los dibujos necesarios.

III- Marco teórico.

1- División de las plantas

Inicialmente podemos distribuir las plantas en dos grandes grupos: Las plantas con flores o FANEROGAMAS como los rosales, eucaliptos y frutales y las plantas sin flores o CRIPTOGAMAS (como musgos y helechos). A su vez las fanerógamas se reparten en dos grupos, las gimnospermas (del griego gymnos= desnuda y sperma=semilla) que tienen los óvulos al descubierto, adheridos a una hoja carpelar abierta y generalmente descubiertas también las semillas, como en los pinos; y las angiospermas (del griego angeion=vaso) que tienen los óvulos incluidos en un receptáculo cerrado u ovario y las semillas encerradas en un fruto, como es el caso de las leguminosas. A su vez las angiospermas se dividen en Monocotiledóneas con un solo cotiledón y las dicotiledóneas con dos cotiledones.

2- Gimnospermas

Son las plantas con semillas descubiertas, no encerradas en un ovario.

Son siempre leñosas, con frecuencia árboles, a veces muy elevados y esbeltos que dan una impresión notable de fuerza y belleza. Las flores son unisexuadas, muy rudimentarias por carecer de periantio que puede estar representado por hojitas escamiformes. Los estambres pueden ser numerosos y la gran cantidad de polen que se origina es transportado por el viento hasta las flores femeninas. En su gran mayoría son de regiones extratropicales y se suelen repartir en varias clases. Una de las especies más representativas de este grupo son las coníferales, grupo al cual pertenecen los pinos.

3- Los Helechos

se conocen también con el nombre de criptógamas vasculares: criptógamas porque no tienen flores y vasculares porque poseen vasos delgados (xilema y floema) por donde circula la savia, exactamente igual a como sucede en las fanerógamas. Los helechos abundan sobre todo en las regiones tropicales; hay algunos que parecen pequeñas palmeras, y se denominan helechos arborescentes; pero la mayoría son plantas pequeñas, con hojas que los botánicos llaman frondes por los general muy divididas y graciosas. Tienen una utilidad ornamental, aunque algunos de ellos como el helecho macho, fue de gran aceptación en la antigüedad como vermífugo (para arrojar lombrices).

Los pteridófitos, grupo al cual pertenecen los helechos, tienen también una importancia en las eras geológicas, predominaron mucho en las épocas remotas, alcanzaron alturas hasta de 25 metros, como fue el caso de Calamites, que corresponden hoy en día a las llamadas colas de caballo; abundaron Lepidodendron de tallo robusto, antecesores de los humildes licopodios actuales y existían especies muy elegantes como las Siguillarias, que ya desaparecieron y no tienen representante en la actualidad.

4- Los musgos

Pertenecen al grupo de los BRIOFITOS, pequeños, sencillos, sin flores y sin vasos conductores, todos son muy interesantes por la variedad que existe.

Se encuentran en todas las zonas de la tierra. Abundan en sitios lluviosos.

Pueden pasar meses y años en la sequedad más absoluta esperando las lluvias para ostentar su lozanía remozada. La capacidad de regeneración de las hojas y vástagos cortados, es factor prodigioso para su multiplicación.

Los céspedes compactos de los musgos en las montañas absorben y retienen grandes cantidades de agua lluvia que sueltan luego muy lentamente; por otra parte aminoran la evaporación de las aguas superficiales que ellos poco utilizan por su carencia de raíces y vienen a ser providenciales reguladores del contenido acuoso del suelo, que mantiene húmedo y suelto.

Las Hepáticas también pertenecen al grupo de los Briofitos qué características presenta este grupo?

5- Los hongos

descendiendo en la escala de las plantas, cerca ya del final encontramos a los talófitos (término que va siendo abandonado por algunas escuelas modernas). Son vegetales constituidos por un talo o cuerpo vegetativo, no diferenciado en raíz, tallo y hojas. Dicho talo puede ser unicelular, y muy simple o pluricelular y de forma muy variada. Carecen de arquegonios u órganos femeninos característicos de sus vecinos los musgos y los helechos.

Las talófitas se reparten en dos grupos Hongos y Algas. Como caso curioso las algas y los hongos se asocian para formar un líquen. El hongo sirve como punto de apoyo a algunas algas y las algas a su vez realizan la fotosíntesis que no puede realizar el hongo.

Qué hongos son perjudiciales y cuales son benéficos para el hombre?

6- Bacterias

Las bacterias son llamadas comúnmente microbios, algunos nos causan ventajas como son: las bacterias que fermentan la leche Bacillus butyricus, la que fermenta el vino y produce el vinagre Bacterium aceticum, las bacterias fijadoras del nitrógeno y las bacterias desnitrificantes o liberadoras del nitrógeno. Otras nos causan perjuicios como por ejemplo: el bacilo de Koch produce la tuberculosis, Corynebacterium diphteriae produce la difteria, el bacilo de Ebert produce el tifo, las enfermedades catarrales se deben a Micrococcus catharralis, la supuración y el pus (materia) se deben a Streptococcus pyogenes, la lepra la produce el bacilo de Hansen, el tétano lo produce Bacillus Tétani, el cólera Vibrio cholerae, la neumonía se le debe al Diplococcus lanceolatus.

7- Virus

Son los virus seres vivos o no?. No tienen un metabolismo independiente, ni muestran irritabilidad. Presentan ciertamente reproducción, pero solamente dentro de las células vivas del hospedante. En realidad, es la célula viva del hospedante la que fabrica las diversas partículas del virus de acuerdo con el plan proporcionado por la partícula infectante. Con respecto a la característica de complejidad en la organización el hecho de que algunos virus (no todos) puedan cristalizarse indica que están conformados por unidades más bien simples. Todos los biólogos podrán estar de acuerdo en que los virus están relacionados de alguna manera con los organismos vivientes. Son demasiado pequeños como para ser observados con el microscopio de luz por tal hay necesidad de utilizar el microscopio electrónico.

Diga algunas enfermedades causadas por virus, indicando el responsable de cada una; para que la respuesta sea productiva busque enfermedades comunes.

IV- Procedimiento

Para cada una de las observaciones realice un dibujo.

- 1- Observe las flores de las angiospermas, localice los pétalos, sepalos, gineceo y androceo.
- 2- tome un estróbilo de una gimnosperma, abralo por la mitad en forma transversal y observe las estructuras internas.
- 3- Observe los helechos, frondes, rizoides y soros.
- 4- observe los musgos y trate de localizar las estructuras reproductoras, ayúdese con la lupa.
- 5- observe los líquenes y note la diferencia que hay entre sus dos caras.
- 6- observe el moho del pan a simple vista, anote sus impresiones.
- 7- Haga observaciones al microscopio de: soros, moho, musgo, líquenes, pétalos, sépalos, ovarios, y granos de polen.
- 8- Intente cortes de ovario a diferentes niveles, cortes de una antera, de un peciolo, de una fronde o de cualquier estructura que tenga que ver con el material reproductivo de las plantas.

V- Preguntas

- 1- de todos los modelos de reproducción vistos en clase, sobre los diferentes tipos de plantas, cual le parece más interesante y por qué?
- 2- Haga un cuadro comparativo entre las plantas angiospermas y gimnospermas.
- 3- Que relación encuentra entre la reproducción de las angiospermas y la reproducción humana?

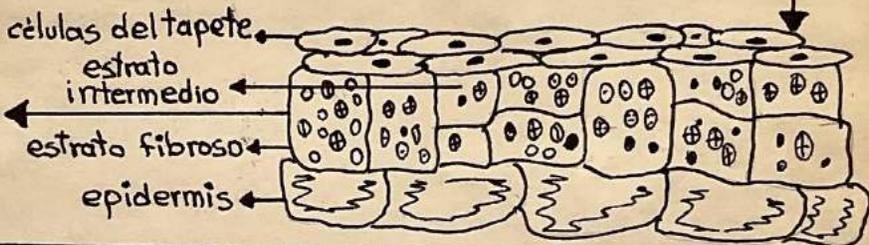
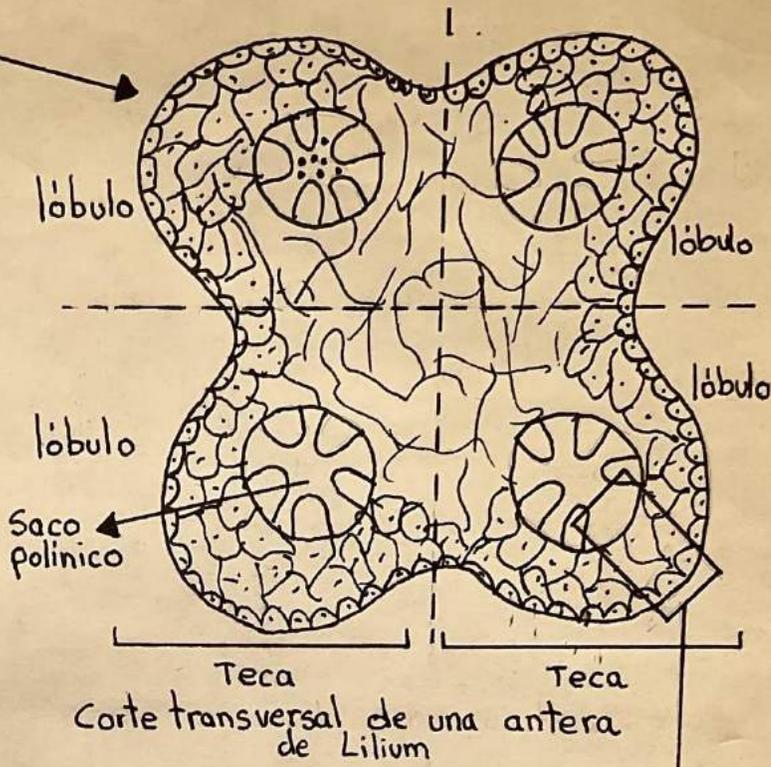
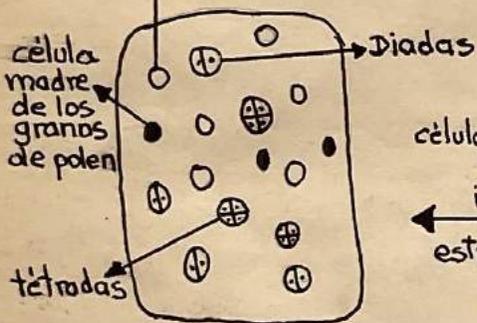
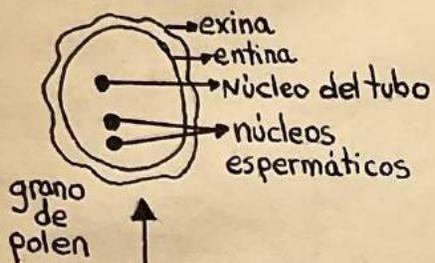
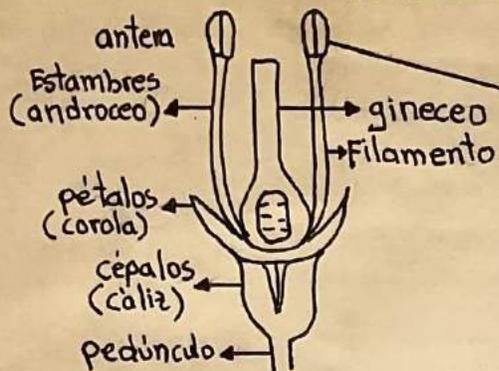
VI- Pauta de trabajo.

Usted deberá contestar todos los interrogantes que se encuentran consignados en la guía (7 en total), junto con los dibujos realizados en el laboratorio y las especificaciones dadas para los informes en la clase, los recopilará en un documento para ser entregado a más tardar 8 días después de haber realizado la práctica. No olvide las conclusiones, son muy importante.

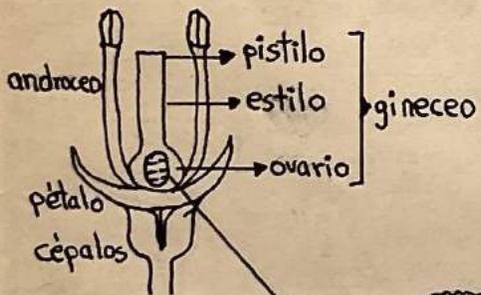
VII- Bibliografía

- 1- Conferencias de Morfología vegetal de la Universidad Nacional de Colombia.
- 2- Botánica de Lorenzo Uribe Uribe.
- 3- Biología de John W. Kimball.
- 4- Biología de Claude A. Villee.

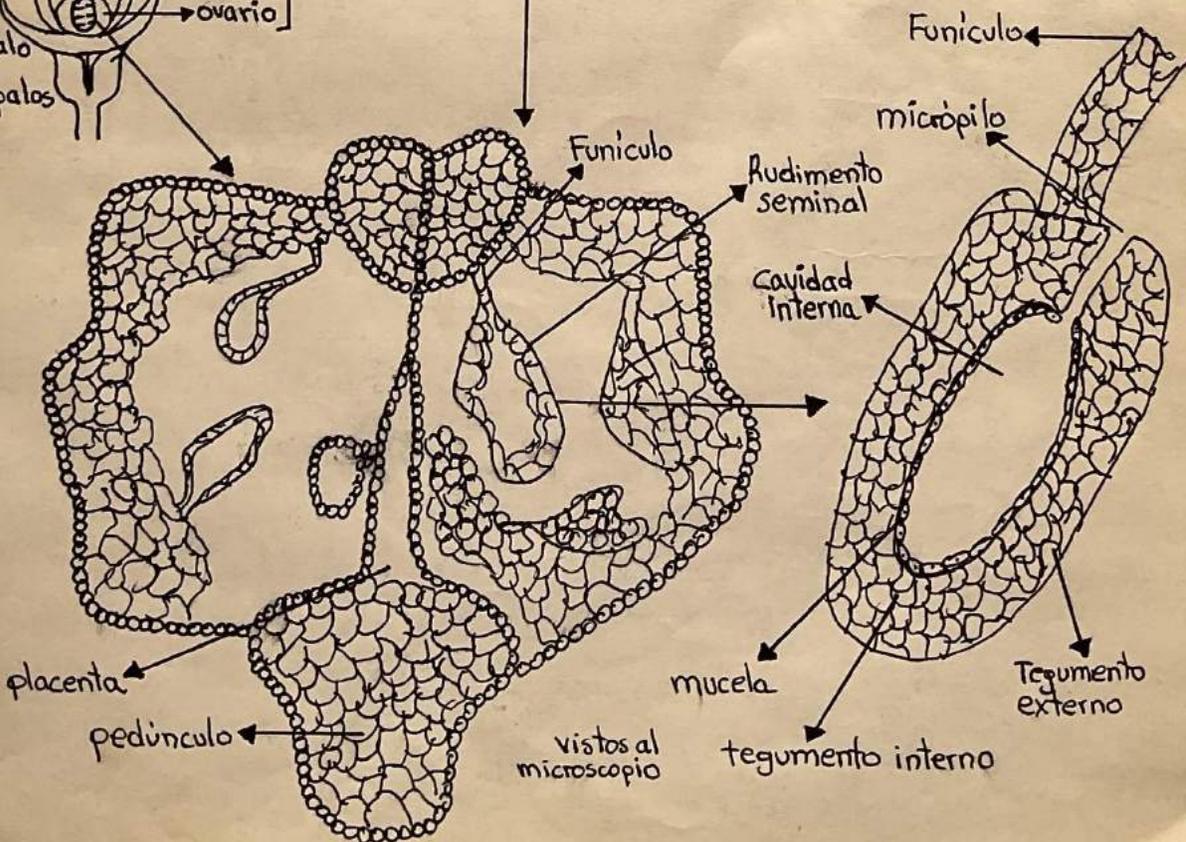
Androceo y microesporogénesis



Gineceo

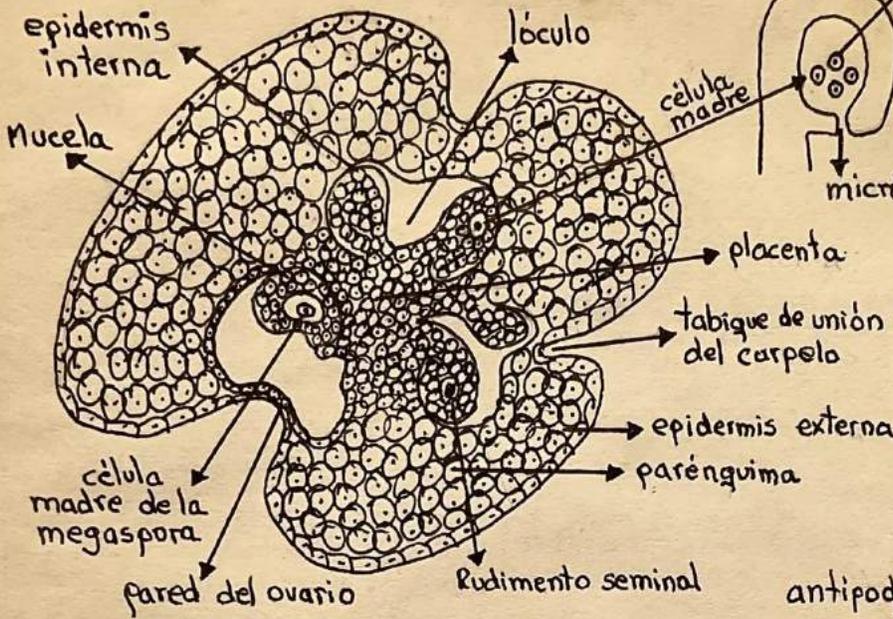


corte transversal del ovario

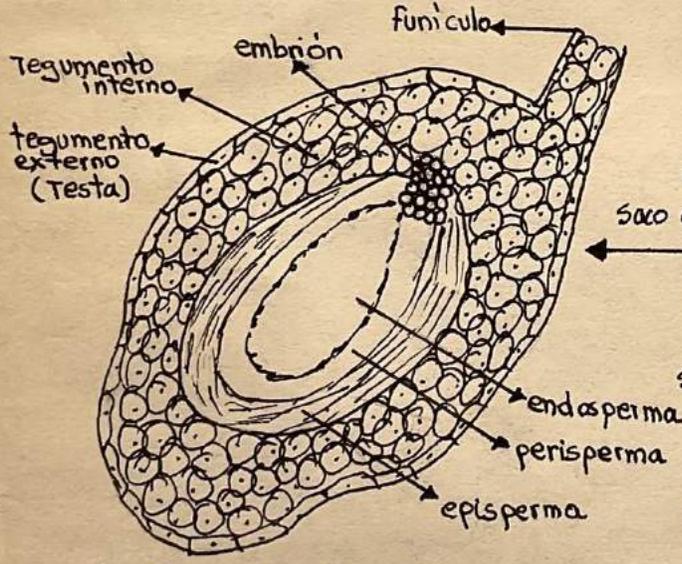
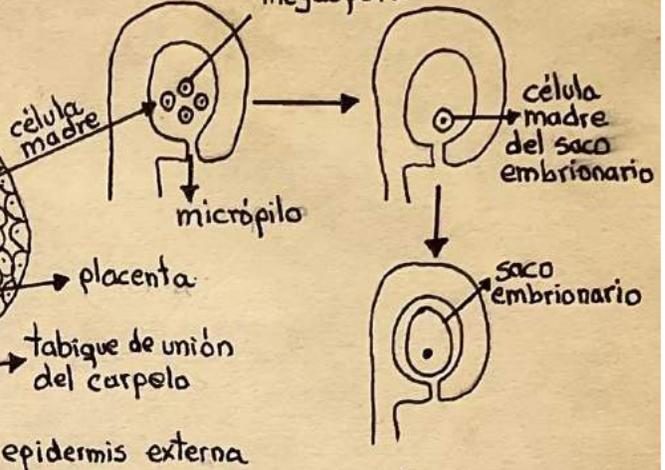


Macrosporogénesis en angiospermas

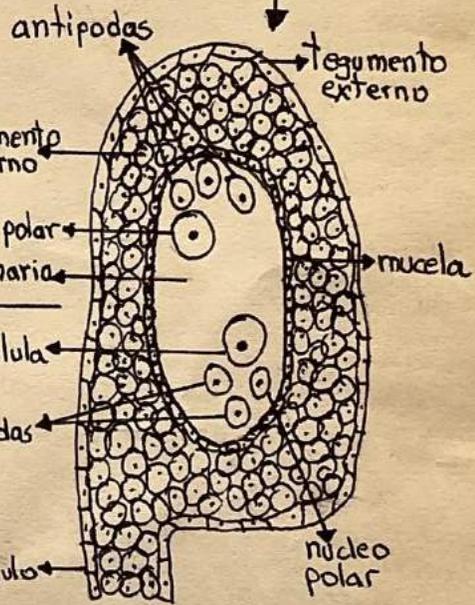
corte de un ovario (angiospermas) visto al microscopio



Formación del saco embrionario megaspora

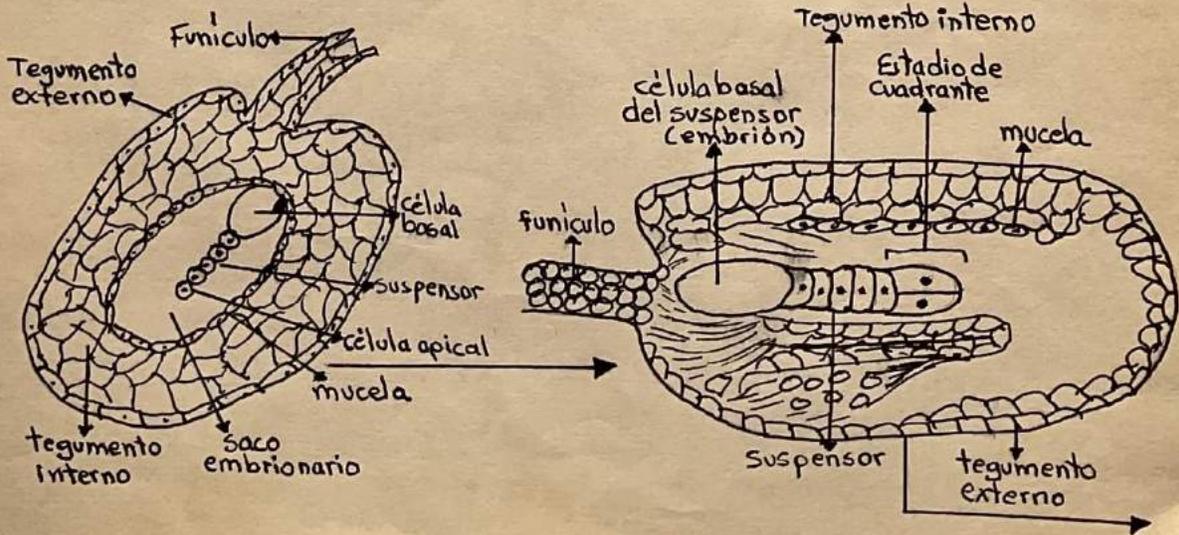


Otra fase del rudimento seminal más avanzada



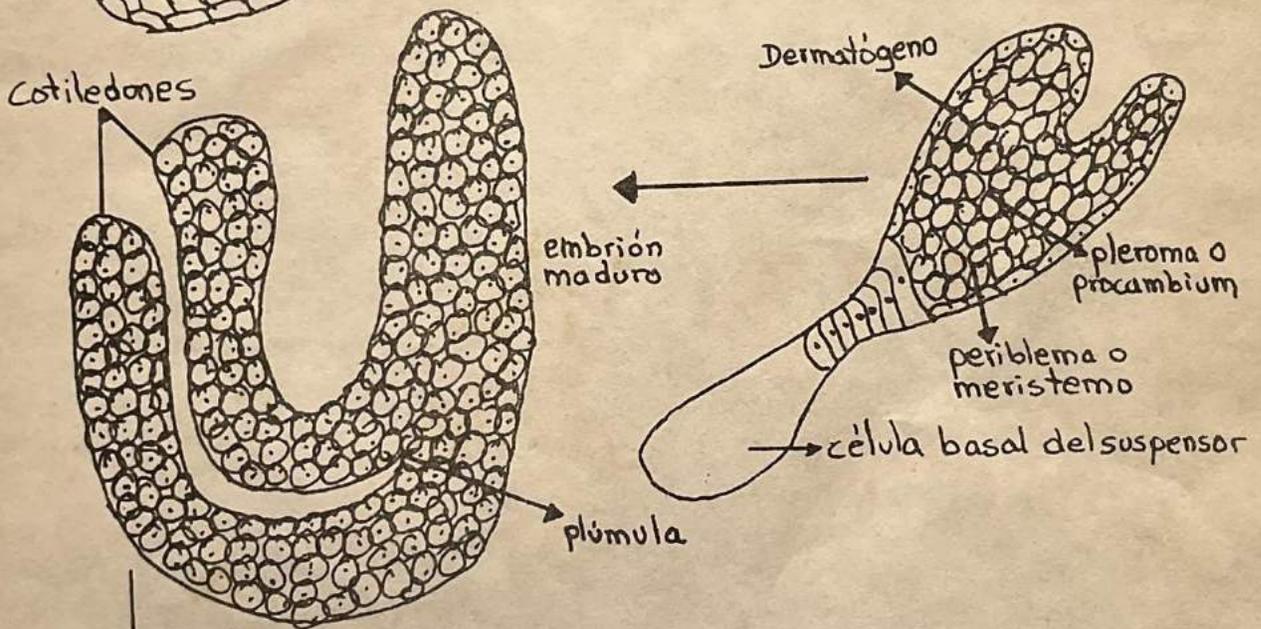
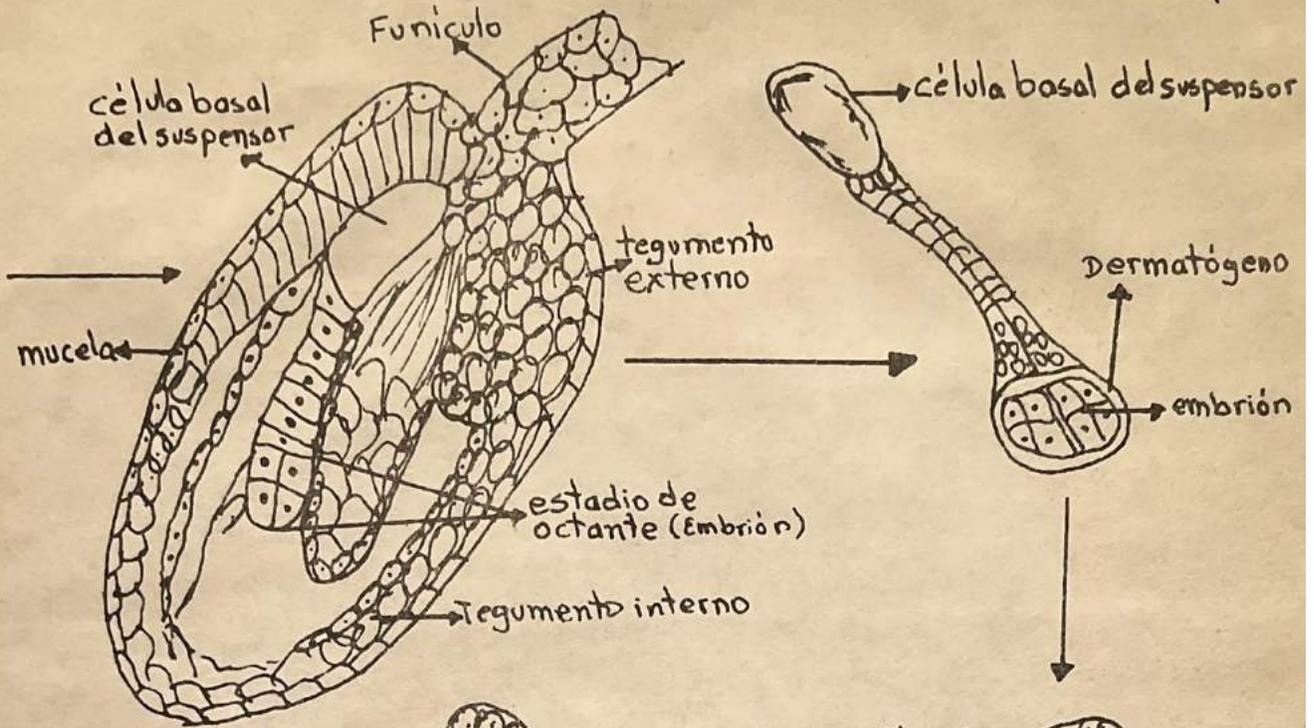
Rudimento seminal observado al microscopio

Formación del embrión en las angiospermas



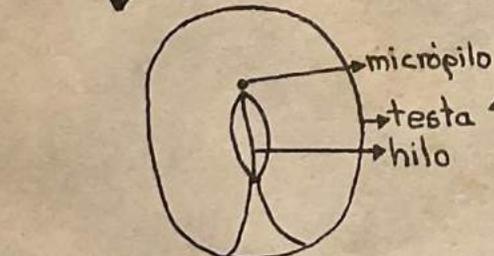
Formación del embrión en las angiospermas (continuación)

34

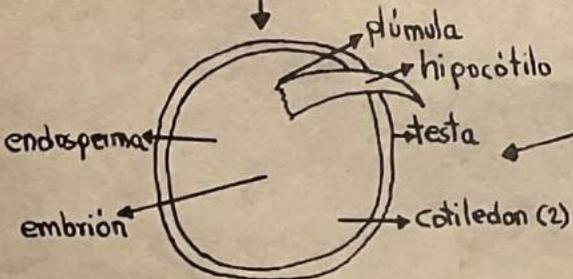


Partes de una semilla madura

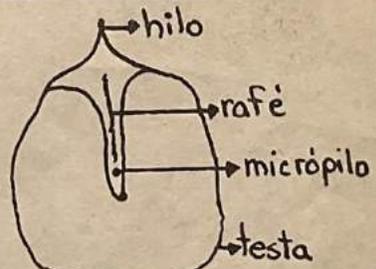
semilla de arveja



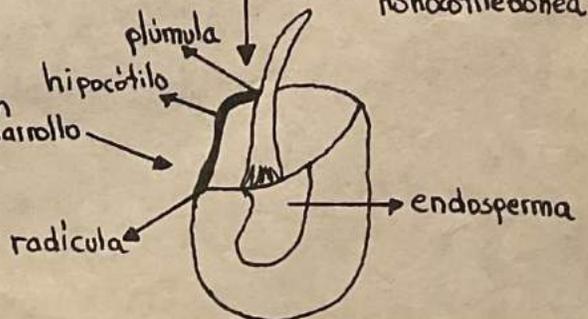
Dicotiledónea



semilla de maíz



Monocotiledónea

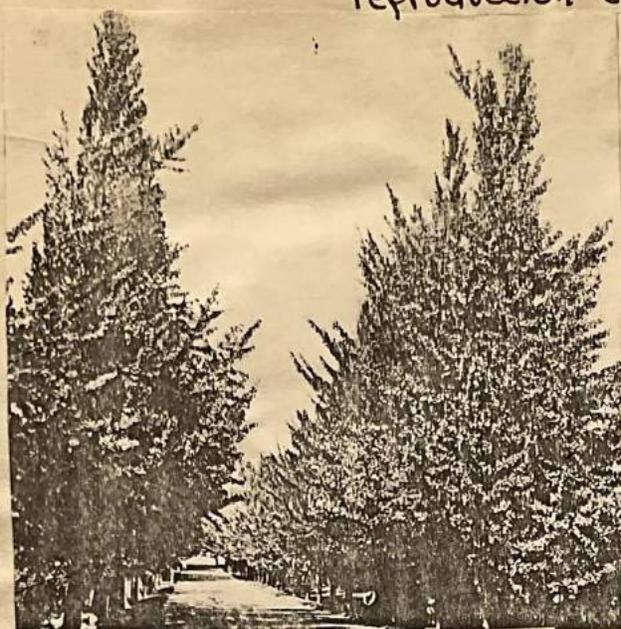


En estado inicial

En desarrollo

reproduccion en gimnospermas

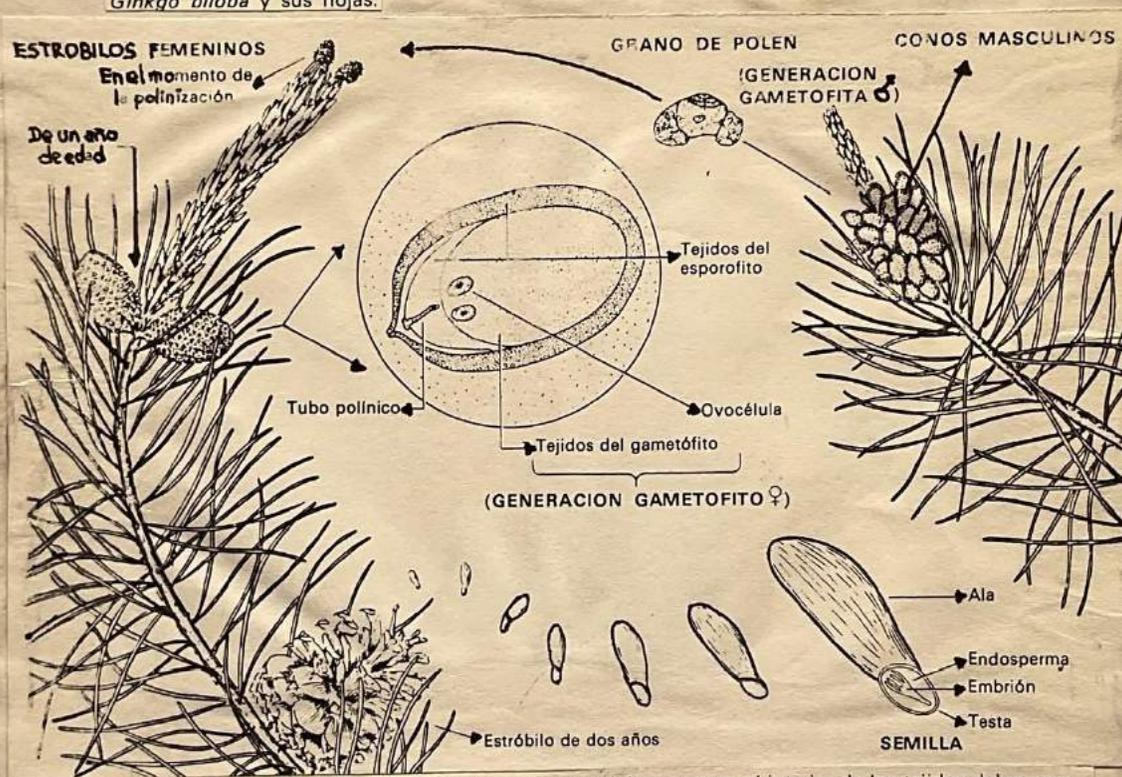
15



Ejemplos representativos de gimnospermas. *Ginkgo biloba* y sus hojas.

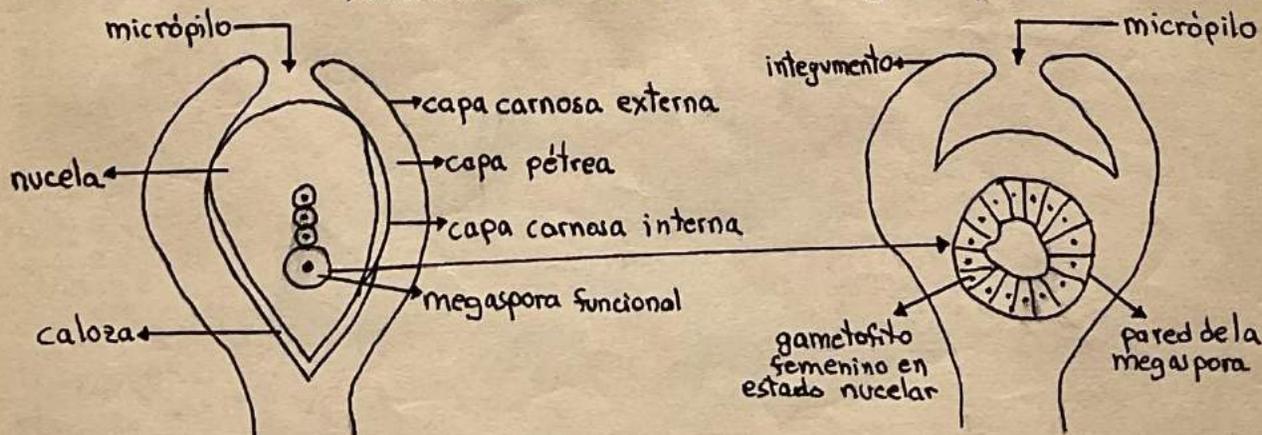


la mayoría de las gimnospermas actuales llevan estrobilos (coníferas) como el pino, del cual se muestra una rama.



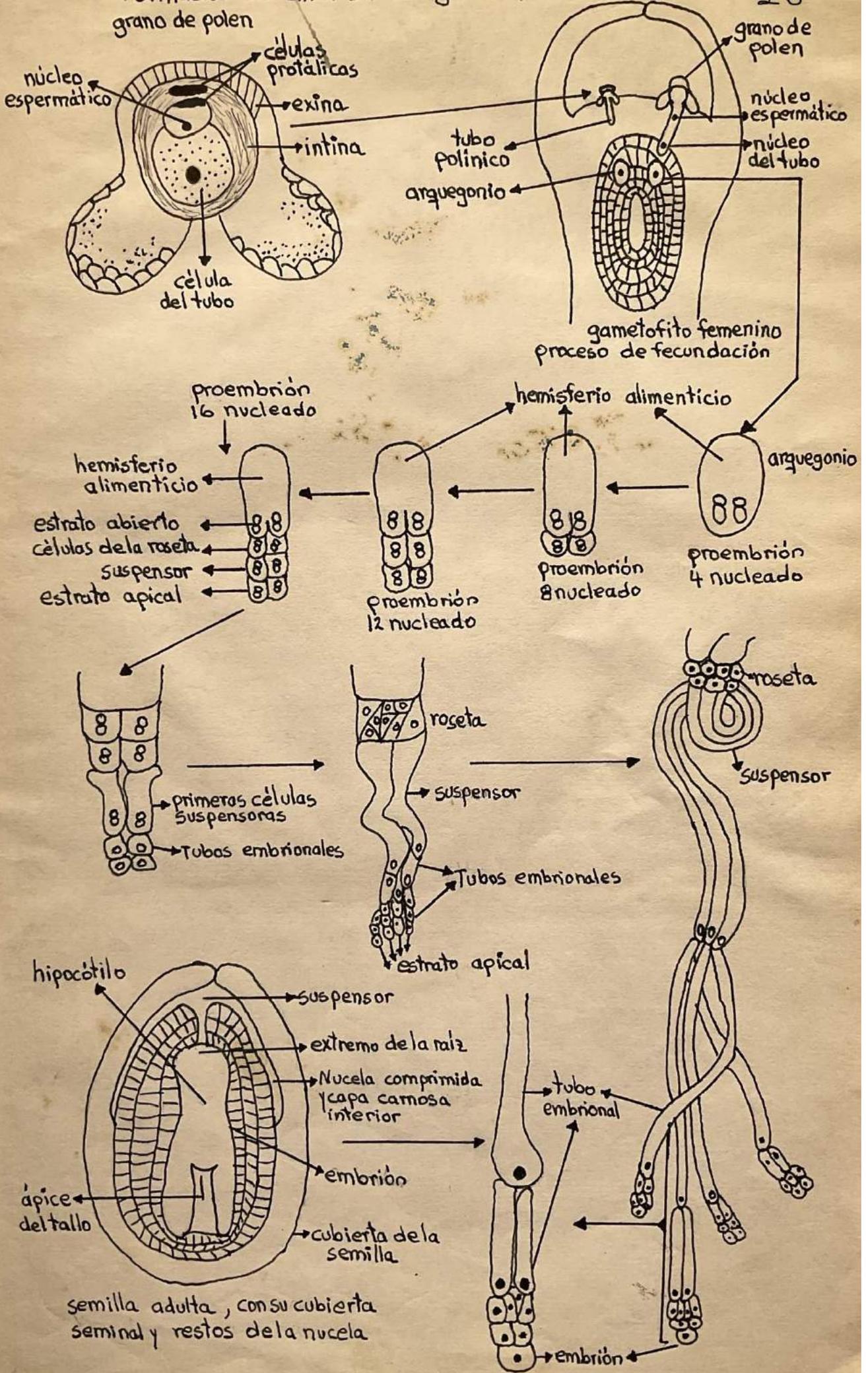
Ciclo de vida de un pino. La fertilización de la ovocélula ocurre en el interior de los tejidos del esporofito que dio origen al gametofito.

Formación del embrión en las gimnospermas



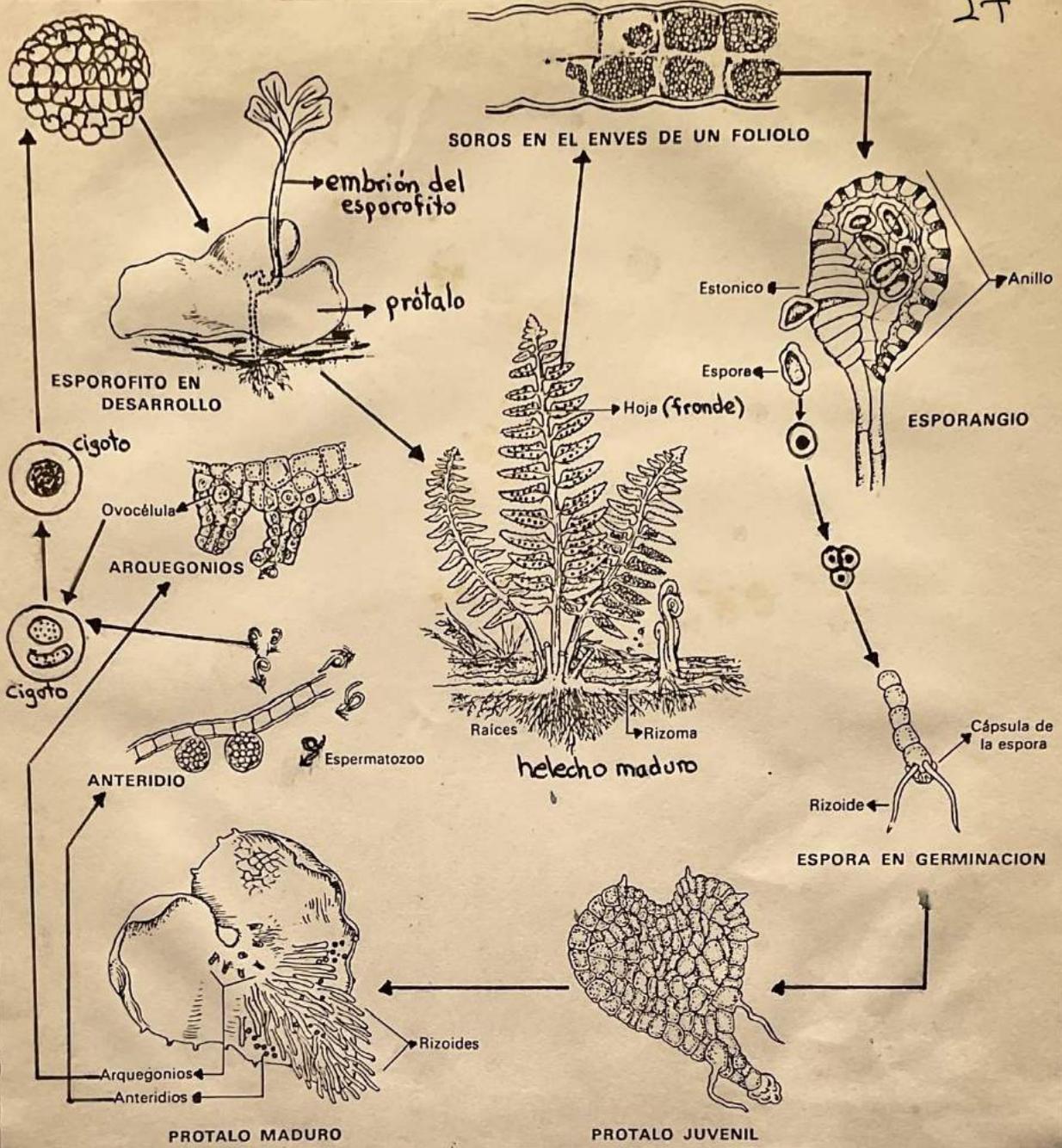
óvulo con la téttrade lineal de megasporas, la inferior se transformará en el gametofito femenino (arqueogonio)

Formación del embrión en gimnospermas (continuación) 16 (1)



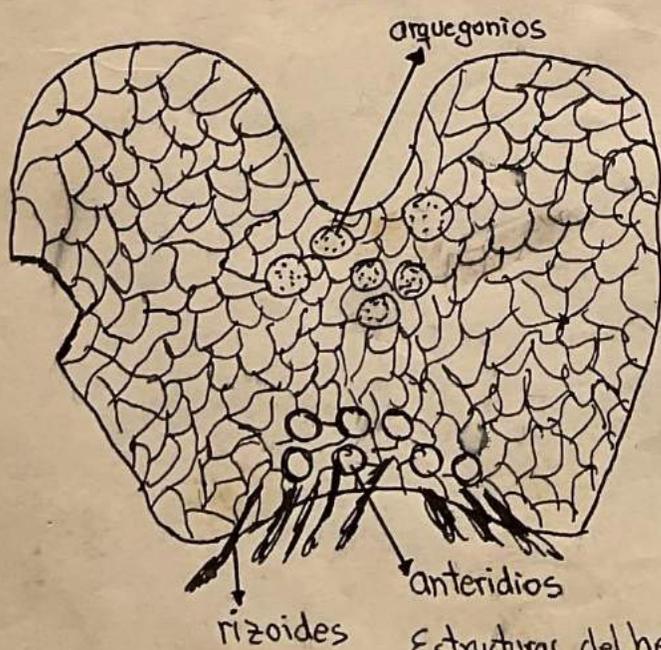
reproducción en helechos

17



Ciclo de vida de un helecho típico. La fertilización cruzada ocurre por regla general, es decir, los espermatozoo nadan de un protalo hacia otro protalo. Para que esto ocurra se necesita la presencia de agua.

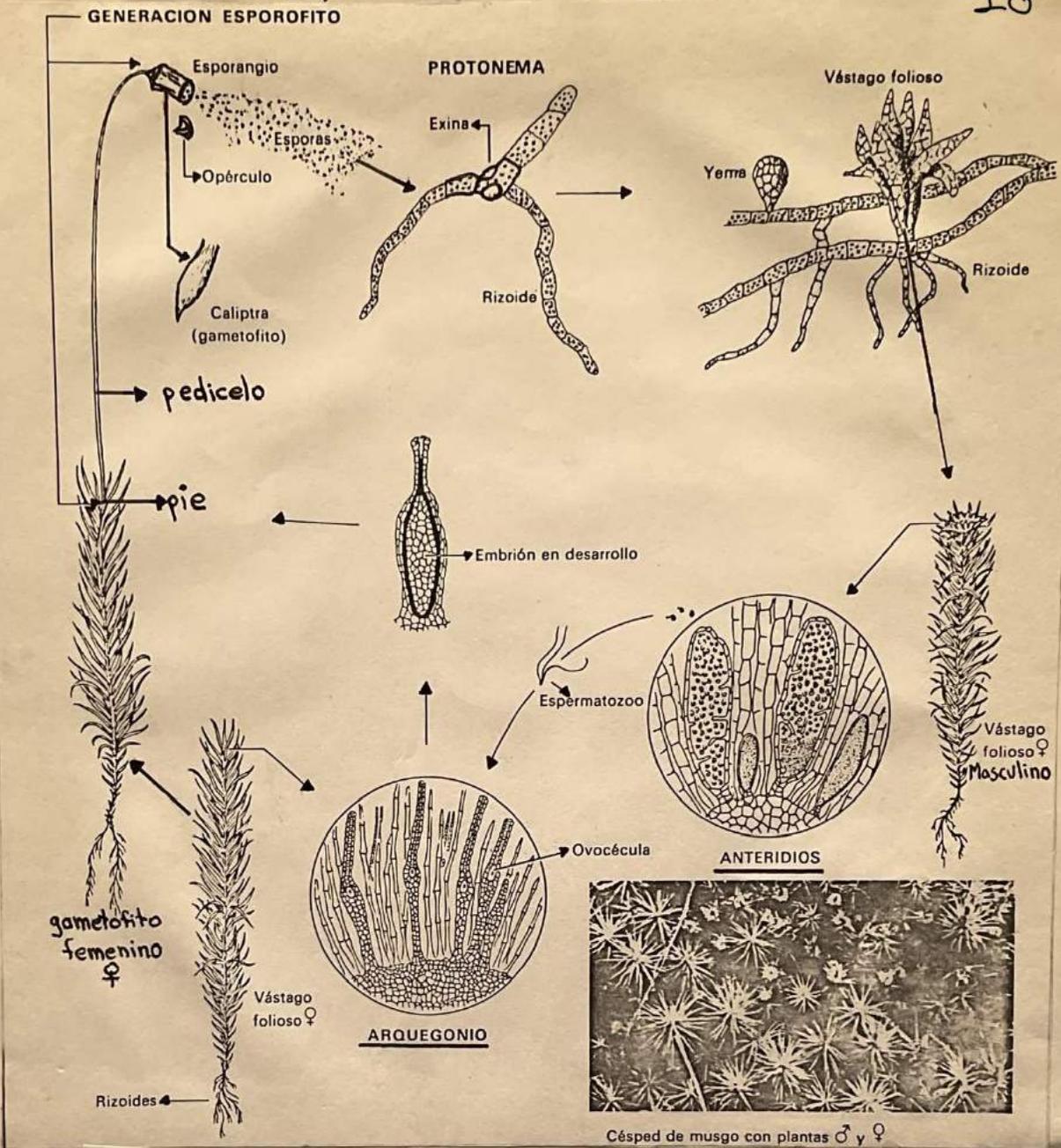
Protalo del helecho



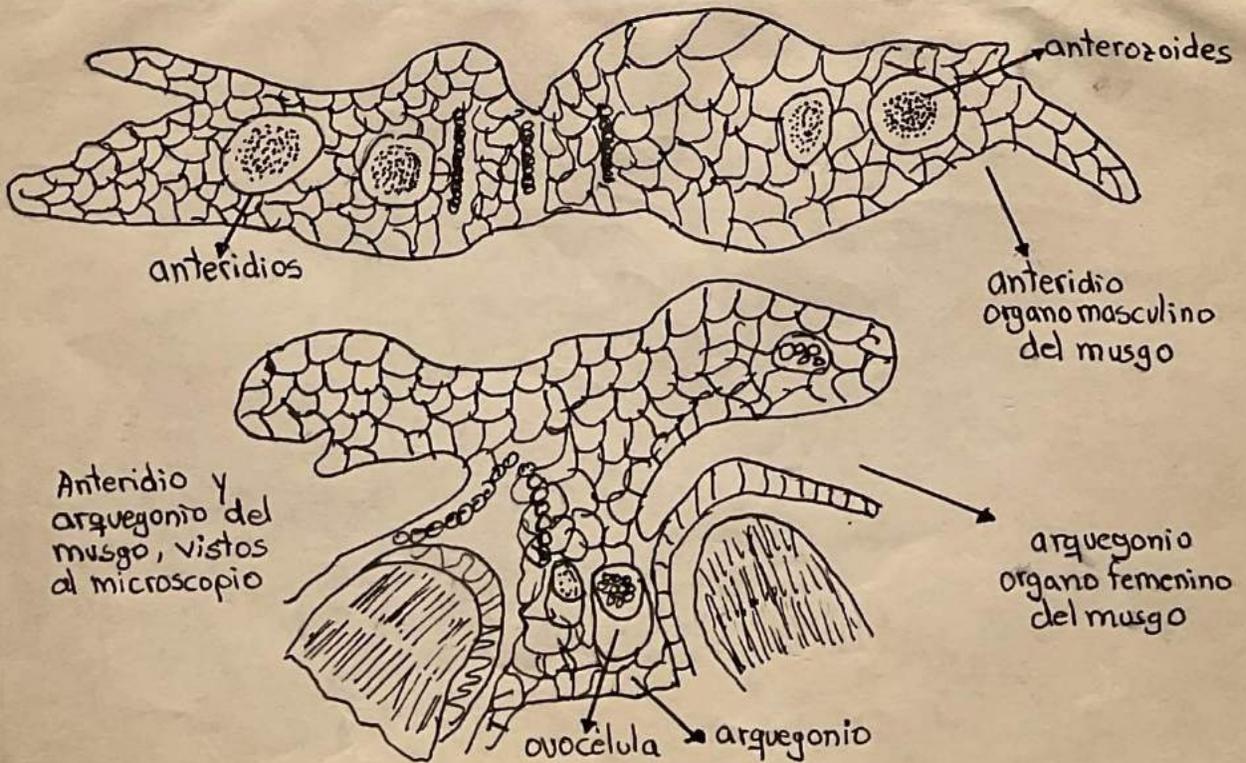
Estructuras del helecho vistas al microscopio

reproducción en musgos

18



Ciclo de vida del «pinito» *Polytrichum commune*. Para que la fertilización pueda llevarse a efecto debe haber agua superficial en la cual el espermatozoo pueda desplazarse de la planta masculina a la planta femenina.



EL ESTUCHE DE DISECCION
GUIA PARA SU ELABORACION

19

I- Objetivos.

- 1- Fabricar un estuche de disección, sencillo, útil y barato.
- 2- Aprender a utilizar los recursos del medio, para ir reemplazando los elementos que contiene el estuche básico.
- 3- utilizar el estuche en una práctica de laboratorio.

II- Materiales:

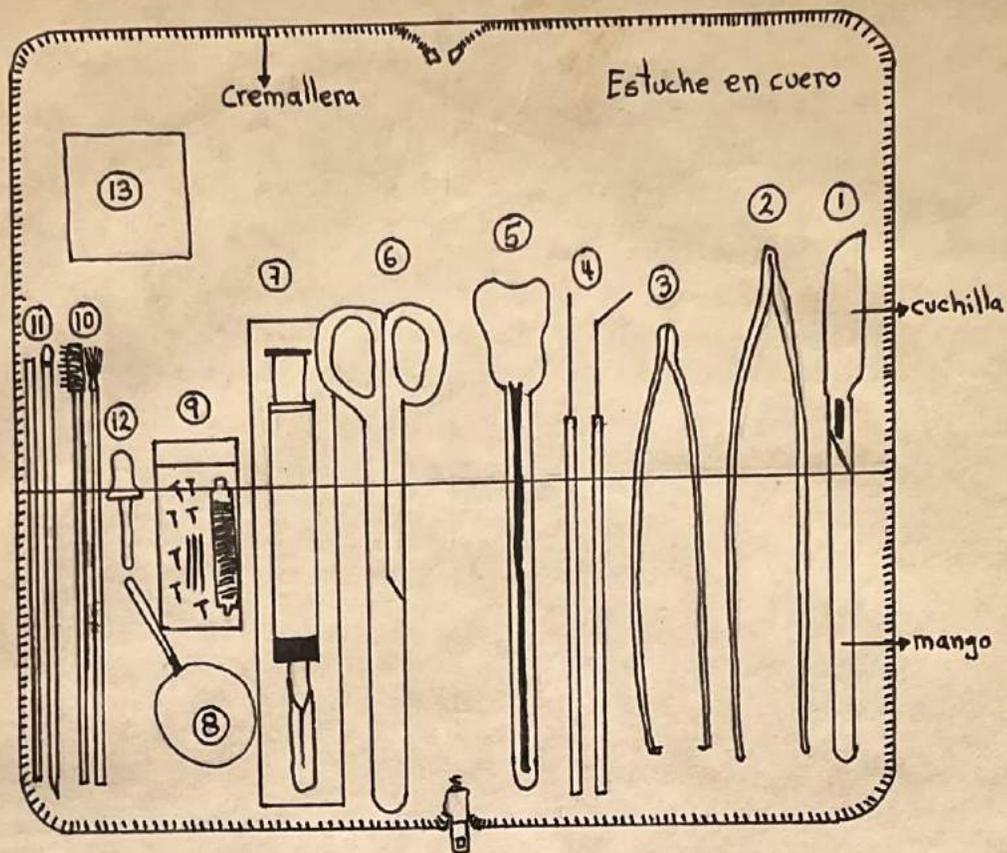
Cuero, vinilo o cualquier tipo de tela resistente (lona, fabricato, blue jean), alfileres, lupa, cuchillas de afeitar, cepillo de dientes, pincel, agujas de disección, tijeras quirúrgicas, hilo, agujas, lápiz, regla, balletilla, bajalenguas, gotero, jeringa desechable, pequeña cajita para guardar hilo, agujas y alfileres.

III- Marco teórico.

El estuche de disección es un elemento básico e indispensable en la práctica biológica, se utiliza en cualquier actividad de laboratorio, ya que contiene utensilios que facilitan la realización de una determinada labor.

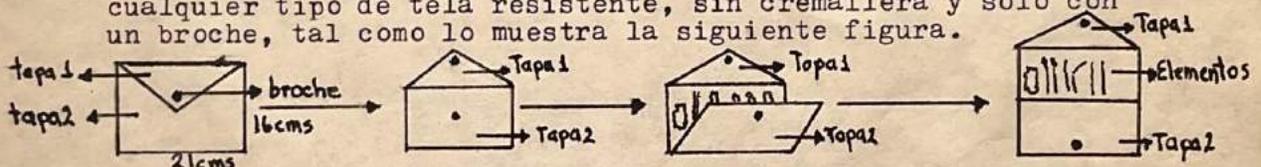
Un estuche de disección real, contiene los siguientes elementos.

- 1- Un bisturí o escalpelo, que consta de un mango y una cuchilla y se utiliza para realizar cortes manuales de peciolo, tallos, anteras, del ovario de una flor, de una hoja etc; además sirve para abrir animales y personas, en operaciones quirúrgicas.
- 2- Una pinza sin garra
- 3- una pinza con garra. Estas dos pinzas permiten llegar hasta sitios donde es prácticamente imposible utilizar los dedos, nos dan profundidad y adhesión (agarre).
- 4- las agujas de disección una recta y una curva, sirven para disociar; por ejemplo cuando obtenemos una muestra de tejido adiposo (grasa) de la rana y queremos observar sus células al microscopio, debemos extender dicho tejido sobre la lámina, lo mismo sucede cuando obtenemos un soro de un helecho y queremos observar los esporangios.
- 5- una sonda acanalada, es muy útil para cuando deseamos separar un órgano y observar alguno que se encuentra debajo; además con esta sonda se puede seguir el curso de estructuras, para saber donde nacen y donde terminan.
- 6- Tijeras quirúrgicas, ayudan al bisturí y permiten cortar ligamentos, huesos pequeños, cuero, piel y para separar órganos y estructuras de una manera rápida y efectiva.
- 7- Una jeringa desechable de 5 mililitros, para inyectar xylocaina (anestecia), por ejemplo cuando vamos a insensibilizar a la rana; además permite recoger muestras de sangre, orina, líquido cefaloraquídeo etc.
- 8- Una lupa que permite observar detalles importantes de la disección por ejemplo estudiando el sistema nervioso del pez.
- 9- Alfileres, agujas e hilo en una pequeña cajita. Los alfileres sirven para fijar la muestra a un cartón e impedir que la piel se recoja por ejemplo en la disección de la lombriz de tierra. La aguja y el hilo se utilizan en prácticas de taxidermia (disecar animales).
- 10- Pincel y cepillo de dientes que sirven para limpiar tejidos, piel, además con ellos también se puede recoger muestras de sangre, tejidos adiposos o epiteliales (boca, vagina).
- 11- Un lápiz y una regla para realizar dibujos de las observaciones realizadas en el laboratorio, y de las observaciones hechas al microscopio y estereoscopio.
- 12- Un gotero para remojar las piel e impedir que se endurezca.
- 13- Un pedazo de balletilla, que sirve para impedir que los elementos se oxiden por causa del agua. En caso de no poseer balletilla se puede utilizar otra tela absorbente.



IV- Procedimiento.

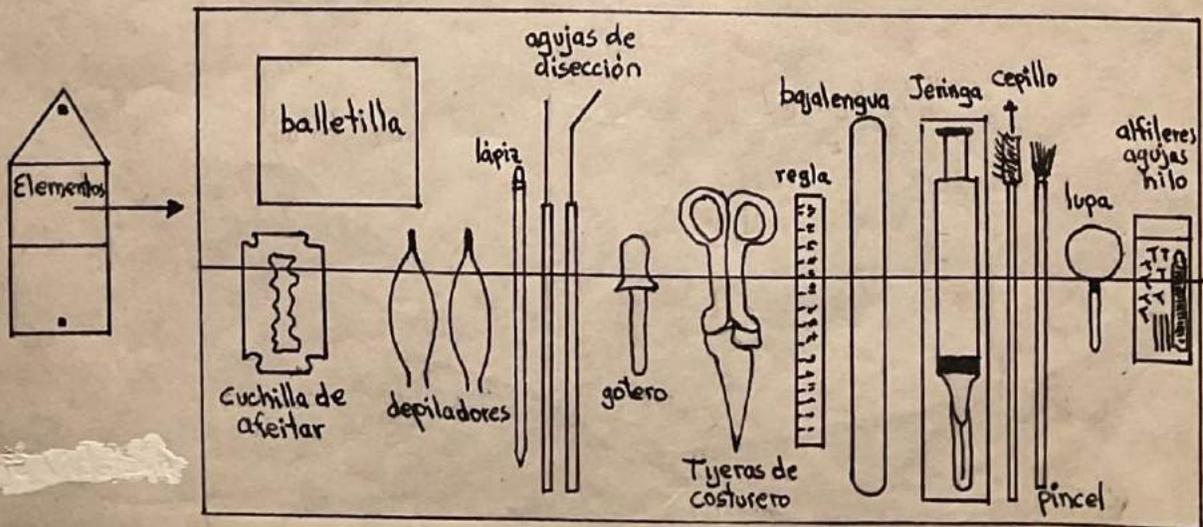
El estuche se elaborará de 21 cms por 16 cms, en vinilo o en cualquier tipo de tela resistente, sin cremallera y solo con un broche, tal como lo muestra la siguiente figura.



Los elementos originales se reemplazarán de la siguiente manera.

- 1- una cuchilla de afeitar nueva, por el bisturí; e inclusive se puede utilizar solo la cuchilla del bisturí.
- 2- las pinzas se pueden reemplazar por uno o dos depiladores.
- 3- la sonda acanalada se puede reemplazar por un cuchillo mantequillero pequeño o por un bajalenguas (se consigue en las droguerías).
- 4- Las tijeras quirúrgicas se pueden sustituir por unas pequeñas de costurero.
- 5- Las agujas de disección, la jeringa desechable, la lupa, alfileres, agujas, hilo, gotero, pincel, cepillo de dientes viejo, lápiz y regla son fáciles de conseguir, al igual que la balletilla.

Muchas veces no es necesario comprar las cosas, se puede ser re cur sivo y utilizar lo que nos rodea. Los elementos pueden quedar de la siguiente manera.



21

LA LOMBRIZ DE TIERRA
GUIA PARA SU DISECCION

I- Objetivos.

- 1- Aprender a utilizar todos los elementos que posee un estuche de disección básico. Dicho estuche ya ha sido fabricado anteriormente por los alumnos.
- 2- Hacer un estudio lo más minucioso posible de las estructuras internas y externas de una lombriz de tierra, haciendo énfasis en las estructuras reproductoras: Testículos, ovarios, conductos, vesículas seminales, poros genitales etc.
- 3- Ampliar el conocimiento en torno de uno de los animales más maravillosos de la naturaleza.

II- Materiales.

Un estuche de disección básico, un pedazo de cartón grueso de 30 centímetros de largo por 20 centímetros de ancho, un frasco pequeño con agua y libros de biología que sirvan como elementos de consulta.

III- Marco teórico.

1- Generalidades.

La lombriz de tierra (*Lumbricus terrestris*) pertenece al phylum anelida, clase oligoquetos. Puede alcanzar hasta 30 centímetros de longitud y uno de diámetro; tiene el cuerpo compuesto por numerosos segmentos semejantes, en forma de anillos llamados somitas. Se alimentan de las sustancias orgánicas mezcladas con la tierra, la cual tragan juntamente con aquellas, a medida que van abriendo las galerías subterráneas; después de haberlas digerido excretan la tierra en forma apelotonada, fácilmente visible después de las lluvias. El hecho de que ellas remuevan las tierras profundas contribuye a airearlas y a que mueran los gérmenes anaerobios; contribuye a la vez a la formación de la capa vegetal, y sin causar mal alguno, son muy beneficiosas para el agricultor. De día viven en sus galerías y por la noche salen a procurarse hojas, pajas etc., para enterrarlas y lograr su putrefacción.

2- Morfología externa.

El cuerpo es cilíndrico y alargado, algo afilado en ambos extremos y ligeramente deprimido posteriormente, el lado ventral (pecho) es aplanado y más pálido que la superficie dorsal (espalda o lomo). no tiene una cabeza bien diferenciada. El cuerpo del gusano maduro está dividido en unos 115 a 200 segmentos o anillos, llamados somitas, separados por surcos transversales. La boca está en el primer somita, con un lóbulo carnoso que sobresale delante de ella, el prostómio, y el ano, oval y vertical, en el último somita. El clitelo (paquete o cojinete) es un claro abultamiento glandular existente entre los somitas 32 y 37; segrega una substancia que forma una cápsula para alojar los huevos. Cada somita excepto el primero y el último posee 4 pares (8) de diminutas quetas en forma de cerdas que sobresalen ligeramente de la superficie ventral y lateral. Cada queta es un fino bastoncito quitinoso, contenido en un saco epidérmico de la pared del cuerpo, que es segregada por una gran célula del saco. Las quetas pueden moverse en todas direcciones y proyectarse o retraerse por la acción de los músculos protractores o retractores, insertos en el saco. las quetas sirven de punto de apoyo cuando el gusano está dentro de una galería o se mueve por la superficie del suelo.

Además de la boca y del ano en la superficie del cuerpo hay numerosas pequeñas aberturas, a saber: 1) un poro dorsal, que comunica la cavidad del cuerpo y el exterior en posición dorsal media en el borde anterior del surco de cada somita, desde el 8 u 11 hasta el extremo anal; 2) un nefridioporo, o abertura excretora, en posición lateroventral, a cada lado de todos los somitas, excepto en el 1, 3 y el último; 3) las cuatro siguientes aberturas de los receptáculos seminales, a los lados de los surcos, entre los segmentos 9-10 y 10-11; 4) las aberturas de los oviductos, ventralmente en el 14; y 5) las aberturas de los conductos espermáticos, pares, que tienen los labios hinchados y se hallan situadas ventralmente en el 15; desde ellas se extienden, hasta el clitelo, un par de crestas glandulares. (figura 1).

El exterior está cubierto por una fina cutícula transparente, con finas estrías transversales que producen una ligera irisación.

Esta es segregada por la epidermis, situada debajo que consiste en una sola capa de epitelio prismático con numerosas glándulas unicelulares, que producen mucus, el cual pasa a través de poros existentes en la cutícula y mantienen a ésta flexible. La superficie interna de la pared del cuerpo está recubierta por un peritoneo delgado liso. Entre las fibras musculares circulares hay células pigmentarias, tejido conjuntivo y capilares sanguíneos. No hay esqueleto. La forma del animal se conserva por la elasticidad de la pared del cuerpo que presiona sobre los órganos y líquidos que hay dentro. La contracción de los músculos circulares alarga el cuerpo, la contracción de los longitudinales lo acorta y la acción local o diferencial de estos mismos músculos produce los movimientos de curvatura, tan característicos de las lombrices de tierra.

3- Morfología interna.

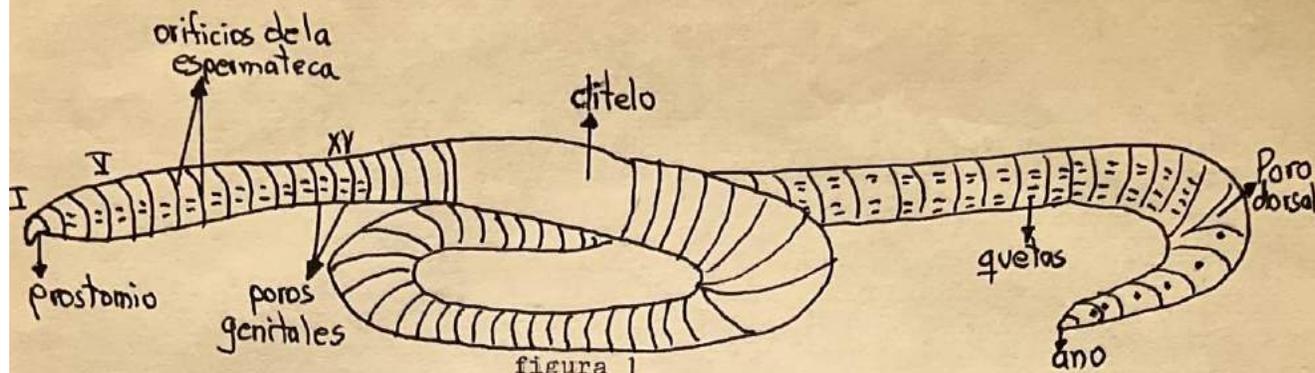
Si se abre longitudinalmente la pared del cuerpo por la línea dorsal media, se ve que la lombriz de tierra consiste, esencialmente, en dos tubos concéntricos, la pared del cuerpo, externa, y el tubo digestivo recto, dentro; el espacio existente entre ambos es la cavidad del cuerpo o celoma. Está dividido en una sucesión de compartimientos por los septos, que son finos tabique transversales de tejido conjuntivo, que se corresponden con los surcos de la superficie externa; faltan los septos entre los somitas 1 y 2 y son incompletos entre los 3-4 y los 17-18. El celoma y todos los órganos están cubiertos por una tela delgada denominada peritoneo. La cavidad contiene un líquido celómico acuoso. Pequeños poros existentes en los septos permiten pasar el líquido de un lado a otro, en relación con los movimientos del cuerpo.

El sistema digestivo comprende: boca (somitas 1-3), la faringe (4-5), el esófago (6-14), un buche (15-16), una molleja (17-18), intestino y finalmente ano.

La sangre circula por todo el cuerpo en un sistema cerrado de vasos sanguíneos con capilares. Hay 5 vasos principales, que se extienden a lo largo del cuerpo, y 5 pares de corazones, en los somitas 7-11. No existe un sistema respiratorio organizado. La sangre circula por capilares junto a la cutícula, húmeda, de la pared del cuerpo y así recibe oxígeno y elimina el anhídrido carbónico.

El sistema excretor está representado por un nefridio en cada uno de los somitas del cuerpo, que se abre en un orificio externo llamado nefridioporo y localizado cerca de las quetas. Por ahí salen los productos de desecho del celoma y otros productos de desecho procedentes de los vasos sanguíneos que rodean al nefridio. El sistema de nervios posee un par de ganglios suprafaríngeos (el cerebro) en el somita 3. Dos conectivos rodean la faringe y comunican con el ganglio subfaríngeo (en la base del somita 4); a partir de éste, por el suelo del celoma, se extiende el cordón nervioso ventral, hasta el somita anal. De este cordón salen 3 pares de nervios laterales.

El sistema reproductor. La lombriz de tierra es monoica, con órganos masculinos y femeninos, situados ventralmente, en cada individuo (fig. 8). El sistema reproductor masculino comprende: 1) dos pares de diminutos testículos (somitas 10 y 11) y detrás de cada uno de ellos 2) un embudo espermático ciliado que comunica con 3) un corto conducto, el vaso eferente. Los dos conductos de cada lado se comunican con (somita 12) 4) el vaso deferente que conduce a 5) el poro masculino (15). Los testículos y embudos están contenidos en 6) dos pares de grandes vesículas seminales (en 9 a 13), en forma de saco, situadas dorsalmente alrededor del esófago. El sistema reproductor femenino comprende: 1) un par de ovarios, en la parte anterior del somita 13, que desprende los huevos maduros en el celoma, donde los recogen 2) los dos embudos del oviducto (borde posterior del 13) con sacos ovíferos, que comunican con 3) los oviductos que se abren en el somita 14. El sistema femenino comprende también 4) dos pares de receptáculos seminales en (10 y 11) en los que se almacena el esperma recibido en la copulación, hasta que llega el momento exacto en que hay que fecundar los huevos.



IV- Procedimiento.

Antes de iniciar la disección de la lombriz de tierra, debemos familiarizarnos con su morfología externa. Haga un estudio minucioso de la parte externa, teniendo en cuenta la figura 1, y la información dada en el marco teórico; no inicie la disección si antes no ha dilucidado estos detalles.

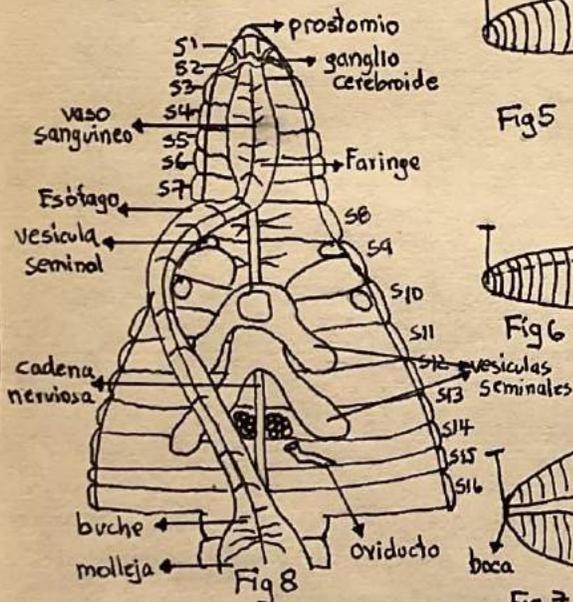
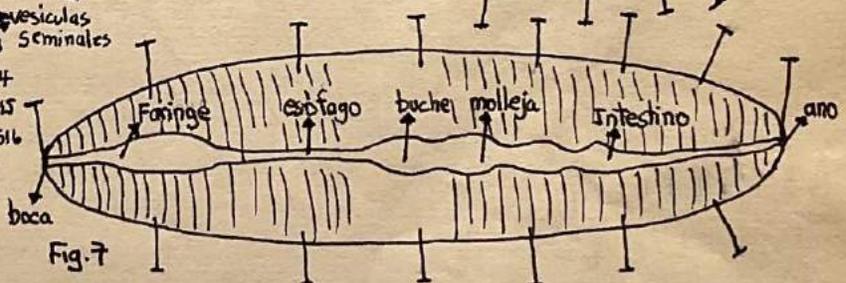
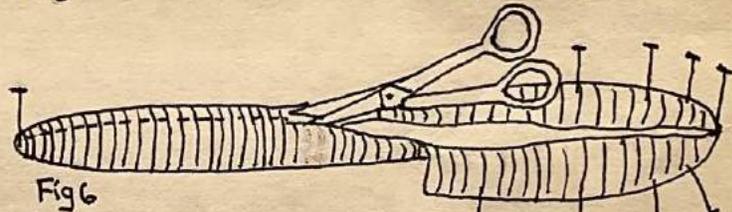
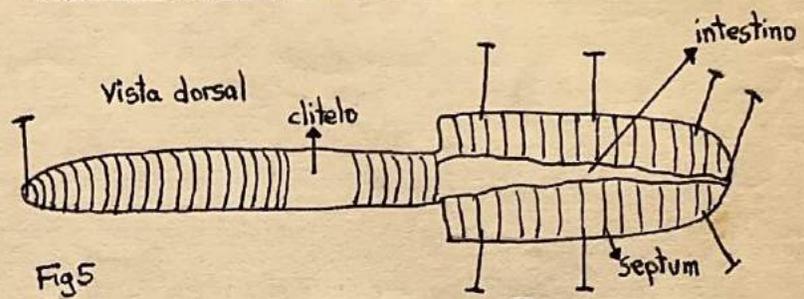
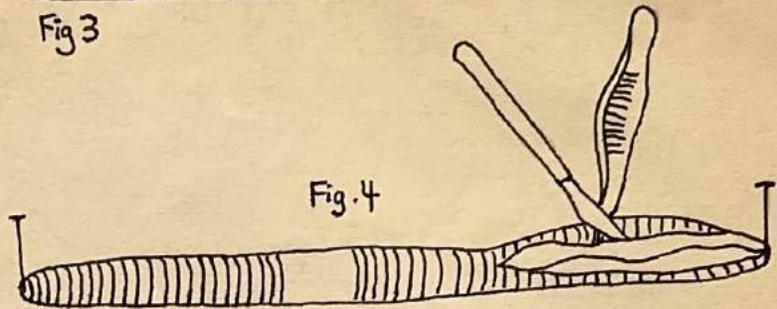
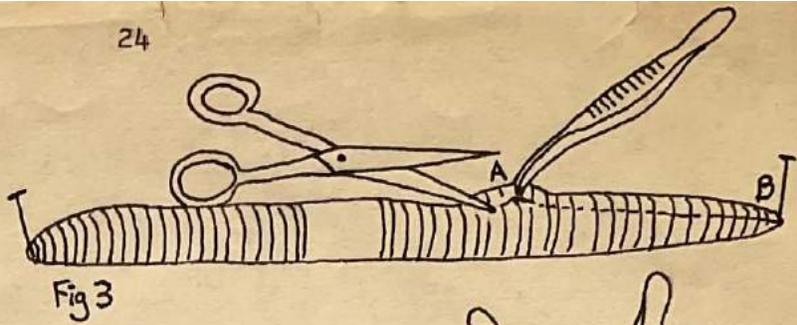
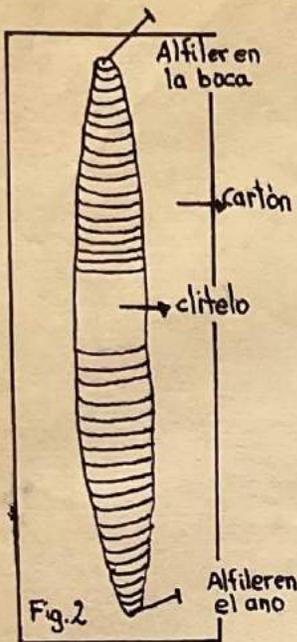
Cuente el número de somitas que tiene su ejemplar y consigne este dato en el informe. Ayúdese con la lupa y las agujas de disección. Coloque la lombriz sobre el cartón, teniendo en cuenta que el clitelo siempre se localiza cerca a la parte delantera del cuerpo y debe quedar en la parte de arriba del cartón. Observe la figura 2. La lombriz debe quedar en línea recta para eso se coloca un alfiler de disección en el prostómio y un alfiler en el ano. El lado ventral queda sobre el cartón y el lado dorsal queda a la vista. Para abrir la lombriz de una forma efectiva siga los siguientes pasos:

- 1- Con las pinzas levante suavemente la piel, adelante del clitelo como se muestra en la figura 3
- 2- Con la cuchilla haga una pequeña incisión en el punto A (fig.3)
- 3- Inserte la punta aguda de las tijeras. Corte a través de la piel hacia el ano, ligeramente hacia un lado de la línea recta central dorsal, hasta llegar al punto B, teniendo cuidado de cortar solamente la piel y no más profundo (fig.3)
- 4- Use las pinzas para sostener la pared del cuerpo como lo indica la figura 4. Empezando desde el ano corte a través del septum sobre cada lado del intestino con el bisturí o con la cuchilla, siga desconectando el intestino hasta llegar a 1 centímetro antes del clitelo.
- 5- Corte el septum en segmento posterior (fig.5), coloque los alfileres en sentido oblicuo.
- 6- Corte a través del clitelo, hacia arriba hasta llegar al prostómio siguiendo la línea punteada que se muestre en la figura 6; no corte más profundo que a través de la pared del cuerpo..
- 7- Separe el septum como lo indica la figura 4.
- 8- Enrolle hacia atrás la pared del cuerpo, asegure cada lado al cartón, utilizando los alfileres; de esta manera quedarán expuestos todos los órganos internos de la lombriz de tierra como lo muestra la figura 7 y 8.

A pesar de que la práctica se relaciona con los órganos reproductores, no debemos dejar pasar la oportunidad para detallar sus otros órganos (digestivos, circulatorios nerviosos) guíese por la información del marco teórico para realizar dichas observaciones, utilice la lupa. Haga un dibujo personal tal como usted vea las estructuras. (debe ser entregado en el informe).

Utilice las agujas de disección para remover lentamente las estructuras internas, teniendo cuidado de no ir a estropear el material. Una vez realizadas todas las observaciones necesarias remueva el sistema digestivo con mucho cuidado, ya que debajo encontrará las estructuras sexuales, proceda a su análisis, observe la figura número 8 (haga su propio dibujo); recuerde que las estructuras observadas en los esquemas varían un poco con respecto a la realidad. No olvide tomar en cuenta el marco teórico, es muy importante.

De la mitad de la lombriz hacia abajo, hasta llegar al ano, retire todas las estructuras para observar los órganos nerviosos; más exactamente el cordón nervioso central.



V- Preguntas.

- 1- En que consiste el proceso de meteorización, quienes lo llevan a cabo y que papel juega la lombriz de tierra en ese proceso.
- 2- Cual es la función del clitelo, especifique claramente.
- 3- Investigue en forma minuciosa la forma como dos lombrices de tierra llevan a cabo el proceso de la cópula para la reproducción.
- 4- Por que razón la lombriz de tierra no posee órganos respiratorios especializados, como pulmones o agallas u otras estructuras parecidas.

VI- Pauta de trabajo.

Usted deberá entregar un informe que contenga: los dibujos realizados en el laboratorio, las observaciones que se pedían a lo largo de la guía y la solución a las 4 preguntas. El informe deberá ser entregado en la siguiente clase.

VII- Bibliografía.

- 1- Atlas de anatomía animal de V. Muedra.
- 2- Zoología de Storer.
- 3- Como disecar de William Berman.
- 4- guías de laboratorio de Biología general. Universidad Nacional de Colombia.
- 5- Conferencias de Morfología animal. Departamento de biología. Universidad nacional de Colombia

Desarrollo sexual en el hombre

Una vez que se ha producido la unión del óvulo y el espermatozoide comienzan una serie de divisiones en el huevo, mientras éste va en camino de las trompas al útero.

Alas 7 u 8 semanas ya se pueden diferenciar morfológicamente en forma clara las gónadas. Hasta ese momento, tanto los esbozos de las glándulas genitales como los conductos que posteriormente van a formar parte del aparato genital interno, son iguales en ambos sexos. Solo se produce la diferenciación hacia el sexo masculino, cuando aparecen en el embrión hormonas sexuales masculinas (andrógenos fetales) en cantidad suficiente.

En los trabajos de investigación más recientes, se ha llegado a la conclusión de que el papel desempeñado por el pequeño cromosoma Y, es precisamente garantizar que se produzcan esos andrógenos, que son los que, actuando en distintas zonas del embrión y posteriormente del feto, dirigen la diferenciación consecuente.

Al final del tercer mes de desarrollo, los testículos se encuentran más próximos a la región inguinal. En meses sucesivos esta emigración continúa y los testículos pasan a través del conducto inguinal y salen de la cavidad abdominal, llegando al escroto, que será su lugar definitivo; esto ocurre hacia el séptimo u octavo mes de desarrollo. En caso de que este proceso se realice en forma incompleta y los testículos no bajen a las bolsas se produce una situación conocida como criptorquídea. La importancia de este trastorno radica en que cuando llega la pubertad y los testículos comienzan su funcionamiento completo, necesitan una temperatura inferior en algunos grados a la del cuerpo para poder producir espermatozoides; se puede producir por lo tanto la esterilidad masculina por azoospermia (ausencia de espermatozoides en el líquido seminal).

Pubertad masculina

Después de una etapa de relativa calma en el terreno biológico que abarca la niñez, se producen una serie de cambios, cuyo final es la configuración del varón adulto. Los cambios comienzan en el terreno biológico y culminarán con el logro de la capacidad del individuo para la reproducción. A este conjunto de cambios es lo que se ha dado en llamar la pubertad; pero, al mismo tiempo que ocurren estos cambios, el individuo va madurando psicológicamente en forma mucho más lenta y dicho proceso culminará con el logro de la madurez personal. A este último conjunto de cambios se le llama adolescencia.

La palabra pubertad deriva de la palabra latina "púbere" que significa "cubrirse de vello". En sentido estricto, sería el momento en que el varón tiene su primera eyaculación, como señal de que ya están funcionando sus testículos (para la mujer la pubertad se inicia con la primera menstruación). Sin embargo, el sentido más exacto, corresponde al periodo, de unos 3 años aproximadamente en el cual se realiza el paso de las características somáticas (del cuerpo) de tipo infantil a las de tipo adulto. La edad de comienzo de esta etapa es variable y oscila entre los 11 y los 18 años, presentándose con mayor frecuencia a los 13 años. En ese momento se ponen en marcha un "reloj interno" cerebral que desencadena una serie de mecanismos biológicos muy sofisticados.

En el momento en que se alcanza la edad puberal, el hipotálamo comienza a segregar unas pre-hormonas (los factores liberadores) que actúan sobre la porción anterior de la glándula hipófisis, para que ésta a su vez da lugar a la producción de las gonadotropinas hipofisarias. Estas a su vez actuarán sobre las gónadas masculinas (testículos) regulando la producción de andrógenos y de espermatozoides. La hipófisis produce 2 tipos de gonadotropinas: La hormona estimulante de las células intersticiales o HECI (la sigla en inglés es ICSH), ésta misma hormona se produce en la mujer pero se llama hormona Luteinizante (LH). La otra hormona es la Hormona estimulante de los folículos o FSH. Para cada una de estas 2 gonadotropinas hay un factor liberador hipotalámico: HECI-RH y FSH-RH.

La HECI actúa sobre el testículo y más exactamente sobre las células intersticiales o de Leydig, estimulando la producción de andrógenos (especialmente una hormona llamada testosterona) que son las hormonas responsables de la aparición de los caracteres sexuales secundarios; la FSH actúa sobre los túbulos seminíferos y estimula la producción de espermatozoides.

Este conjunto de cambios hormonales origina una serie de cambios corporales de gran extensión. La primera manifestación del desarrollo sexual del varón es la aparición del vello púbico en forma de rombo (rombo androide) y poco tiempo después los órganos sexuales primarios comienzan a aumentar de tamaño. Posteriormente aparece el vello axilar y facial; es frecuente

La aparición de acné (barros) y ello se debe al efecto de los niveles altos de hormonas sexuales sobre algunas células de las glándulas sebáceas a lo que añade con facilidad la infección por gérmenes de la piel. En algunos casos hay un desarrollo discreto de las glándulas mamarias, pero ésta discreta modificación dura escasos meses. Se desarrollan los músculos voluntarios, crece el diámetro biacromial o sea la distancia máxima entre los hombros, se va acelerando la soldadura de las epífisis óseas (y se finaliza el crecimiento en estatura por osificación de los cartílagos). Los últimos cambios en producirse son, por regla general, los de la laringe y por lo tanto de la voz con un período frecuente de voz en "falsete", con "gallos". Cuando la voz alcanza su registro grave definitivo sirve como señal de que los cambios corporales están ya bastante avanzados.

De una manera bastante superficial, y quizá como un reflejo de los que sucede en la mujer con la primera menstruación, se ha querido localizar en la primera eyaculación (o polución nocturna, según el caso) el momento de "hacerse hombre" o sea que alcanzó la madurez biológica reproductiva. Lo cierto, sin embargo, es que durante bastante tiempo el semen expulsado por el adolescente tiene poca capacidad fecundante ya que el número de espermatozoides por mililitro es muy bajo. Se pasa así por una etapa de esterilidad relativa, hasta que alcance el nivel adecuado (lo que puede suceder entre los 13 y los 16 años). En ese tiempo los testículos llegan a su capacidad de rendimiento adulto y mantendrán su actividad constante, haya o no relaciones sexuales. En caso de no haberlas se producirá una reabsorción parcial del semen producido y, periódicamente la expulsión del exceso de espermatozoides almacenados. Esto generalmente suele suceder durante el sueño y casi siempre asociado a sueños eróticos. Las poluciones nocturnas no son nada anormales, sino que por el contrario, son un mecanismo fisiológico por el cual el organismo elimina un excedente. Aunque las edades concretas para cada individuo varíen, las modificaciones señaladas anteriormente son iguales para todos.

Desarrollo sexual en la mujer

Ya hemos hablado de lo que significa el término pubertad; ahora definiremos, la pubertad como una crisis pluriglandular que afecta a todo el organismo, marcando el comienzo de la vida sexual activa. Teniendo en cuenta que no es una fecha sino un período de varios años, que son la prolongación de la infancia con su consiguiente evolución y que nos conduce gradualmente a la madurez. La pubertad comienza tanto en el hombre como en la mujer con un crecimiento de estatura, diferenciado sexualmente. El crecimiento predomina sobre todo en las extremidades, siendo la aparición de este fenómeno, primero en las mujeres que en los hombres. Durante esta fase, en la mujer se inicia el desarrollo mamario (de los senos) y de la pelvis. Alrededor de los 12 o los 13 años, se inicia el desarrollo del vello axilar y pubiano, fenómeno que suele aparecer en el varón un poco más tarde.

Al llegar más o menos a los 15 años, se suelen iniciar los cambios psicológicos de transición al estado adulto, terminando la evolución morfológica de la mujer alrededor de los 18 años. En el varón ésta evolución se suele alargar, ya que es más completa y, por lo tanto, no se completa hasta los 22, o, 23 años.

El centro que rige este crecimiento está situado en la glándula pituitaria (hipófisis), que mediante estímulos hormonales activan los órganos genitales que actúan sobre los demás: Los ovarios y los testículos.

Al nacer, el útero de la niña es desproporcionadamente mayor que otros órganos del cuerpo. Después del nacimiento hay una marcada reducción en su longitud debida principalmente a una reducción del tamaño del cuello, a causa de la ausencia de hormonas que actuaban durante la época prenatal y eran de origen materno.

La vagina es amplia; al nacer es larga y estrecha, las trompas son delgadas y tenues, los ovarios son largos y estrechos y toda su superficie es lisa; el crecimiento de los genitales es gradual durante la primera infancia y proporcionado al tamaño del cuerpo. Los niños, varones y hembras, se desarrollan igualmente a los 7 u 8 años, en que comienza la diferenciación. La pelvis femenina se hace relativamente más ancha, aparecen masas adiposas (grasa) en las caderas, pecho y pubis y un desarrollo bien definido de las glándulas mamarias hacia los 11 y 12 años. Cuando se acerca la adolescencia, hay un período de rápido aumento en el crecimiento del cuerpo, llamado la edad máxima de proporción de crecimiento, que tiene lugar 1 o 2 años antes de que se produzca la menarquia o la primera menstruación.

Después de los primeros años de preparación y crecimiento, se despierta la

actividad sexual, tanto local como en el conjunto somático. La menstruación parece constituir la prueba más definitiva de la madurez incipiente pero no indica a ciencia cierta que la ovulación se haya producido. Es necesario, un periodo de madurez de uno o dos años después de la aparición de la regla, para que haya una plena capacidad de concepción y par-turición.

La menstruación

que es.

La menstruación es la descamación, con hemorragia del útero, que ocurre periódicamente en la mujer. No solo se produce en la mujer sino también en las hembras de los primates superiores (el gorila, el chimpancé, el orangután, el gibón, el macaco). En los restantes mamíferos hay ovulación pero sin menstruación.

La menstruación se repite periódicamente o en forma cíclica, de modo que se habla de ciclo menstrual o periodo; el nombre de regla alude a éstas características, ya que toda mujer normal debe tenerlas de modo reglado. Lo más frecuente es que se produzca cada 28 días, pero el hecho de que una mujer tenga un ciclo menstrual de 20, 40 ó 45 días no significa que sea anormal.

La duración de la regla o descamación del útero suele durar 4 días, aunque puede oscilar entre 3,5 ó 6.

El motor del ciclo.

El sistema que produce los cambios necesarios para que se originen los fenómenos del ciclo menstrual se hallan en el cerebro. El proceso comienza en el hipotálamo, donde se encuentra el centro de las funciones sexuales. Debajo del hipotálamo se producen sustancias químicas llamadas factores de liberación; estas sustancias van hasta la hipófisis e inmediatamente hacen que ésta produzca dos hormonas (sustancias químicas que van por la sangre y ayudan a regular un proceso en el organismo) que son: la hormona folículo estimulante o FSH y la hormona luteoestimulante o LH. Estas dos hormonas van por el torrente sanguíneo directamente al ovario y hacen que se produzcan los estrógenos y como consecuencia se empieza la maduración del óvulo. En la primera semana del ciclo se produce FSH, en la segunda se produce FSH y LH y en la tercera solo LH, en la cuarta nuevamente FSH y LH.

El ciclo en el útero.

Al mismo tiempo que se realiza la producción de hormonas para el funcionamiento del ovario se van llevando a cabo cambios en el endometrio, que es el tejido que tapiza el útero por dentro. El útero pasa por dos fases muy bien establecidas: la de proliferación, en la cual se producen muchas células nuevas, se acumulan azúcares y los vasos sanguíneos empiezan a desarrollarse; el espesor del endometrio al final de esta fase es de 2 milímetros. La segunda fase es la fase de secreción se producen más azúcares, las cavidades que contienen las sustancias nutritivas se empiezan a agrandar, los vasos sanguíneos aumentan de longitud y de grosor, el endometrio tiene aquí ya de 4 a 5 milímetros de espesor.

La primera mitad del ciclo corresponde a la fase de proliferación y la segunda mitad a la fase de secreción. Una vez terminada ésta fase se inicia la menstruación.

El proceso de la menstruación.

Al finalizar el ciclo menstrual el ovario deja de producir estrógenos, la cantidad de ésta hormona en la sangre disminuye, además los vasos sanguíneos del endometrio sufren estrechamiento (vasoconstricción), por lo que todo el tejido al no tener aporte sanguíneo, muere, y toda la zona se cae saliendo por la vagina todo el contenido. La cantidad que se pierde suele oscilar entre 60 y 80 centímetros cúbicos (una copa corriente de champaña tiene 70 centímetros cúbicos). Esto puede durar de una mujer a otra algunas pueden llegar a producir hasta 300 centímetros cúbicos y están supramente predisuestas a sufrir anemia (falta de glóbulos rojos en la sangre). El volumen de sangre en una mujer disminuye a medida que van pasando los años.

Cambios en el organismo durante la menstruación.

- 1- Modificación de la temperatura corporal, sube unas décimas en la segunda mitad del ciclo, inmediatamente después de la ovulación.
- 2- Aumento ligero del peso corporal, una mujer de 60 kilos puede aumentar medio kilo debido a la retención de agua y constituye la llamada tensión premenstrual.
- 3- Aumento ligero de la presión arterial.
- 4- Hay un trastorno de las ondas cerebrales, son más frecuentes los ataques epilépticos y las jaquecas (cefáleas) son más habituales, y duraderas.

5- Durante la menstruación las mujeres son más irritables.

Las molestias durante la menstruación

Los dolores (cólicos) en la parte baja del abdomen que es el síntoma más común, en el vocabulario médico se conoce como dismenorrea. A veces los dolores se sienten en el ovario, en la zona lumbar, alrededor del ombligo. También hay cefáleas, dolor de piernas y espalda, náuseas, sensación de estar "revueltas" y hay hiper-excitabilidad. Con la edad y sobre todo después del parto, desaparece la dismenorrea.

¿cómo se produce este dolor?. No está claro, pero se precisa que influyen las contracciones del útero para echar fuera su contenido, también influyen los espasmos de los vasos sanguíneos del útero; se cree que las protaglandinas pueden desempeñar un papel importante, ya que estimulan las contracciones uterinas. Otras causas de esta dismenorrea puede ser la existencia de úteros pequeños, pólipos, cuello del útero que no se relaja. También puede haber una causa psíquica ya que algunas mujeres están más preparadas para este momento que otras.

La primera regla

Recibe el nombre de menarquia y se produce en una etapa de grandes cambios para la mujer, denominada pubertad. Se entiende por pubertad el periodo en el que se produce el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios (masculino o femenino según sea el caso) tales como: el desarrollo de las mamas, la aparición del vello púbico, el adelgazamiento de la voz, conformación del cuerpo de signo femenino - formas redondeadas- con predominancia del tejido graso sobre el muscular, textura especial de la piel etc. La pubertad va de los 11 a los 16 años en la mujer y de 12 a 18 años en el hombre. En las niñas puede empezar a los 10 años o a los 9.

La hipófisis está produciendo FSH y LH durante la infancia, pero en pequeña cantidad; al llegar a los 8,0;9 años, esta producción se incrementa, pero no va a la sangre en circunstancias normales, solo un poco más tarde y desencadenan todos los procesos, el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios y la menarquia. Esta y las menstruaciones que le van a seguir en adelante durante uno o dos años no son idénticas a las que vendrán más tarde. La edad media de aparición de la regla es a los 13 años pero puede llegar a los 12,14, ó 15. Si llega antes de los 10 años o después de los 16 conviene consultar la opinión de un médico.

Las primeras menstruaciones se consideran anovulatorias, lo que quiere decir que no hay producción de óvulos y por lo tanto muy improbablemente la fecundación.

Esto les sucede absolutamente a todas las mujeres... a todas les viene así de pronto sin avisar. Se levantan por la mañana y han manchado la cama, a veces piensan que se pueden haber hecho una herida o les ha ocurrido algo raro. A veces viene cuando se está jugando, en clase; se da cuenta de que está "mojada" o tiene "manchada" la ropa interior. Es la regla.

Los trastornos de la menstruación

La falta de menstruación tanto temporal como permanente, se llama amenorrea. Han mujeres que nunca han tenido la regla, entonces se presenta la amenorrea primaria; otras si la han tenido alguna vez y luego se les suspende el periodo y en este caso se trata de amenorrea secundaria.

La ausencia o falta de la regla sucede en los siguientes casos:

- 1- Antes de la menarquia o primera regla.
- 2- Cuando una mujer está embarazada.
- 3- En la lactancia. Muchas mujeres no tienen la menstruación cuando están amamantando a sus hijos.
- 4- En la menopausia. Las reglas se hacen cada vez más irregulares y finalmente desaparecen.

¿por qué hay amenorrea?

Para la menstruación se hace necesario el correcto funcionamiento del hipotálamo, la hipófisis, el ovario, el útero y la vagina; cualquier alteración importante en estos órganos puede causarla. Algunas causas más frecuentes de la amenorrea son las siguientes:

- 1- Trastornos del cerebro que afectan el hipotálamo y la hipófisis: traumatismos, infecciones como meningitis y tumores, dolores de cabeza intensos (cefáleas) y continuos.
- 2- Los problemas psíquicos, muchachas asustadas, mal orientadas o ignorantes.
- 3- adelgazamiento.
- 4- obesidad.
- 5- Trastornos ováricos como quistes, o un desarrollo insuficiente de los ovarios.
- 6- Procesos uterinos tales como inflamaciones o infecciones.
- 7- La no perforación del himen. Cuando este se cierra completamente, e impide que el flujo baje por la vagina.

Las hemorragias de la mujer y la menstruación.

Hay hemorragias que no tienen nada que ver con las fechas normales de la menstruación, pueden no tener ninguna importancia, o pueden ser la señal de procesos que, diagnosticados y tratados a tiempo, tienen un pronóstico benigno; pero si se diagnostica tarde puede acabar con la vida de la enferma. Las hemorragias que se pueden presentar en una mujer son:

- 1- Hemorragias disfuncionales- se deben a trastornos hormonales, son frecuentes en la pubertad y en la menopausia. La causa es la perturbación del eje hipotalámico: hipófisis- ovario- endometrio.
- 2- Hemorragias intermedias o de ovulación. En la mitad del ciclo menstrual días 12, 13 y 14. Se debe a la disminución de estrógenos, que ocasiona un ligero desprendimiento del endometrio.
- 3- Hemorragia premenstrual. Ocurre unos días antes de la hemorragia menstrual y también se debe a la disminución, antes de tiempo, de la secreción de estrógenos por el cuerpo amarillo.
- 4- Hemorragia postmenstrual. La menstruación se prolonga durante más de 7 días y a veces llega a la mitad del ciclo o más. Se debe a una descamación irregular del endometrio, que es lenta y retardada, generalmente porque el cuerpo lúteo no se atrofia.
- 5- Hemorragia constante e intermitente. Se da muy frecuentemente en la postmenarquia y premenopausia, es muy irregular y no tiene nada que ver con la menstruación. La causa puede ser una producción excesiva de estrógenos por el ovario, que alarga el periodo de proliferación del endometrio.
- 6- Otras hemorragias. Los trastornos de la menstruación también se pueden confundir con las hemorragias, que tienen orígenes muy diversos:
 - a- Congestión pélvica. síntomas dolorosos o de malestar en los órganos genitales femeninos. Se produce una dilatación de los vasos sanguíneos de toda la zona, que acumulan sangre y traen esa sensación de incomodidad y de sentirse llena en la zona del bajo abdomen. Esto ocurre generalmente cuando la mujer se excita sexualmente, pero cesa el estímulo cuando está cerca de llegar al orgasmo, sus órganos quedan por lo tanto congestionados.
 - b- Endometriosis- es un tejido del endometrio localizado en otra zona diferente al útero, por ejemplo en el ovario o en la capa muscular del útero. Los cólicos (dismenorrea) muy intensos junto con hemorragias menstruales, pueden dar origen a este trastorno.
 - c- Miomas que son tumores benignos de muy diverso tamaño, se dan más en la mujer madura de 45 a 50 años.
 - d- El cáncer del útero se presenta con pequeñas hemorragias, que, al principio, pueden pasar inadvertidas. El cáncer del útero puede ser tanto en el cuello como en el cuerpo uterino.
 - e- Infecciones por tuberculosis, presencia de pólipos, o embarazos ectópicos (extrauterinos);

En forma sintética las distintas anormalidades de la menstruación son:

- 1- Amenorrea. Es la ausencia de la regla; ya explicada anteriormente.
- 2- Hipomenorrea. Cuando la cantidad de flujo menstrual es muy pequeña.
- 3- Hipermenorrea. Cuando la cantidad de flujo es supremamente grande.
- 4- Oligomenorrea. Cuando los ciclos menstruales son muy largos con un espacio de tiempo muy grande entre uno y otro (más de 5 semanas)
- 5- Polimenorrea. Cuando los ciclos menstruales son muy cortos, de menos de 3 semanas.
- 6- Menorragia la hemorragia menstrual es muy duradera alcanzando hasta 8 días de sangrado o más.
- 7- Metrorragias, hemorragias irregulares sin ciclos y suelen ser muy intensas. No se puede llevar control exacto de la duración del ciclo.
- 8- Falsas reglas o pequeñas reglas, son las hemorragias de mitad de ciclo, consideradas como hemorragias de ovulación.
- 9- Menstruación vicariante. Es un trastorno raro, en el periodo de la regla, se producen hemorragias en diversas partes del organismo: nariz, ombligo u otras.

La menopausia y el climaterio.

La menopausia es la cesación de la menstruación, en la mujer cuando esta llega a una edad crítica, que suele ser hacia los 50 años.

El climaterio es el conjunto de hechos o síntomas de diversa índole que acompañan el momento en el cual una mujer deja de menstruar. Generalmente comienza antes de la menopausia y acaba después.

En el climaterio se produce una verdadera crisis endocrina y vegetativa, que se caracteriza por una serie de fenómenos que afectan a todo el organismo.

El climaterio posee 3 periodos:

- 1- periodo premenopáusico - se presentan ciclos anovulatorios (no ovulan)

por desaparición progresiva del cuerpo amarillo del ovario. Así aunque los folículos maduren, no se rompen y no vacían los óvulos que contienen, atrofiándose sin llegar a producir la ovulación.

- 2- En el periodo menopáusico se presentan las primeras manifestaciones del desequilibrio endocrino que acompañará el declinar sexual, producidos por que decae y se altera la secreción del ovario- que es la folliculina- éste altera el ritmo menstrual y la cantidad de secreciones de hormonas estrogénicas, culminando todo ello con el cese de la regla. Este cese puede ser repentino, sin aviso previo, pudiendo originar un "embarazo fantasma" pero lo más normal es que aparezcan polimenorreas o menorragias. En esta época aparecen sofocos que a veces son violentos acompañados de una sensación de angustia y de crisis sudorales; además es muy frecuente el insomnio y el aumento de la líbido (deseo sexual).
- 3- El periodo postmenopáusico, el ovario queda totalmente inactivo y esto origina un descenso en la producción de estrógenos. Todo esto ocurre de 4 a 7 meses después de que ocurre la menopausia. En este periodo sucede lo siguiente: Disminución del vello y aplanamiento del monte de venus; labios vulvares se tornan flácidos y arrugados, la vagina se estrecha y pierde elasticidad; se produce el atrófiamiento de los senos, hay tendencia a la adiposidad (gordura).

Andropausia: Menopausia del varón?

Este es uno de los temas más controvertidos en la literatura sexual ¿existe o no la andropausia?. Aunque el término es muy discutido, no se puede negar que el hombre sufre un cuadro involutivo, o declive lógico y normal de su virilidad. Un hombre, a los 40 años, ha contraído generalmente matrimonio. Ha tenido múltiples ocasiones de realizar el acto sexual, ve todos los días a su esposa desnuda o semidesnuda, practica con ella en mayor o menor grado el acto sexual; se presenta por lo tanto un acostumbamiento, mas no un debilitamiento orgánico.

Algunos síntomas del hombre de edad adulta (hacia los 50 años) son: la crisis hormonal y endocrina; disminuye la producción de testosterona (hormona testicular). Los trastornos nerviosos se asemejan a los de la mujer, pero rara vez son tan acentuados. Son frecuentes el insomnio, los dolores de cabeza, los zumbidos en el oído, las neuralgias diversas. Psíquicamente se producen señales de excitabilidad, impaciencia, variaciones de humor, inestabilidad de sus emociones, o bien, estados depresivos. Parece que todos estos trastornos son de orden psíquico mas no orgánico.

ESTERILIDAD

¿que es la esterilidad?

Decimos que una pareja es estéril cuando no pueden tener hijos. Esta imposibilidad puede ser tanto temporal como permanente. La causa está tanto en el hombre como en la mujer. Muchas parejas son estériles, se separan y cada uno tiene descendencias con otra persona con la cual si es compatible. Para decir que una pareja es estéril tienen que haber pasado por lo menos 2 años de relaciones continuas y regulares, sin empleo de métodos anticonceptivos. Las causas femeninas de esterilidad son más facilmente curables que las masculinas.

Causas de esterilidad en el hombre

El 40 - 50% de las causas de esterilidad son masculinas. En el hombre se habla de incapacidad de fecundación cuando sus espermatozoides no llegan a fecundar los óvulos de la mujer, y de incapacidad de cohabitación cuando no puede realizar el acto sexual. A veces el hombre no será estéril, pero será poco fértil y dependerá de la mujer que esta subfertilidad se transforme o no en esterilidad.

Algunas causas de la esterilidad masculina son las siguientes:

- 1- alteraciones endocrinas. Toda la producción de espermatozoides es estimulada por la acción del eje hipotálamo-hipófisis que segrega las gonadotropinas. Si hay ausencia de esta producción, tendremos diversos trastornos como testículos pequeños, o que, aunque tengan tamaño normal, no producen espermatozoides. Cuando la tiroides no produce su hormona tiroxina, cuando en las glándulas suprarrenales hay fallas o cuando hay un exceso de producción de andrógenos.
- 2- Varicocele, es la dilatación de las venas espermáticas. Constituye del 30 al 35% de las causas de esterilidad masculina, puede afectar uno o ambos testículos. El varicocele hace que los espermatozoides sean anormales, en poca cantidad o con poca movilidad.
- 3- Criptorquidia- testículos ocultos-. Cuando un niño está en el útero materno, los testículos se encuentran en la cavidad abdominal, junto a los riñones, luego van descendiendo y en el momento de nacer el 90% tienen

los testículos bien situados, o sea, fuera del abdomen. A otro gran número de varones, del 10% restante les descienden en el primer año de vida; si pasado este tiempo no han descendido se debe intervenir quirúrgicamente. Si los testículos no se hallan en el exterior del cuerpo no producirán espermatozoides, ya que para esta función requieren de una temperatura inferior, en 2-4 grados, a la del resto del cuerpo.

- 4- Anorquia. Es la ausencia de testículos. Es un trastorno genético raro.
- 5- Infecciones como rucelosis, paperas, lepra, neumonía, sífilis y tuberculosis. Todas ellas dan inflamaciones a los testículos (orquitis).
- 6- Trastornos de la alimentación. La deficiencia en la alimentación disminuye la capacidad procreadora del hombre, así como la libido.
- 7- Intoxicaciones crónicas como alcoholismo, el tabaco, la morfina, la heroína, la cocaína, intoxicaciones con plomo.
- 8- Actividad sexual excesiva. Si hay una actividad sexual repetida, las eyaculaciones tendrán cada vez menor cantidad de espermatozoides y serán menos fértiles.
- 9- Alteraciones de los espermatozoides. Carencia total de espermatozoides en el semen (azoospermia); los espermatozoides débiles (astenospermia); los espermatozoides muertos (necrospermia); el número de espermatozoides por centímetro cúbico es menos de 20 millones (oligospermia) o los espermatozoides defectuosos (teratospermia).

Causas de esterilidad en la mujer.

1- del ovario

- a- Ciclo anovulador- en el que no hay ovulación. Los folículos maduran pero no llegan a romperse, por lo que no se libera el óvulo para ser fecundado.
- b- Insuficiencia de hormonas. Los ovarios en la segunda mitad del ciclo, segregan progesterona; si estas hormonas no son segregadas, habrá esterilidad: la mujer puede concebir pero no mantiene el embarazo.
- c- Alteraciones de los óvulos. Algunos óvulos se desarrollan con malformaciones, por lo que mueren antes de ser fecundados o inmediatamente después, dentro de la trompa e incluso estando ya implantados en el útero. Algunas mujeres quedan embarazadas pero no lo saben y lo que tienen, en realidad son abortos, desconocidos para ellas.
- d- La trompa produce las llamadas causas ováricas o tubáricas. Para que el óvulo ya fecundado baje al útero, se necesita que hayan movimientos de peristaltismo. Cuando hay ausencia de estos movimientos y carencia de alimentos, se produce la esterilidad.
- e- Obstrucción de las trompas; parece ser la causa más común de esterilidad femenina: más del 40% de las mujeres. Naturalmente solo habrá imposibilidad de gestar cuando estén obstruidas las dos trompas. A cualquier nivel que estén localizadas estas obstrucciones, da como resultado el que no se puedan unir el óvulo y el espermatozoide. La causa más frecuente de la obstrucción es una infección de las trompas o Salpingitis. El bacilo de Koch que produce la tuberculosis se localiza en los pulmones, pero puede infectar esta zona y producir la tuberculosis genital, en especial ataca las trompas.
- f- Parálisis de las trompas- no tienen ningún tipo de movimientos y también pueden ser causados por infecciones.
- g- falta de condiciones en la trompa.
Como el óvulo fecundado dura aproximadamente 5 días en la trompa bajando hacia el útero, debe ir por lo tanto aumentando de tamaño; si no hay nutrientes morirá. Y es así como se presenta la esterilidad.
- h- El embarazo ectópico. Se llama así al embarazo extrauterino, o sea que se realiza en otro sitio distinto al útero, frecuentemente en la trompa. Pero la trompa no reúne las condiciones necesarias para que pueda llegar a término, por lo que en un momento se rompe como si se tratase de un globo que se estalla por tratar de inflarlo mucho.

2- Las causas uterinas.

El útero actúa en el embarazo de tres modos:

- permitiendo el paso de los espermatozoides a través suyo, iniciándose dicho trayecto por el cuello del útero o "cérvix"
 - permitiendo la anidación del huevo fecundado.
 - nutriendo ese huevo y acogiendo su producto.
- a- El endometrio se enriquece con glucosa, proteínas, vasos sanguíneos y para ello necesita la producción de hormonas ováricas (estrógenos y progesterona). Vendrán perturbaciones si fallan las secreciones ováricas, el útero no se prepara y habrá esterilidad, que en realidad será un aborto.

si hay endometritis (inflamación del endométrio).

3- desviaciones uterinas.

El útero en la mayoría de las mujeres está inclinado hacia adelante. Si esta inclinación tiene grandes variaciones, en el sentido de una grán inclinación hacia atrás, sobre todo, puede influir naturalmente en la fecundación. Esto se conoce como retroflexión uterina.

4- Malformaciones del útero. Uteros dobles, partidos, "pequeños o infantiles"

5- Los miomas o fibromas que son tumores benignos, que crecen en la capa muscular del útero. Se observa en el 20% de las mujeres. Las hay de muy diversos tamaños desde pequeños como un garbanzo hasta más grandes que una naranja.

6- El cuello del útero o cérvix.

El cuello cumple varias funciones : es el puente hacia el útero, es el lugar de aprovisionamiento de sustancias nutritivas, es el lugar de selección donde mueren espermatozoides peor dotados o menos móviles, o los que tienen anomalías.

a- Alteraciones del moco cervical.

El moco puede ser fluido, abundante, rico en proteínas. Si no es así, sobre todo si es muy viscoso y poco fluido, los espermatozoides no podrán atravesarlo, produciéndose por lo tanto la esterilidad.

También se produce que el moco cervical es "hostil" a los espermatozoides que tratan de pasar pero que al contacto con este moco, que dan inmóviles y mueren.

b- Infecciones del cuello.

Son las llamadas cervicitis, pueden ser producidas por la tuberculosis, por los gonococos (recuerdese que las enfermedades venéreas pueden traer esterilidad) sobre todo otros gérmenes como estafilococos, estreptococos o cólis.

Estas infecciones producen en la mujer Leucorrea o flujo blanquecino aumentado y a la vez modifica el moco cervical.

c- Estenosis del cuello.

Estenosis significa estrechamiento, o sea que el cuello está demasiado cerrado y los espermatozoides tienen dificultad para penetrar, y solo lo hacen en número inferior al necesario.

7- Las causas vaginales.

La vagina afecta la procreación de don mamas:

a- Vaginismo, la mujer no tolera las relaciones sexuales y su vagina se cierra impidiendo la penetración del pene. Los músculos vaginales se contraen con fuerza.

b- Por medio de un ambiente vaginal hostil, cuando la vagina está infectada o tiene gran acidez, los espermatozoides serán destruidos al penetrar en ella.

bibliografía?

INTRODUCCION

1- Qué es la planificación familiar?

Con la anticoncepción se posibilita el que la actividad sexual no tenga que ir necesariamente ligada a la reproducción.

Cuando la anticoncepción se utiliza como sistema para regular los nacimientos, entonces recibe el nombre de planificación familiar. Se trata de proporcionar los medios necesarios para poder decidir el número de hijos deseados y los intervalos entre los nacimientos.

Entendiendo el concepto de salud según la definición que propone la Organización Mundial de la Salud OMS: "Salud es un estado de salud total: física, síquica y social. Y no ha de ser entendida como ausencia de enfermedades"; la planificación familiar ha de ser considerada tanto en su aspecto asistencial como por su carácter fundamental de prevención, debido a que el control de la natalidad ayudará a cada persona a alcanzar su máximo bienestar físico, mental y social.

2- Ventajas de la planificación familiar

- a- Sexualidad y reproducción: debido a una concepción religiosa y moral determinada, estos dos términos que se nos han presentado inseparables no tienen por qué ir forzosamente unidos, esto permite una sexualidad más libre.
- b- Se puede escoger libre y responsablemente el número de hijos que se desean y el momento para su nacimiento.
- c- Mediante los estudios sobre la esterilidad, ayuda a quienes desean tener hijos y no lo logran.
- d- Ofrece amplia información sobre técnicas anticonceptivas y orientación para seleccionar el método que se crea más conveniente.
- e- Permite el conocimiento del propio cuerpo y proporciona orientación sexual.
- f- Al prevenir los embarazos no deseados y el aumentar los intervalos entre los partos redundan en beneficio de la madre y de los hijos.
- g- Ofrece la posibilidad de informar y orientar en casos en los que intervengan factores sociales y psicológicos.
- h- Posibilita el tratamiento de las disfunciones que pudieran presentarse en la esfera de la sexualidad.
- i- Prevención y tratamiento de enfermedades venéreas así como la prevención del cáncer ginecológico y de determinadas enfermedades genitales que pueden detectarse gracias a las revisiones periódicas.

3- Qué es un centro de planificación familiar?

Es una entidad con dos áreas de trabajo bien diferenciadas, una referida a los servicios sociales y educacionales y otra de servicios médicos.

En estos centros suele trabajar un equipo de profesionales formado por médicos, psicólogos, asistentes sociales y trabajadores sanitarios especializados, con la preparación necesaria para proveer el mejor servicio a aquellas personas que solicitan la regulación de su fertilidad.

4- Historia

Inventada como una técnica racional a finales del siglo XIX, la contracepción tiene para la mujer una importancia considerable. La maternidad aparece como una opción entre otras, cuando las relaciones sexuales no tienen como única finalidad la procreación.

El control de la natalidad desde el punto de vista demográfico, se inicia a principios de este siglo XIX con las teorías de un famoso economista de apellido Malthus.

El primer centro o clínica de planificación familiar es creado en 1.916 en Estados Unidos por una enfermera, Margaret Sanger. En 1.942 se fundó la Organización Paternidad Responsable y Población Mundial y 10 años más tarde la Federación Internacional de Paternidad Responsable.

En Europa, la historia de la planificación familiar comienza en Gran Bretaña, en 1.921, con la creación de un centro por Marie Stoppes; al igual que en Estados Unidos contó en un principio con la oposición de la iglesia, del gobierno y de las instituciones médicas. Sin embargo este centro fue consiguiendo apoyo y en 1.939 se creaba la Family Planning Association. La iglesia anglicana reconoce, en 1.958, el control de la natalidad como un derecho de la familia cristiana. Mas tarde, en 1.967 se aprueba el aborto y en 1.973 la FPA ya forma parte de la seguridad social, con la cual todos los ciudadanos tienen acceso a los servicios de planificación familiar.

5- Estadísticas

"creced y multiplicaos" dijo Dios a Adán y Eva en el paraíso. Obedientes y acuciosos, nuestros primeros padres cumplieron el mandato. También los segundos terceros y cuartos, hasta completar hoy más de 5 mil millones de habitantes que pueblan el planeta tierra.

Tan a pecho se han tomado los progenitores del mundo las ordenanza del altísimo que en 10 años habrá mil millones más de congéneres sobre el orbe, "creciendo y multiplicándose" hasta llegar a 6.130.000.000 millones en el año 2.000.

A principios del siglo XX, la población era de 1.000 millones 600 mil habitantes. Se necesitaron solo 87 años para llegar a superar los 5.000 millones. Y de seguir a este ritmo, el hambre, las enfermedades, la escasez de recursos y el agotamiento de las reservas naturales- advertidas hasta la saciedad por los especialistas durante los últimos años- no tardará mucho en convertirse en la más cruda de las realidades. Durante el tiempo que usted se toma para leer este párrafo 150 personas nacen en el mundo, 220 mil cada día y 80 millones cada año.

METODOS ANTICONCEPTIVOS

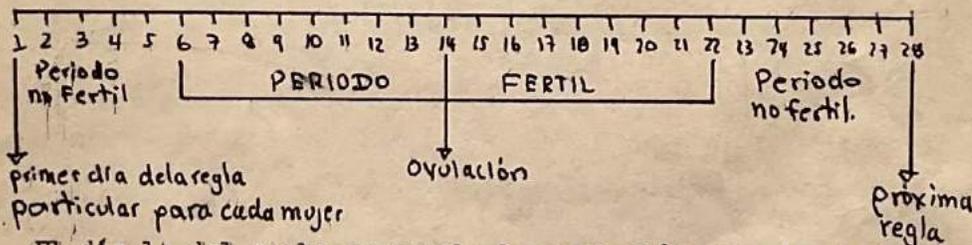
Los podemos clasificar en dos grandes grupos: los artificiales y los naturales. Dentro de los naturales tenemos el método del ritmo, el de la temperatura basal, el del moco cervical, el sintotérmico.

Dentro de los artificiales tenemos los quirúrgicos donde están tanto la esterilización del hombre como de la mujer; los mecánicos como el diafragma, el condón, los dispositivos, el aborto; los químicos como las píldoras, inyecciones, óvulos, tabletas vaginales, espermicidas; y finalmente los folclóricos

A- Métodos anticonceptivos naturales

1- Método del ritmo, conocido también como el método de Ogino y Knaus.

Ha caído en desuso debido a que solo lo pueden utilizar aquellas mujeres que poseen un ciclo menstrual de aproximadamente 28 días contados a partir del primer día que llega la menstruación



El día 14 del ciclo se cumple la ovulación, por lo tanto se deben evitar las relaciones sexuales 8 días antes y 8 días después de ese día, considerado periodo fértil y puede haber embarazo. 6 días antes de llegar la menstruación y 6 días después contados a partir del primer día se considera periodo no fértil y se pueden mantener relaciones tranquilamente.

2- El método de la temperatura basal de Raul Palmer y Van de Velde.

Se llama temperatura basal la que tiene la mujer después de por lo menos una hora de reposo y sin haber ingerido alimento.

Por eso se considera que el momento más apropiado para seguir este método es inmediatamente después de despertarse.

Debe durar mínimo tres minutos con el termómetro en la boca. O si prefiere en la vagina, el recto o la axila. Lo importante es que lo haga todos los días, a la misma hora y por la misma vía.

Una décima de grado implica un cambio importante.

Durante el mes, la temperatura se sostiene más o menos en el mismo nivel. Pero durante tres días consecutivos notará una subida. Esto implica que está ovulando y por lo tanto se encuentra en periodo fértil y debe abstenerse de las relaciones sexuales; al tercer día de temperatura alta comienza nuevamente la infertilidad.

3- El método del moco cervical o de Billings.

La fertilidad de la mujer depende de la presencia del óvulo maduro. Hay una señal infalible de ese momento fértil y es el moco cervical que es un fluido mucoso que emana del cérvix.

El óvulo maduro puede estar presente en la mujer únicamente durante el tiempo fértil, es decir durante el flujo mucoso, mas tres días.

Con el método Billings, la mujer reconoce diariamente el moco que flu-

ye de su organismo y lo analiza. Así encuentra tres fases entre una menstruación y otra:

- a- Posiblemente fértil (al principio) el moco es espeso, blando, opaco, amarillento, pegajoso pero no elástico. Sensación: algo de humedad.
- b- Seguramente fértil (en la mitad): elástico, como clara de huevo, puede ser de color paja o con un poco de sangre, lubricativo. Sensación: mucha humedad.
- c- Seguramente infértil (al final): vuelve a ser turbio pegajoso y pierde su elasticidad. Hasta que desaparece. Sensación: sequedad.

La función del moco en la relación es nutrir, seleccionar, darle vitalidad y permitirle el paso a los espermatozoides.

La cantidad de flujo mucoso no importa. Lo que cuenta es el tipo de flujo., mas la sensación de sequedad o humedad.

Como cualquiera de los métodos de planificación familiar natural, el de Billings requiere de la capacitación y control de una persona experta.

- 4- El método sintotérmico que es la combinación entre el método de Billings y el método de la temperatura basal, donde se necesita por lo tanto que la mujer tenga un dominio completo sobre su cuerpo y además venzan el miedo de colocarse un termómetro, o practicarse un tacto uterino; la mayoría sienten fastidio de tener que analizar el moco y observarlo diariamente.

B- Métodos anticonceptivos artificiales.

- 1- Quirúrgicos : Se refiere a la ligadura de trompas en la mujer o la vasectomía en los hombres (ver figura 1). Se conoce como esterilización y se considera un método definitivo

- a- En la mujer se pueden realizar dos tipos de intervenciones para lograr la esterilización y son la minilaparotomía y la laparoscopia. En la minilaparotomía o método de Pomeroy consiste en ligar las trompas de falopio por medio de una incisión abdominal de 2 a 3 centímetros en la línea del pubis, la mujer reposa 6 horas en la clínica y luego descansa unos 3 días en el hogar. La menstruación no se interrumpe, cada año debe hacerse una citología vaginal para prevenir el cáncer.

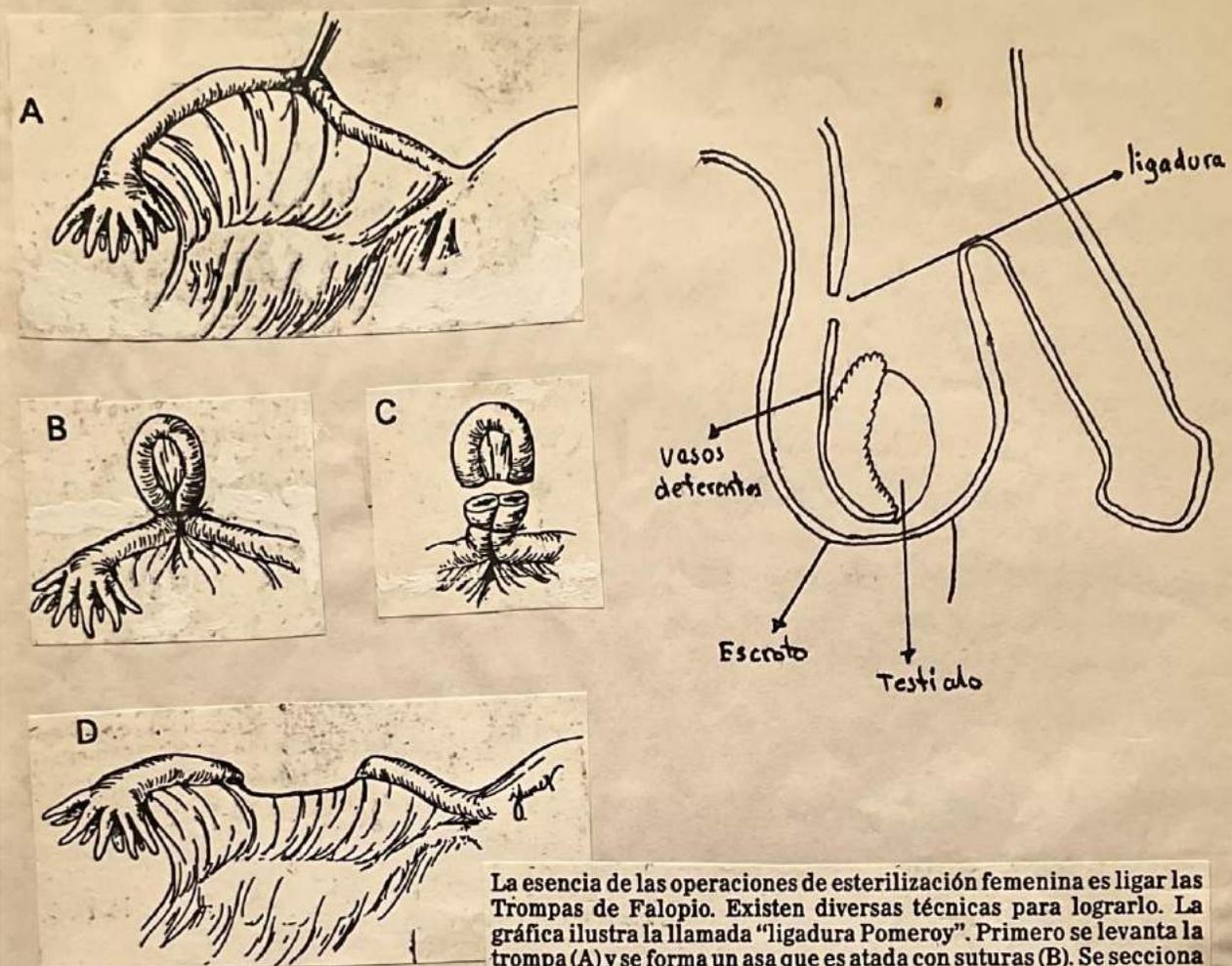
En la laparoscopia se colocan un par de anillos plásticos en cada una de las trompas por medio de una pequeña incisión al lado del ombligo y con la ayuda de un aparato especial que permite ver el sitio donde deben ser colocados .

Aunque la mayoría de las mujeres que se esterilizan no se arrepienten de su decisión aproximadamente del 1 al 3% solicitan más tarde la recanalización quirúrgica de sus trompas. Pese a que es posible conseguirla mediante técnicas microscópicas, la operación resulta muy costosa y no garantiza el éxito de los embarazos. Hay otro riesgo adicional: tales embarazos tienen el doble de posibilidades de ser ectópicos es decir fuera de la cavidad uterina.

Muchas mujeres resultan embarazadas después de la operación y esto se debe a que la mujer ya estaba embarazada en el momento de la esterilización o bien por fallas en el equipo o en la intervención quirúrgica. Generalmente se confunde una estructura pélvica con la trompa de Falopio. En casos más esporádicos, los muñones de la trompa a veces se recanalizan espontáneamente, fenómeno conocido como anastomosis-, o se desarrollan en ella aberturas anormales que permiten el encuentro de los espermatozoides y el óvulo.

- b- En los hombres se realiza la denominada vasectomía que consiste en hacer una incisión en los escrotos para localizar el conducto deferente que es el encargado de llevar los espermatozoides desde el testículo hasta la vesícula seminal para que posteriormente salgan por la uretra. La vasectomía es muy diferente a castración, no afecta en absoluto la virilidad fisiológica de quien se somete a ella, ni la normalidad de sus relaciones sexuales. Los testículos que son los productores de hormonas siguen trabajando como siempre.

Es una operación irreversible .En menos del 25% de los casos se obtiene éxito completo al volver a unir los conductos deferentes. La mayoría de las veces no hay ninguna posibilidad de devolver la fertilidad luego de la operación, debido a que el organismo desarrolla anticuerpos que reaccionan contra la esperma a partir de los volúmenes reabsorbidos por los tejidos, y debido también a una curiosa parálisis en el sistema simpático de los tubos, que los inhibe en su primitiva capacidad transportadora.



La esencia de las operaciones de esterilización femenina es ligar las Trompas de Falopio. Existen diversas técnicas para lograrlo. La gráfica ilustra la llamada "ligadura Pomeroy". Primero se levanta la trompa (A) y se forma un asa que es atada con suturas (B). Se secciona la parte superior del asa (C). Cuando se absorben las suturas, los extremos seccionados de la trompa se separan (D) y el tejido cicatricial sella los muñones de las trompas.

2- Químicos

a- la pildora: Su eficacia se considera absoluta si la mujer la usa de acuerdo con las indicaciones respectivas. su función es atacar el proceso de ovulación. La efectividad de la pildora está directamente relacionada con la disciplina que se tenga en la toma diaria de los comprimidos. Viene en dos presentaciones unas de 21 píldoras (Noral y ovral) y otra de 28 (Norinyl, Neogynon, Microgynon 30 CD, progynon, eugynon). Si se utiliza el cartón de 21 la mujer las debe empezar a tomar el quinto día del ciclo menstrual, contado a partir del primer día que llegó la menstruación; al terminar debe esperar una semana para empezar a tomar las otras, por ejemplo si terminó la primera serie el día lunes, empieza la otra el día martes de la otra semana, durante la semana de descanso se debe presentar la menstruación. Cuando se usa el cartón de 28 píldoras debe iniciarse el nuevo cartón al día siguiente de haber terminado el anterior.

A veces no se presenta la menstruación, si la señora tiene la seguridad de haberlas tomado, debe seguir tomándolas; si pasados dos meses no llega debe acudir al médico.

En algunas mujeres suelen presentarse trastornos pasajeros. Experiencias de náuseas y dolores de cabeza, otras pueden presentar un ligero sangrado intermenstrual como si empezara la regla en fecha indebida, generalmente ocurren los 3 primeros meses.

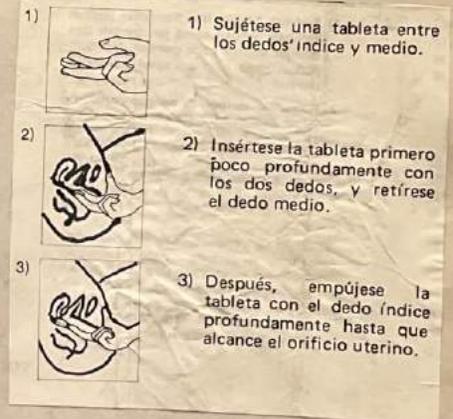
Pildora bisexual anticonceptiva. Una pildora que podrán utilizar tanto hombres como mujeres parece finalmente en vías de realización gracias al clonaje y estudio de una hormona secretada en forma natural por el organismo y controla la actividad de la hipófisis, llamada inhibina, capaz de disminuir la ovulación en la mujer y la espermatogénesis en el hombre. Esta podría reemplazar una pildora masculina llamada Ga-

sypol, anticonceptivo masculino que ha suscitado gran interes porque se reveló toxico, además de reducir la libido masculina.

- b- Inyecciones: Tienen el mismo efecto de las pildoras solo que se aplican una vez. En nuestro medio encontramos dos tipos: Una mensual llamada perlutal y que se aplica entre el quinto y décimo día del ciclo menstrual, contados a partir del día que llega la regla; y otra que es trimestral llamada Noristerad, que se aplica en las mismas condiciones que en la anterior pero cada tres meses.
- c- Implantaciones subcutáneas: Se están utilizando estos métodos consisten en colocar debajo de la piel uno tubos especiales cargados de hormonas que son liberadas progresivamente en el organismo y que tienen como función frenar el proceso de ovulación.
- d- Los espermicidas: Se presentan en diferentes formas: espuma en aerosol, tubos de crema y jalea, supositorios vaginales o tabletas espumosas que se deshacen en la vagina, liberando los elementos químicos. Las cremas espumosas y jaleas se aplican mediante un instrumento parecido a una jeringuilla dotada de un émbolo. Utilizados solos no son muy fiables por lo que se emplean generalmente juntos al condón o al diafragma.

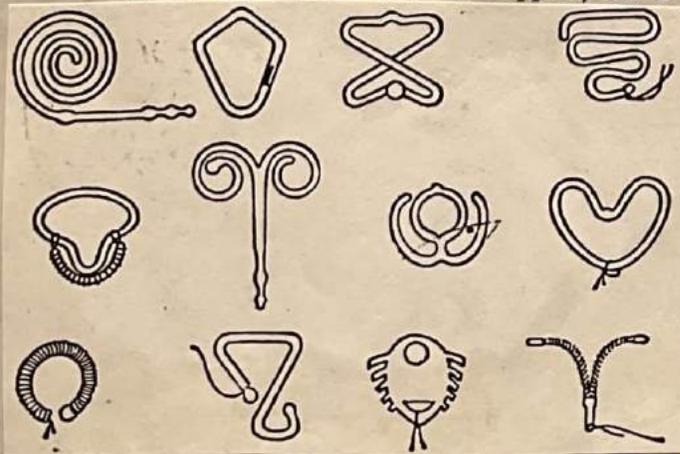
Los espermicidas cran una barrera mecánica entre los espermatozoides y el óvulo, aniquilandolos por su acción química; si ellos evitan el contacto, entonces sobrevivirán y lograrán la fertilización. Se aplican tan solo 15 minutos antes del coito y se reaplicarán si tiene lugar un segundo coito. Dado que los espermatozoides viven por lo menos 8 horas en la vagina, no es conveniente la ducha vaginal sino despues de un cierto tiempo..

Si utiliza un supositorio o tableta vaginal (Nor forms, Neo Sampooon) emplee los dedos para colocarlos tan aito como le sea posible, y se colocan tan solo de 8 a 10 minutos antes del coito, pues pierden su eficacia muy rápidamente.



3- Mecánicos

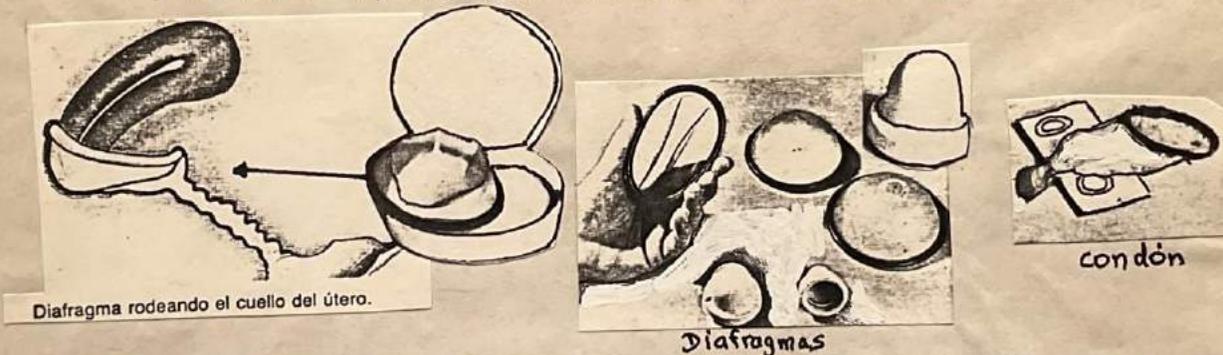
El dispositivo intrauterino DIU. Se cococen como anillos o churruscos. Son pequeños objetos de plástico o de cobre de diferentes formas y tamaños que se colocan dentro del útero; esta colocación la hace un médico y generalmente se hace el tercer día de la regla, y requiere por lo menos un control anual; puede presentar algunas molestias o afectar la normalidad de los periodos menstruales, la regla suele ser abundante y puede haber inflamación pélvica, o inflamación de las trompas de Falopio. El dispositivo impide que el óvulo se implante en el útero. Los más comunes son: El bucle de Lippes, la T de cobre, la espiral en T.



Dispositivo intra-uterino colocado.

DISTINTOS MODELOS DE DISPOSITIVOS INTRAUTERINOS (DIU)

- b- Los condones: Reciben discretos nombres: Funda, goma, protector, profilacticos, preservativos etc. Es total responsabilidad del hombre. El condón es un tubo de goma fina cerrado por el extremo. Cuando usted saca un condón de la cajita en la que viene, aparece enrollado hasta formar un círculo plano con un aro duro. Se coloca cuando el pene está en erección. El condón recoge todo el semen que el pene ha eyaculado e impide que los espermatozoides lleguen al útero. El profesor Erik Gregersen y su esposa la enfermera Bente del hospital de Santa María de la ciudad de VEJLE, Dinamarca ha inventado el preservativo femenino más seguro que los empleados hasta ahora; fue bautizado como "FEMIDOLET" o "escudo femenino" en Dinamarca y en Gran Bretaña y Estados Unidos se le llama FEMISHIELDS donde está siendo experimentado actualmente. Esta nueva protección es una combinación entre el diafragma y el condón masculino; tiene de 6 a 7 centímetros de diámetro y 15 centímetros de largo con 2 anillos de 7.5 centímetros, uno se fija en el interior para servir de ancla y el otro al exterior del saco con lo cual es mantenido sólidamente en su lugar.
- c- El diafragma. Se coloca antes de las relaciones sexuales y debe durar en la vagina por espacio de 6 u 8 horas. Se requiere gran destreza por parte de la mujer para su colocación. Estos anticonceptivos mecánicos están hechos de gomas y tienen forma de cúpula, todos funcionan sobre el principio de cubrir la apertura del cérvix e impedir que los espermatozoides penetren en el útero, y poseen un resorte bajo un aro sobresaliente que permite a la tapa recobrar su forma primitiva una vez ha sido colocado en la vagina. Las más utilizadas son: las tapas holandesas, las tapas cervicales y las tapas abovedadas



Diafragma rodeando el cuello del útero.

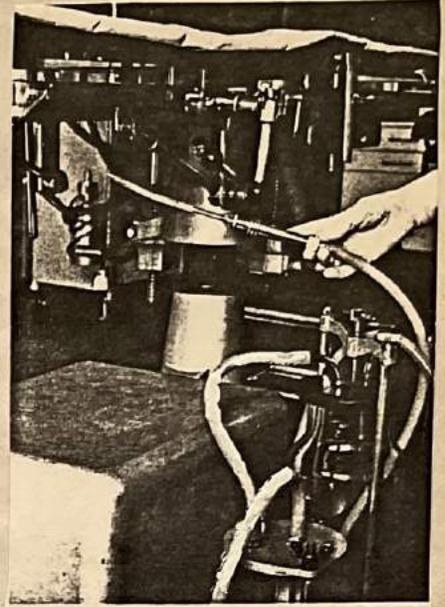
Diafragmas

condón

- d- El coito interruptus. Depende de la capacidad del hombre para retirar su pene de la vagina antes de que tenga lugar la eyaculación. Esta experiencia puede resultar muy frustrante para el hombre y para la mujer, que de repente advierte que deja de ser estimulada. El método es extremadamente inseguro dado que pequeñas gotas de semen pueden escapar mientras se hace el amor.
- e- El aborto. Consiste en la interrupción voluntaria del embarazo y aunque no está clasificado como un método anticonceptivo no podemos estar ajenos a una situación real, ya que en nuestro medio existen una gran cantidad de clínicas clandestinas que se dedican a estas prácticas, que en muchos casos no hacen los abortos en forma médica y puede ocasionar trastornos, infecciones e inclusive la muerte a aquellas mujeres que utilizan esta medida. Si se hace con las normas médica se debe practicar en el primer mes y medio de embarazo para evitar los peligros inminentes. En la actualidad está siendo probada una pildora conocida como la pildora del año 2.000 (la pildora RU-486) descubierta por los Franceses, dirigidos por el profesor Emile Baulieu; llamada también French pill en Estados Unidos. Se trata de una antiprogesterona es decir un producto de síntesis química, que se opone a los receptores de la progesterona (hormona femenina producida durante el embarazo) y en consecuencia puede interrumpir el ciclo de gestación una vez iniciado.
- 4- Métodos combinados
Consiste en usar por ejemplo el diafragma junto con una jalea o una crema espermicida; se puede utilizar condón por parte del hombre y óvulos vaginales; dispositivo intrauterino y óvulos; diafragma la mujer y condón el hombre o el método sintotérmico ayudado con cremas, óvulos o jaleas.
- 5- Métodos folclóricos
Por ignorancia, muchas mujeres colombianas están aplicando métodos de



Método
Combinado



La interrupción del embarazo debe ser practicada en las mejores condiciones (sonda de Calman por aspiración endouterina).

anticoncepción, que además de ^{ine}eficaces, pueden resultar perjudiciales para la salud. Estas prácticas son comunes entre campesinas, indígenas y mujeres de comunidades urbanas de estratos bajos. Por ejemplo el uso de mejoral como tableta vaginal, introducir rodajas de limón en la vagina, duchas vaginales después del coito, aguardiente con mejoral, la pepa del aguacate de la cual se extrae un sumo, un vaso con jugo de limón en ayunas, la curarina, y un buen número de hierbas, y bañarse la cabeza con agua helada inmediatamente después de haber realizado el acto sexual. Muchas mujeres acostumbran a realizar el acto sexual sin ninguna protección, durante la época de la lactancia confiadas en que muchas veces la menstruación se demora por lo menos 8 meses y hasta un año en llegar, y pueden quedar embarazadas nuevamente en este periodo.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 1- Blouin, Claude. La salud. Enciclopedia médica familiar. Cículo de lectores. 1.980.
- 2- CIMPEC OEA. Un don precioso, la salud. Instituto Colombiano de cultura, Ministerio de Educación Nacional. 1.973.
- 3- Cortés, Angela. La planificación familiar ha de ser una decisión libre y consciente. Revista ESSO agrícola volumen XXXIX No. 2 segundo semestre de 1.982 página 5 a 11.
- 4- De Vengoechea, Sonia. Cómo tener éxito con la planificación natural. El Tiempo, vida de hoy, martes 30 de junio de 1.987 pag. 1B y 6B.
- 5- Diario 5 p.m la esterilización, primer método anticonceptivo. JUEVES 23 de julio de 1.987 pag. 15.
- 6- Echeverry, Julieta. Cada vez somos más con menos recursos. El Tiempo miércoles 30 de diciembre de 1.987 pag. 3c.
- 7- El mundo de la pareja. No. 5 la píldora; No.10 Los centros de planificación familiar; No. 9 anticonceptivos mecánicos. Editorial planeta 1.982.
- 8- El Espectador. Anuncian en Dinamarca el primer condón femenino. Viernes 8 de enero de 1.988, hogar, pag. 2B.
- 9- El tiempo. Investigan preservativo femenino. miercole 30 de diciembre de 1.987.
- 10- El Tiempo. La pildora del año 2000 ¿un remedio eficaz contra la explosión demográfica? Jueves 21 de diciembre de 1.987 pag. 9D.
- 11- El tiempo. Nacen técnicas antinatales. Martes 15 de julio 1.986 pag. 1c.
- 12- El Tiempo. Píldora bisexual anticonceptiva. Junio 4 de 1.986.
- 13- El Tiempo. Prácticas folclóricas. Miércoles 16 de septiembre de 1.987 3B.
- 14- Gomez, Ivonne. En que consiste la esterilización. Revista Carrusel. El tiempo.
- 15- Profamilia. Boletines de planificación familiar.
- 16- Sanchez, Torres, Fernando. Semblanza de don condón. El Tiempo domingo 12 de julio de 1.987 página 4c.

EJERCICIOS DE GENETICA
CUADROS DE PUNNET

I- OBJETIVOS

- 1- Preparar a los alumnos para manejar conceptos sencillos de genética.
- 2- Conocer la terminología propia de esta ciencia.
- 3- Realizar ejercicios de cruces trihíbridos para poder predecir como serán los descendientes al cruzar dos individuos diferentes.
- 4- Motivar a los estudiantes hacia un estudio más profundo de los fenómenos genéticos tan importantes hoy en día.

II- MARCO TEORICO

Genética

Es el estudio de la transmisión de características de una generación a otra; así como de sus variaciones, junto con los factores que la controlan. El término fue acuñado por Bateson.

Hay en día tenemos varias subdivisiones que son: La genética Mendeliana, genética de poblaciones, genética molecular o bioquímica, y biotecnología (ingeniería genética o manipulación genética)

Cuadros de Punnet

Fueron creados por C. Punnet para realizar los cruces y determinar los posibles resultados que se pueden obtener al cruzar un individuo masculino y uno femenino de la misma especie; además, nos permite establecer el fenotipo y el genotipo de cada uno de los descendientes.

En forma sencilla podemos considerar los siguientes tipos de cruces:

- 1- Cruces monohíbridos en donde solo tenemos en cuenta una sola característica, por ejemplo el color de los ojos.
- 2- Cruces dihíbridos cuando consideramos dos características, por ejemplo color de las flores y forma de la semilla.
- 3- Cruces trihíbridos cuando se toman en cuenta tres características por ejemplo color del cabello, forma del cabello y color de ojos.
- 4- Cruces polihíbridos si tenemos en cuenta más de tres características.

Cruces trihíbridos

Para determinar este tipo de cruces, vamos a desarrollar un ejercicio modelo con todos sus pasos.

En humanos el pelo negro (N) es dominante al pelo rubio (n); ojos de color negro (A) dominan a los ojos de color azul (a) y el pelo rizado (R) domina al pelo liso (r)

Cual será el resultado que se obtendrá al cruzar una señora cuyo genotipo es NnaARr con un señor de genotipo NnaaRr

a- Obtención de gametos

Gametos femeninos

Gametos masculinos

(N)₁ (n)₂

NAR
NAr
NAR

(A)₃ (A)₄

NAr
nAr

(R)₅ (r)₆

nAR
nAR
nAr

(N)₁ (n)₂

NaR
Nar
NaR

(a)₃ (a)₄

Nar
nar
naR

(R)₅ (r)₆

naR
nar

Combinaciones para obtener los gametos: 1.3.5 - 1.3.6 - 1.4.5 - 1.4.6
2.4.6 - 2.4.5 - 2.3.5 - 2.3.6

b- Cuadro de Punnet (página siguiente)

Gametos Femeninos Masculinos	NAR									
NaR	NNAaRR ^①	NNAaRr ^②	NNAaRR ^①	NNAaRr ^④	NNAaRR ^⑥	NNAaRR ^①	NNAaRR ^⑥	NNAaRr ^④	NNAaRR ^①	NNAaRr ^④
NaR	NNAaRr ^②	NNAarr ^③	NNAaRr ^②	NNAarr ^⑤	NNAaRr ^④	NNAaRr ^④	NNAaRR ^⑥	NNAarr ^⑤	NNAaRr ^④	NNAarr ^⑤
NaR	NNAaRR ^①	NNAaRr ^②	NNAaRR ^①	NNAaRr ^④	NNAaRR ^⑥	NNAaRR ^①	NNAaRR ^⑥	NNAaRr ^④	NNAaRR ^①	NNAaRr ^④
NaR	NNAaRr ^②	NNAarr ^③	NNAaRr ^②	NNAarr ^⑤	NNAaRr ^④	NNAaRr ^④	NNAaRr ^④	NNAarr ^⑤	NNAaRr ^④	NNAarr ^⑤
naR	NnaaRr ^④	Nnaarr ^⑤	NnaaRr ^④	nnAarr ^③	NnaaRr ^⑧	nnAaRr ^⑦	nnAaRr ^⑧	nnAarr ^③	nnAaRr ^⑧	nnAarr ^③
naR	NnaaRR ^⑥	NnaaRr ^④	NnaaRR ^⑥	nnAaRr ^⑧	nnAaRR ^⑨	nnAaRR ^⑨	nnAaRR ^⑨	nnAaRr ^⑧	nnAaRR ^⑨	nnAaRr ^⑧
naR	NnaaRR ^⑥	NnaaRr ^④	NnaaRR ^⑥	nnAaRr ^⑧	nnAaRR ^⑨	nnAaRR ^⑨	nnAaRR ^⑨	nnAaRr ^⑧	nnAaRR ^⑨	nnAaRr ^⑧
nar	NnaaRr ^④	Nnaarr ^⑤	NnaaRr ^④	nnAarr ^③	NnaaRr ^⑧	nnAarr ^③	nnAaRr ^⑧	nnAarr ^③	nnAaRr ^⑧	nnAarr ^③

F₁

c- Genotipo			
del número 1 hay	6	NNAaRR	homocigótico dominante para la primera y tercera característica, y heterocigótico para la segunda
del número 2 hay	8	NNAaRr	Homocigótico dominante para la primera característica y heterocigótico para la segunda y tercera
del número 3 hay	4	NNAarr	Homocigótico dominante para la primera característica, heterocigótico para la segunda y homocigótico recesivo para la tercera.
del número 4 hay	16	NnAaRR	Heterocigótico para las 3 características.
del número 5 hay	8	NnAaRr	Heterocigótico para la primera y segunda característica y homocigótico recesivo para la tercera.
del número 6 hay	6	NnAaRR	Heterocigótico para la primera y segunda característica y homocigótico dominante para la tercera.
del número 7 hay	4	nnAarr	Homocigótico recesivo para la primera y tercera características y heterocigótico para la segunda.
del número 8 hay	8	nnAaRr	Homocigótico recesivo para la primera característica y heterocigótico para la segunda y tercera.
del número 9 hay	4	nnAaRR	Homocigótico recesivo para la primera característica, heterocigótico para la segunda y homocigótico dominante para la tercera.
	Total	64	

d- Fenotipo

36 con pelo rizado y ojos negros (6 NNAaRR+ 8NNAaRr+ 16NnAaRr + 6 NnAaRR)

12 con pelo negro liso y ojos negros (8 NnAarr+ 4NNAarr)

12 con pelo rubio rizado y ojos negros (8 nnAaRr + 4 nnAaRR)

4 con pelo rubio liso y ojos negros (4 nnAarr)

e- Proporción

36:12:12:4

III- EJERCICIOS DE APLICACIÓN

- 1- Obtener la F2 del ejercicio anterior cruzando un número 7 con un número 4
- 2- Existe un tipo de sordera en los perros que simbolizamos con el gen recesivo (d), siendo (D) el gen dominante y que corresponde a la audición normal. Orejas dobladas hacia el frente (F) son dominantes a las orejas erectas (f). Pelo negro (N) es dominante al pelo marrón (n). Si cruzamos un perro DDFfNN con una perra ddffnn cual será el fenotipo y genotipo tanto de la F1 y F2.
- 3- En las calabazas la forma discoide (D) es dominante a la forma esférica (d), el color blanco de la cáscara (B) es dominante al color verde (b) y las semillas rugosas (R) son dominantes a las semillas lisas (r). Cual será el fenotipo y genotipo de la F1 y de la F2 que se obtendrá al cruzar dos plantas cuyos genotipos son RrDdBb y rrDdbb.
- 4- En tomates la fruta roja (R) es dominante a la fruta amarilla (r), la fruta biloculada (P) es dominante a la fruta poliloculada (p) y la fruta de piel lisa (L) domina a la fruta de piel aterciopelada (l). Cuál será el resultado que se obtendrá al cruzar 2 plantas cuyos genotipos son RRPpLl y RrppLl
- 5- Una planta produce frutas rojas (R) y tiene hojas dentadas (D); otra tiene frutas de color amarillo (r) y hojas lisas (d). Cual será el resultado de la F1 y F2 al cruzar dos plantas cuyos genotipos son RrDd y rrdd.
- 6- En la mosca de la fruta *Drosophila melanogaster*, el color silvestre (R) de ojos es dominante sobre el color bermellón (r) y las alas normales (N) dominan a las alas rudimentarias (n). Obtener el cruce de una mosca RrNn con otra rrNn.

- 7- En la mosca de la fruta el color gris del cuerpo (G) es dominante sobre el color negro (g) y las alas normales (N) son dominantes con respecto a las alas rudimentarias (n). Cual será el resultado de cruzar dos moscas cuyos genotipos son $ggNn$ y $GgNn$

IV- PAUTA DE TRABAJO

Para esta práctica usted deberá presentar un informe con la resolución de cada uno de los ejercicios, con todos los pasos tanto de la F1 como de la F2.

V- BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 1- Kimball, John. Biología. Segunda edición 1.971 Fondo educativo interamericano, México.
- 2- Colección llave de la ciencia. Diccionario de Biología. Editorial Norma, 1.983
- 3- Oliver, Luis Fernando. Fundamentos de genética. Editorial McGraw-Hill Latinoamericana, S.A. 1.977.
- 4- Universidad de Antioquia. Biología el hombre y su ambiente II. BSCS Editorial Normal 1.970.
- 5- Villee, Claude. Biología. Séptima edición 1.984 Nueva editorial interamericana. México.

EL SISTEMA NERVIOSO DEL PEZ
GUIA DE LABORATORIO

I- OBJETIVOS

- 1- Hacer un estudio lo más completo posible del sistema nervioso de un pez, como organismo menos evolucionado que el hombre.
- 2- Buscar puntos de relación y diferencias entre sistemas poco evolucionados como el del pez y el sistema nervioso humano.
- 3- Relacionar cada una de las partes del sistema nervioso con sus respectivas funciones.
- 4- Crear inquietudes en torno a uno de los sistemas más importantes para la vida, que nos relaciona en forma directa con el medio.

II- MATERIALES

Un pez vivo (Golfini ornamental), un estuche de disección básico, un pedazo de cartón grueso de 30 centímetros de largo por 20 centímetros de ancho, un frasco pequeño de formol, un tubo de xilocaína al 5%, una jeringa desechable, una bolsa plástica, algodón, lupa y libros de Biología que sirvan como material de consulta.

III- MARCO TEORICO

Generalidades

Los peces corresponden a uno de los 5 grupos que conforman el grupo de los vertebrados y como tal tienen características que los distinguen. Como muchos otros animales de la naturaleza, los peces tienen un cuerpo formado por la cabeza, el tronco y los miembros.

Su forma en general es alargada, que les permite movilizarse fácilmente dentro del agua, en lugar de patas tienen aletas (ver figura 1). Algunos peces tienen el cuerpo cubierto por una capa o cuero grueso sobre el cual se encuentra una sustancia viscosa que cuando se les aprisiona con las manos se hacen resbalosos. Otros tienen escamas dispuestas, una sobre otra, como las tejas de los techos de las viviendas. El número de escamas que tiene un pez no varía cuando crece y se desarrollan al mismo tiempo que el cuerpo.

Su cuerpo está sostenido por un esqueleto formado por un armazón de huesos o de espinas. El esqueleto conserva la forma del pez y le sirve de soporte a los miembros, además de proteger los órganos internos.

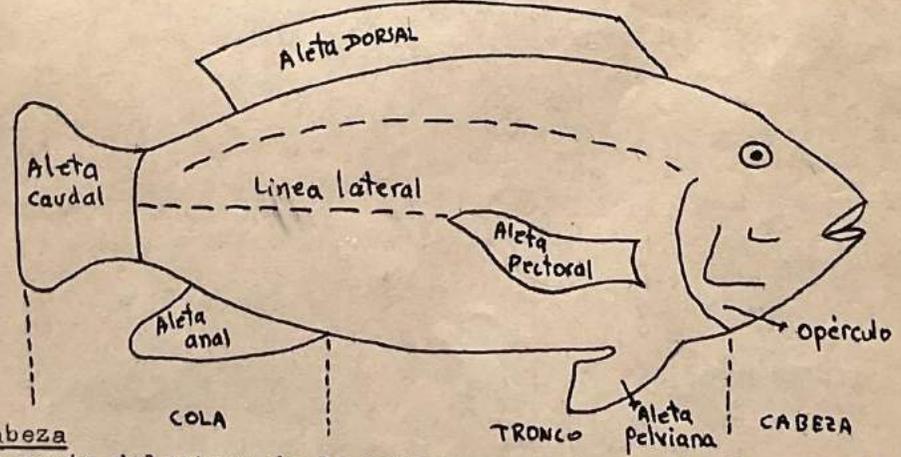


Figura 1

La cabeza

En la parte delantera de la cabeza se encuentra la boca, que varía según lo que coma el pez. Algunos la tienen muy grande, con dientes puntiagudos, para comerse otros peces o insectos; otros poseen una boca pequeña para ingerir hierbas que crecen en el fondo. Los dientes están colocados en varias hileras en las mandíbulas. Sobre la boca se encuentra la nariz, cuya única función es oler, no respirar.

Los ojos están dispuestos a lado y lado de la cabeza. Son fijos pero por la conformación del iris, dominan completamente el área donde se encuentran.

Un poco más atrás en la cabeza, se hallan 2 huesos planos, llamados opérculos debajo de los cuales se encuentran las bránquias o agallas, que le sirven para respirar. Cada una está formada por láminas branquiales, en cada especie depende de las necesidades de oxígeno del pez.

El tronco

Es la parte del cuerpo ocupada por la cavidad en que se encuentran algunos órganos (ver figura 2) como la vejiga natatoria, así llamada porque es utilizada por los peces para subir o bajar dentro del agua; el estómago, los intestinos, el hígado, el corazón y vísceras, en general. Finalmente tenemos la cola que es la parte donde está la aleta caudal, que le sirve como timón en sus múltiples movimientos dentro del agua. Las aletas de los peces son varias. En la parte del vientre tenemos 4 que pueden corresponder a las extremidades de los cuadrúpedos. El primer par está un poco atrás de la cabeza y el segundo en la parte trasera del tronco, antes de la cola. A las primeras se les llaman pectorales. Tienen otras 2 aletas: la dorsal, sobre el lomo y la caudal que como ya vimos, está en la cola y es la que utilizan los peces para avanzar y guiarse dentro del agua. Las restantes le sirven para guardar el equilibrio y algo para movilizarse. Unos peces poseen más aletas que otros.

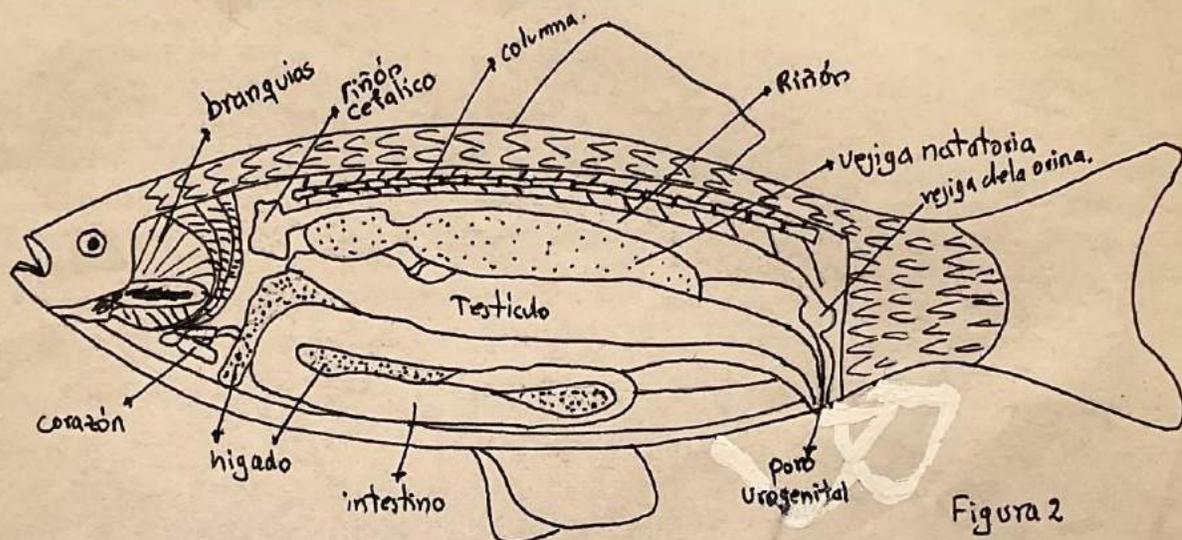


Figura 2

IV- PROCEDIMIENTO

- 1- Inyéctele por lo menos 5 mililitros de xilocaina cerca de la aleta caudal y espere a que el pez se insensibilice.
- 2- Haga un análisis completo del pez y para ello tome en cuenta la información del marco teórico y la figura número 1.
- 3- Coloque el pez sobre el pedazo de cartón e inicie la disección con ayuda del bisturí y las tijeras, ayudándose con la figura 3 (a,b) Haga primero un corte de A hasta B luego BC, BD, AE, y AF, finalmente haga un corte de F hasta D para retirar la piel y los músculos de esa zona y dejar al descubierto los órganos internos; haga una revisión detallada, utilizando la figura No. 2.

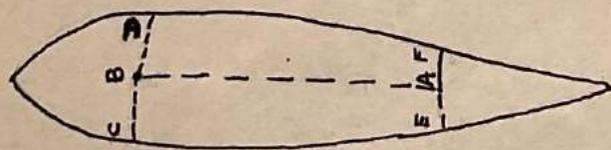


Figura 3A

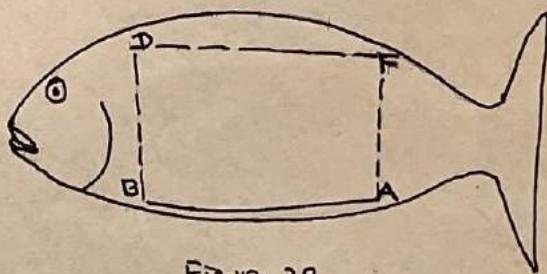
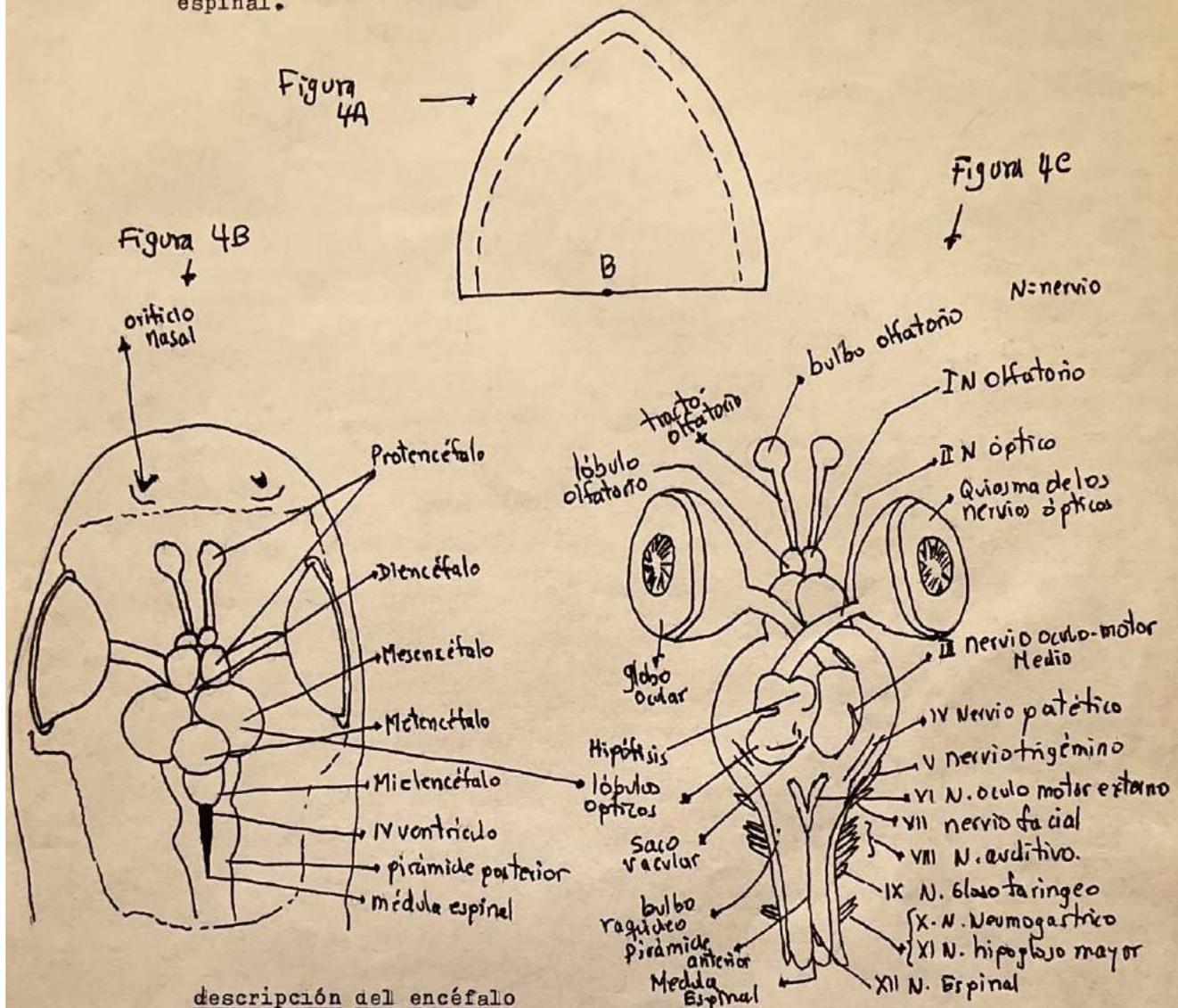


Figura 3B

- 4- Cuando haya observado los diferentes órganos retirelos cuidadosamente e inicie la disección del encéfalo, tema central de estudio de la práctica.
- 5- Disección y estudio del encéfalo
Observe la figura 4A, levante cuidadosamente con el bisturí la tapa punteada correspondiente al piso de la boca y empiece a retirar todos los huesos hasta obtener la figura 4B. Una vez localizado todo el

encéfalo inyectado con formol para permitir que se endurezcan los tejidos y se logre una mayor observación. Finalmente retírelo poco a poco del cuerpo, para obtener la figura 4C e iniciar la identificación de cada una de sus partes; trate de sacar también la médula espinal.



descripción del encéfalo

- los ganglios de los bulbos olfatorios que están en los extremos de los pedúnculos o tractor olfatorios. Estos llevan los lóbulos olfatorios prendidos a los cuerpos estriados. El conjunto olfatorio y los cuerpos estriados constituyen el protencéfalo. Nótese la ausencia de hemisferios cerebrales. En efecto, estos últimos están reducidos en los peces a un pequeño palleum que recubre los cuerpos estriados. Como es imposible demostrarlos por disección es preferible omitirlos voluntariamente.
- Los lóbulos ópticos están muy desarrollados en los peces óseos, representan el mesencéfalo.
- entre los cuerpos estriados y los lóbulos ópticos, la epífisis, con una pequeña bola central poco visible, pertenece al diencéfalo.
- Hacia atrás de los lóbulos ópticos, el cerebelo, igualmente poco desarrollado, es el metencéfalo.
- vienen en seguida las 2 raíces del bulbo raquídeo presentando entre ella la fosa romboidal o 4 ventrículos: el conjunto constituye el mielencéfalo.
- a continuación sigue la médula espinal.

V- PREGUNTAS

- Observe un dibujo del encéfalo del hombre y compárelo con las obser-

- vaciones y dibujos que hizo del pez para que establezca las diferencias más significativas.
- 2- Qué órganos en el pez , lo ayudan a mantener el equilibrio y al mismo tiempo evitar que él se ladee cuando está nadando.
 - 3- Qué función cumplen los siguientes órganos en el hombre
 - a- Cerebro
 - b- bulbo raquídeo
 - c- cerebelo
 - d- hipotálamo
 - e- médula espinal
 - 4- Explique que es un arco reflejo y como funciona.

VI- PAUTA DE TRABAJO

A los 8 días de realizada la práctica se debe presentar un informe con todos los pasos reglamentarios; además de los dibujos de laboratorio con sus respectivas observaciones y nombres, las respuestas a las preguntas y sus conclusiones vivenciales.

VII- BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 1- Berman, William. Como disecar. Explorando con sonda y escalpelo. Impreso en la editorial Vanguardia, 1.968 Bucaramanga, Colombia.
- 2- Macias, Alvira, Daniel. Piscicultura y pesca. Acción cultural popular biblioteca del campesino. Colección tierra No. 64. primera edición, editorial dosmil.
- 3- Money, Sali. El mundo de los animales. Biblioteca juvenil Bruguera. Segunda edición septiembre de 1.980.
- 4- Muedra, V. Atlas de anatomía animal. Ediciones Jover 1.968.
- 5- Storer, Tracy y Usinger, Robert. Zoología general. Ediciones Omega, Barcelona, España.
- 6- Universidad nacional de Colombia, facultad de ciencias, departamento de Biología. Guías de laboratorio de biología general. Sección de morfología animal. Cyprinus carpius. 1.975.
- 7- Villee, Claude. Biología. Séptima edición 1.984 nueva editorial interamericana. México.

DISECCION DE LA RANA
GUIA DE LABORATORIO

48

I- Objetivos:

- 1- Hacer un estudio lo más minucioso posible de los órganos internos, músculos externos y huesos de la rana.
- 2- Hacer las comparaciones necesarias entre los órganos de la rana y los órganos nuestros.
- 3- Elaborar el esqueleto de la rana, identificando cada una de sus partes.

II- Materiales:

Una rana, un cartón, a, el estuche de disección, un tubo de xylocaina al 1%, una bolsa plástica, algodón y una lupa.

III- MARCO TEORICO.

1- Introducción.

El hombre debe mucho a la rana. Desde hace generaciones la rana ha contribuido a nuestro conocimiento de la anatomía, fisiología, embriología, parasitología etc. Este humilde vertebrado, casi cómico en apariencia, ha sido un gran ayudante en el salón de clase y en el laboratorio profesional.

La rana lleva doble vida (anfibio) como renacuajo antes de la madurez, es un acuanauta y como adulto es un terranauta, un terrestre viviente que respira por pulmones. La clase de vertebrados, anfibios, de la cual la rana es miembro, incluye las salamandras, renacuajos y todas las criaturas vermiculares (con forma de gusanos) llamados cegatos. Su herencia al progreso de la evolución, fue servir como antecesor de los reptiles, los cuales a su vez dieron origen a los pájaros y mamíferos, y finalmente al hombre, un representante de los mamíferos.

En muchos aspectos la anatomía de la rana es similar a la anatomía del hombre. Un estudio de la anatomía de una rana nos da una buena idea de las figuras principales de la anatomía humana. También revela diferencias básicas evolucionarias entre la estructura de un vertebrado de sangre fría bastante primitivo y un vertebrado de sangre caliente como la del hombre.

2- Morfología externa.

Tome la rana y colóquela sobre el cartón, observe que la boca de la rana es muy hendida y sobre ella se ven las dos fosas nasales en comunicación con sendos orificios internos, las coanas, que conducen a la cavidad bucal. Los ojos de la rana son grandes y saltones, con 2 párpados. El superior que apenas se mueve y el inferior transparente y que cubre la superficie ocular. Detrás y algo más abajo, se descubren dos películas tensas y ovaladas, las membranas del tímpano.

Los machos tienen a uno y otro lado del cuello, una hendidura vejigosa, el saco bucal resonador o vesícula acústica, que puede dilatarse reforzando la voz, con lo cual emite un sonido característico: La CROACION.

Describa con sus propias palabras la impresión que le causó, consígnela en el informe final.

3- Disección.

Después de haber realizado la observación externa, tome la rana y colóquela sobre el cartón, por la parte dorsal (Espalda). Coja una jeringa desechable con 3 mililitros de xylocaina al 1%, aplíquesela en una de las piernas y espere a que muestre la reacción característica de un animal anestesiado. Una vez realizado este paso asegure la rana al cartón, colocando un alfiler en cada una de las extremidades, como se muestra en la figura 2.

Existe alguna otra forma de insensibilizar una rana? Explíquela.

Haga un examen de la boca tratando de localizar las siguientes estructuras (Fig. 1)

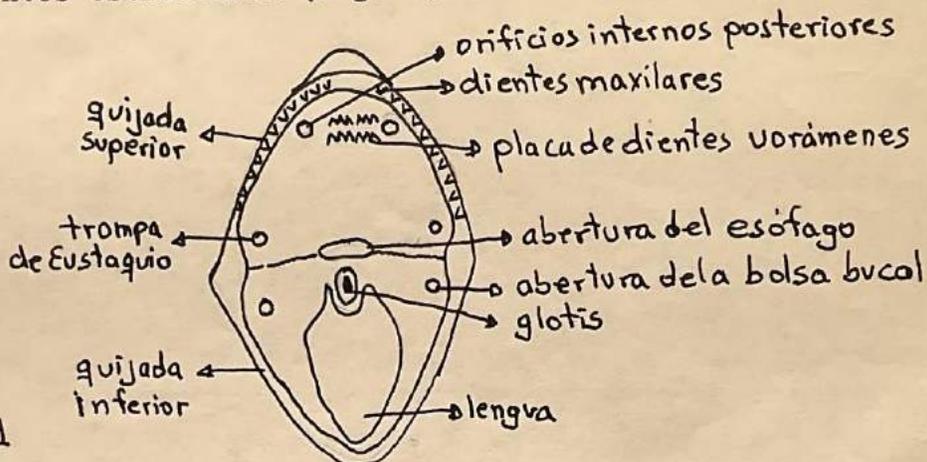


Fig. 1

Cómo funcionan la trompa de Eustaquio y la glotis? Levante la lengua con las pinzas y observe la conexión a la base de la boca.

Por qué la unión de la lengua al piso de la boca es tan diferente a la nuestra?

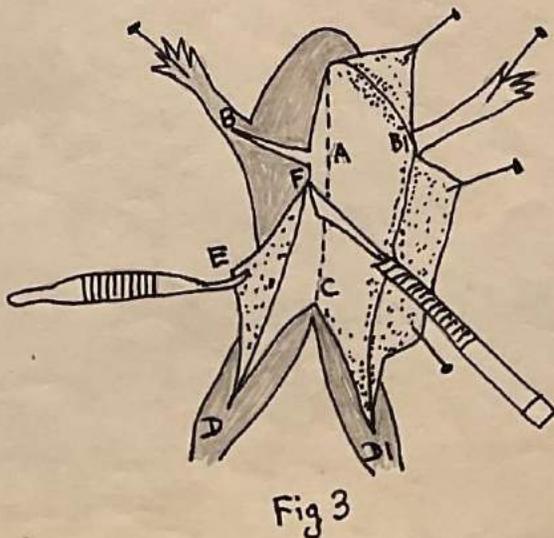
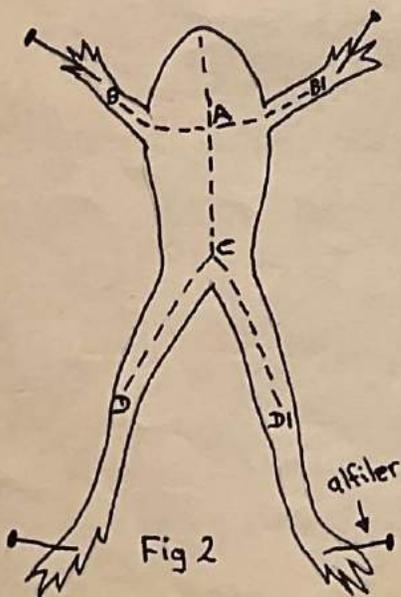
Toque la piel y note la suavidad que posee y la ausencia de escamas o cualquier otro tipo de excresencias epidérmicas.

Qué función cumple la piel en una rana?

Observe la diferencia de color del lado dorsal y del lado ventral, esto le permite un buen camuflaje protector y así evita ser un bocado sabroso para las culebras.

4- Historia interna de la anatomía de la rana.

Después de haber realizado la observación de la boca, levante la piel con los dedos y con la cuchilla haga una incisión desde el punto C hasta el punto A como lo muestra la figura 2, luego: de A hasta B1, de A hasta B, de C hasta D y de C hasta D1.



Usando las pinzas levante la piel como lo muestra el punto E de la figura 3, con el escalpelo corte la piel libre de F a B e igualmente de B a D. Retire la piel hacia atrás firmemente con las pinzas a medida que la punta del escalpelo la deje libre. Los espacios no conectados con la piel son los espacios línficos (importantes en la circulación).

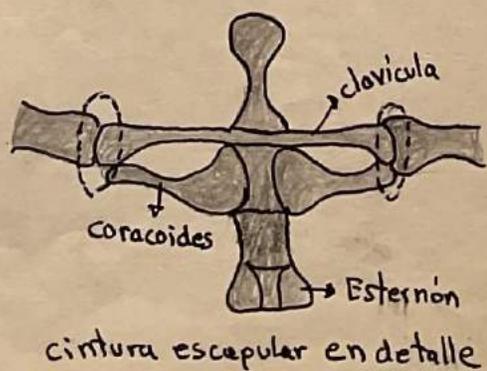
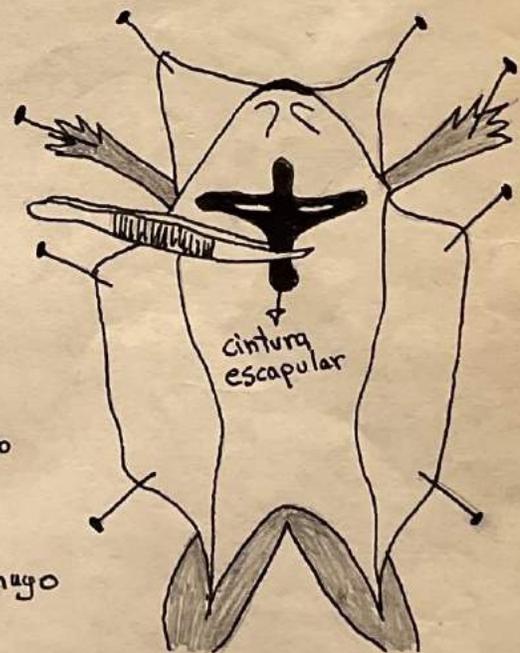
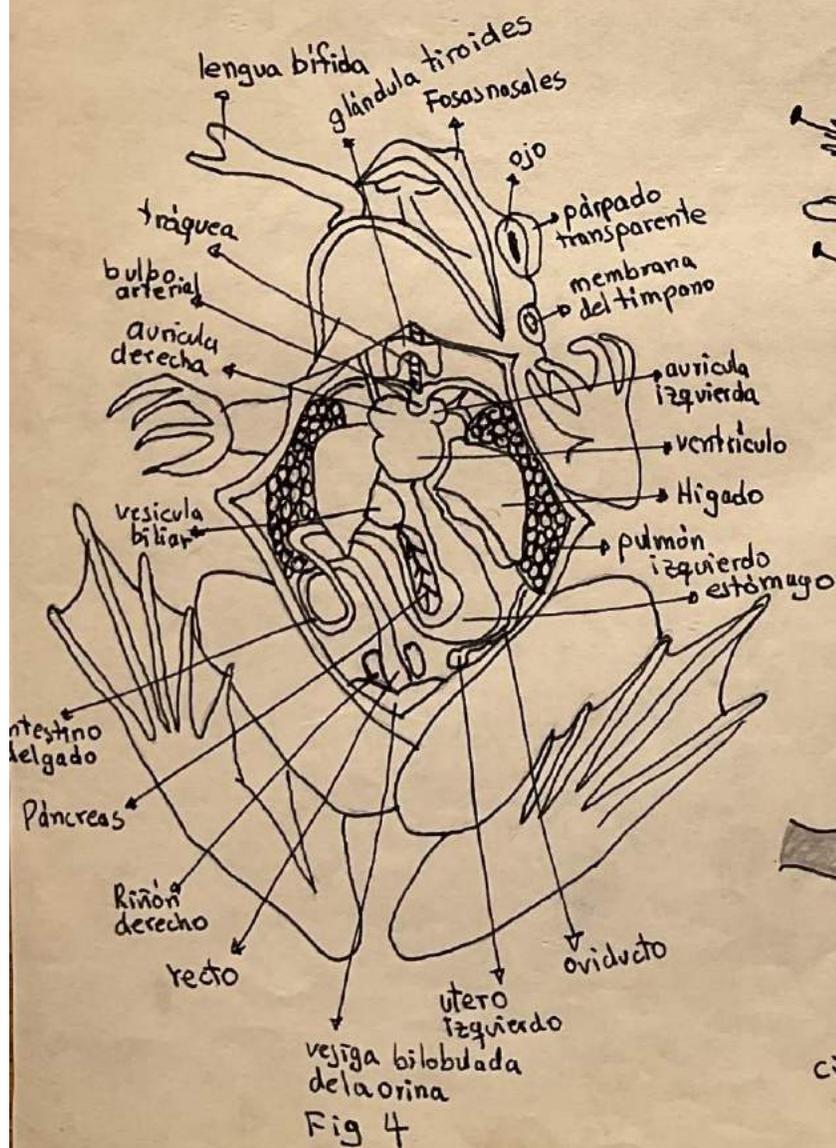
Enrolle la piel hacia atrás y sujete cada lado al cartón con un alfiler. Después de haber realizado este paso ud. encontrará una membrana delgada que es el peritoneo. Qué función cumple?, Existen otras membranas protegiendo los órganos?, indique cuales.

Una vez removido el peritoneo inicie la localización de algunas de las estructuras que se presentan en la figura 4; luego retire la cintura escapular para que pueda hacer una observación mucho más detallada, ésta se indica en la figura 5. Ud. verá el corazón en pleno funcionamiento.

Haga un paralelo lo más completo posible entre las estructuras que posee la rana y las estructuras del hombre. No omita ningún aparato.

Cuál es la diferencia entre el corazón de la rana y el corazón humano?.

Después de que ud. haya realizado las observaciones pertinentes puede proceder a retirar el corazón y a colocarlo sobre el cartón para que lo vea funcionando solo (acto reflejo). Finalmente remueva todos los órganos para iniciar el estudio de los músculos.



5- Músculos

Desprenda la rana del cartón, empiece a retirar absolutamente toda la piel, tenga mucho cuidado con ir cortando los músculos ya que su identificación se dificultaría. Las figuras 6 y 7 le ayudarán a identificar algunos músculos importantes; no es necesario que se afane si no los localiza todos, es muy dispendioso.

Existen músculos homólogos a los nuestros? cuales .

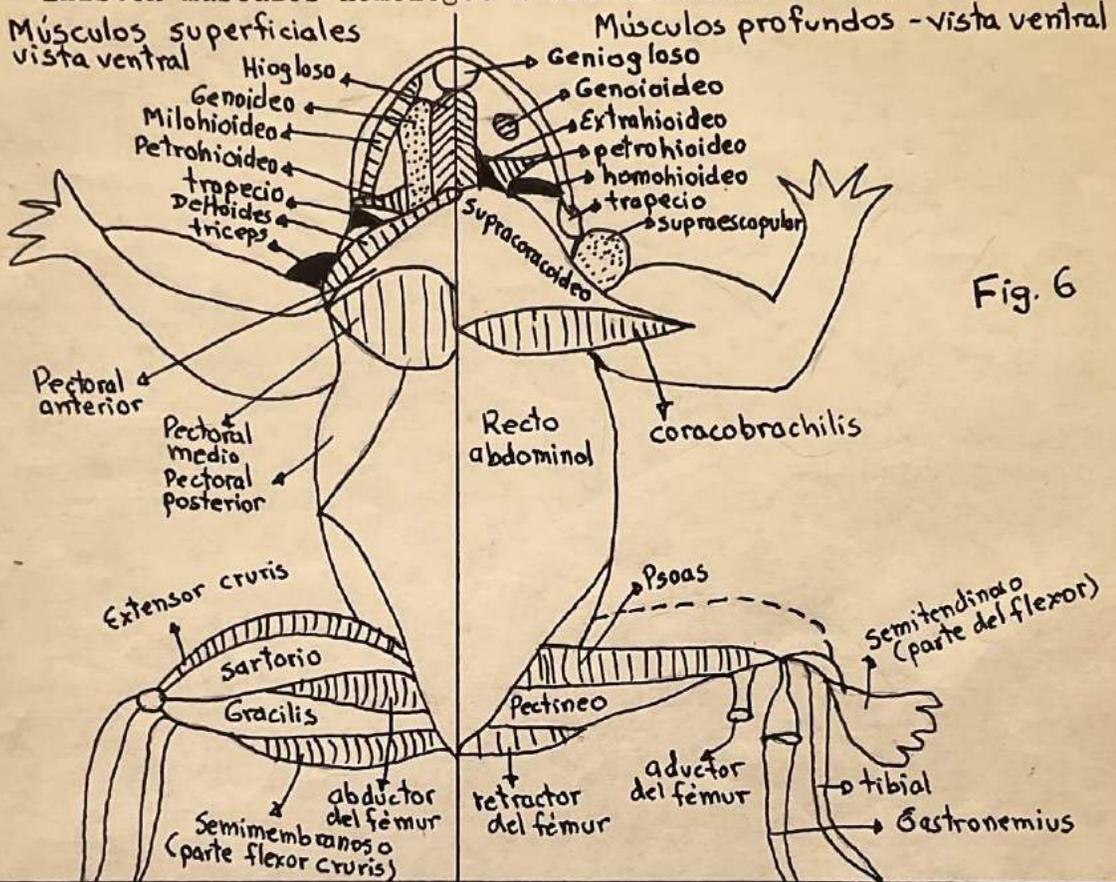


Fig. 6

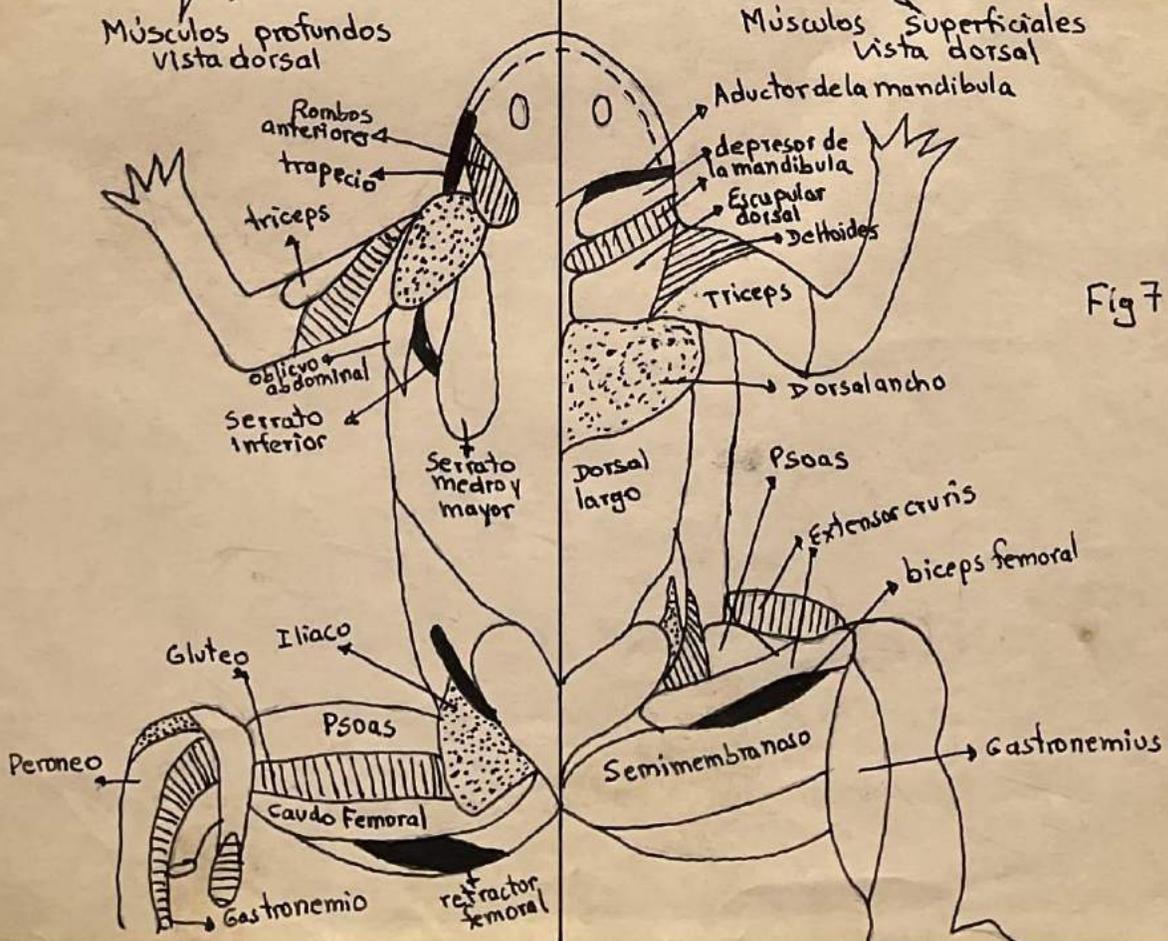


Fig 7

6- Sistema óseo.

Una vez identificados algunos músculos se llevará a cabo la preparación de los huesos para armar el esqueleto, para lo cual se tomarán en cuenta los siguientes pasos:

- a- Separe hueso por hueso y quitele toda la carne.
- b- En un tarro de leche, ponga a hervir agua y colóquelos por un espacio de 5 o 10 minutos, tenga mucho cuidado ya que los huesos se pueden disolver.
- c- Sáquelos y límpielos con un pedazo de balletilla.
- d- Coloquelos en agua oxigenada o dioxigen por un espacio de 2, 0, 3 días, para que adquieran un color más blanco, además se pierde cualquier olor.
- e- Pegue los huesos con colbón; tenga cuidado de no utilizar otro pegante ya que dejan huellas, en cambio el colbón se seca y queda transparente.
- f- Colóquele los nombres a cada hueso, guíese por la figura número 8.

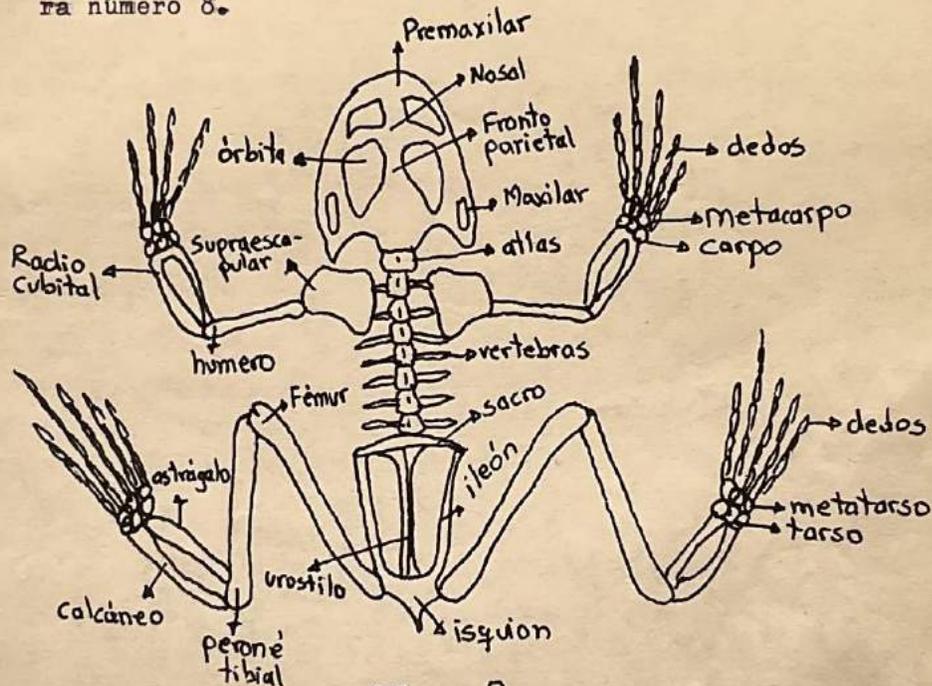


Figura 8

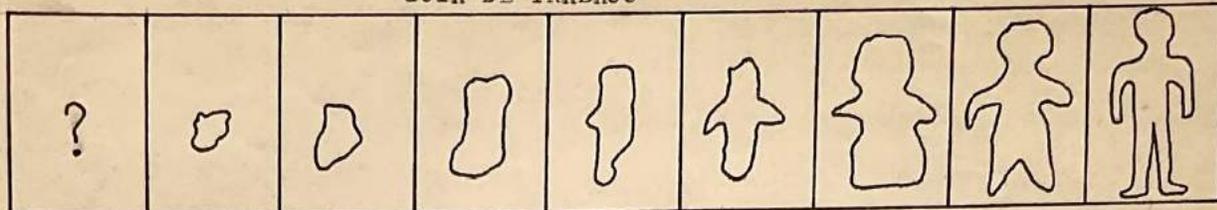
IV- Pauta de trabajo.

Usted deberá contestar todos los interrogantes que se fueron presentando durante el desarrollo de la guía, los recopilará en un documento para ser entregado en la clase siguiente. El esqueleto se entregará a más tardar 15 días después de la realización de la práctica, perfectamente bien catalogado y montado sobre una base que usted mismo puede escoger. No olvide sacar conclusiones de este trabajo.

V- Bibliografía

- 1- Atlas de anatomía animal por V. MUEDRA.
- 2- Explorando con sonda y escalpelo de William Berman.
- 3- Conferencias de Morfología animal Universidad Nacional De Colombia.

EL ORIGEN DE LA VIDA
GUIA DE TRABAJO



I- PLANTEAMIENTO DE LA UNIDAD

Para todos nosotros siempre será un misterio, la forma como se pudo haber originado la vida de nuestro planeta; muchos se enfrascan en discusiones vanales de qué fue primero si el huevo o la gallina y siempre terminan en una encrucijada; sin huevo no hay gallina y sin gallina no hay huevo. Muchos investigadores han tratado incesantemente de resolver este enigma emitiendo una serie de teorías que de un modo u otro son sustentadas científicamente; cuando las explicaciones que se dan en torno a este tema tan espinoso, no son satisfactorias, entonces se acude a un ser todopoderoso, Dios.

Con el desarrollo de la presente unidad pretendemos acercarnos un poco más a las teorías existentes para de esta manera aumentar más la comprensión de nuestro mundo.

II- OBJETIVOS

- 1- Dar elementos que puedan contribuir a crear polémica en torno al origen de la vida.
- 2- Realizar un trabajo básico que sirva como introducción al estudio de la evolución.
- 3- Crear inquietudes hacia la profundización de estos temas.
- 4- Relacionar un evento biológico, como es el origen de la vida, con ciencias como la química, física, geología y paleontología.

III- MATERIALES

Una guía de trabajo, libro "El origen de la vida" de Alexander Oparin, Libros de biología de diferentes niveles del bachillerato, cartulinas, colores.

IV- CONDUCTA DE ENTRADA

- A- A continuación encontrarás una lista de palabras relacionadas con el origen de la vida, y al lado una sopa de letras; ubica y encierra cada una de las palabras a medida que las vayas encontrando.

PROTOPLASMA	A B C D S O T N E M R E F
PROTEINAS	P E F S A M I Z N E S S G
COACERVADOS	R R C H C S I J K L O A M
ERAS GEOLOGICAS	O N O O I P A U L A D I V
AMINOACIDOS	T Q A T G R E G S T I R S
VIDA	E U C V O W V X L Y C E E
EVOLUCION	I Z E A L P O B C A A T L
BACTERIAS	N D R E O F L G H I O C A
ALGAS	A N U M E L U A K J N A D
COLOIDALES	S O A C G D C S S D I B I
ENZIMAS	P Q D B S E I A R M M Q O
FERMENTOS	R S O A A F O U U X A P L
AGUA	T U S Z R G N V Y G A O O
	V W X Y E H I S E L A S C

- B- Cree usted en Dios?, explique.

- C- Suponiendo que no existe un Dios, cómo cree usted que se pudo haber originado la vida en nuestro planeta?.

V- MARCO TEORICO

En la actualidad tenemos cuatro teorías que tratan de explicar de una u otra manera el origen de la vida. Brevemente las podemos describir de la siguiente manera.

A- La teoría religiosa o vitalista que sostiene que el mundo y la vida fueron creados por un ser superior, dotado de poderes incalculables. Dicha teoría se encuentra contemplada en el primer libro de la Biblia, el Génesis, en el que se ve claramente como fueron surgiendo los organismos dentro de nuestro planeta.

Este concepto muy comunmente lo hemos recibido en nuestras clases de religión. Pero no solo está contemplado en la Biblia, sino que también lo tratan en todos los libros sagrados de los diferentes países, e inclusive en las leyendas de nuestros indios.

B- La teoría de la generación espontánea.

Los exponentes de esta teoría fueron Juan Bautista van Helmont, el padre John T. Needham y Francesco Redi (en un principio).

La mayoría de las personas razonables del siglo XVIII - XIX opinaban que no era necesario que todos los animales tuvieran padres sino que había el que fueran hijos ilegítimos y desgraciados productos de una variedad repugnante de inmundicias. Así por ejemplo, ¿cuál era la receta considerada infalible para conseguir un buen enjambre de abejas?: pues: Tómese un novillo, máteselo de un golpe en la cabeza y entierrese de pie, dejando fuera los cuernos y de ellos saldrá un enjambre de abejas...

Fueron muchos los experimentos que se llevaron a cabo para probar que la vida se originaba en forma espontánea como producto de la descomposición de la materia orgánica; por ejemplo Francesco Redi tomó 2 tarros, colocó un pedazo de carne en cada uno, dejó uno descubierto y otro con una gasa. Al observarlo nota que las moscas acuden al tarro destapado y que al poco tiempo aparecen en la carne las larvas y luego las moscas. Por el contrario el tarro cubierto no presenta ni larvas ni moscas.

Esta teoría empezó a declinar cuando Lazzaro Spallanzani realizó experimentos para demostrar que los microorganismos vivían por todo lado y que unos originaban a los otros; para esto se ayudó de los microscopios propios de la época.

C- Teoría del origen extraterrestre o teoría panspérmica.

Fue emitida por Hermann Helmholtz y Arrhenius Svante. Sostienen que la vida se originó a partir de gérmenes (Bacterias y virus) que llegaron junto con los meteoros de otras partes del mundo espacial. Pero como pudo trasladarse la vida de una estrella a otra?. Se han hallado restos de meteoros con sustancias parecidas al humus; en meteoros llamados carboníferos se han encontrado en su composición algunos aminoácidos, parafinas y otras sustancias orgánicas. Ahora incluso los especialistas saben que el método de análisis espectral ha permitido determinar aminoácidos también en los cometas, es decir, hay compuestos orgánicos por doquier.

Pero esto no significa que estas sustancias hayan sido traídas por meteoros y cometas, puesto que en la tierra misma ellas se forman en las circunstancias más diversas, por ejemplo en las cenizas aun calientes y recién caídas del volcán Tiatia en la isla de Kunshir, Yergueni Marjinim descubrió aminoácidos, parafinas y nucleótidos; los mismos compuestos fueron hallados en cenizas calientes y en las bombas volcánicas durante la última erupción del Tolbachik en la península de Kamchatka.

Arrhenius señaló una posible vía de transporte a través del espacio, ¡ los rayos de sol!; la presión de la luz solar puede conducir ante sí corpúsculos de un radio no superior aproximadamente a 2/10.000 de milímetro; estas condiciones las reúnen las esporas de muchas bacterias.

Existen muchas otras objeciones a esta teoría y es por ejemplo que en el espacio se alcanza el cero absoluto -273°C (0°K), temperatura a la cual no puede vivir ningún organismo; sin embargo se ha probado que los organismos más insignificantes poseen, en parte, una capacidad de resistencia a un frío verdaderamente inverosímil. Semanas enteras se han mantenido bacterias, esporas de hongos y levaduras, en helio líquido a -269°C sin que sufrieran por ello; se descongelaron y han reiniciado su actividad.

Falta aclarar la salida de esos microorganismos de sus planetas de origen.

D- Teoría de Oparín

Esta teoría que plantea el origen de la vida a partir de los 4 elementos de la vida: carbono, hidrógeno, nitrógeno y oxígeno (representados en el metano, amoníaco y vapor de agua), para producir compuestos sencillos, compuestos complejos, coacervados, organismos unicelulares y finalmente organismos pluricelulares fue inicialmente expuesta por J.B.S. HALDANE en 1.928, más adelante elaborada por el ruso Alexander Ilich Oparín, y más recientemente retomadas por el norteamericano N. H. Horowitz; Esta teoría cogió fuerza cuando Stanley Miller preparó un caldo nutritivo, con los 4 elementos de la vida, lo sometió a radiaciones y obtuvo artificialmente la formación de 10 aminoácidos.

VI- PROCESO DE CONSULTA

A- Trabajo personal

1- Qué son las proteínas y como están constituidas _____

2- Cual es la fórmula química de un aminoácido y como se diferencian unos de otros

3- Cuantos aminoácidos existen _____

4- Cuales fueron los primeros compuestos que se formaron en la tierra, de ejemplos _____

5- Que son coacervados _____

B- Trabajo por binas

1- Reunete con otro compañero para elaborar un resumen de la forma como se originan las proteínas primitivas (hágalo primero en borrador).

2- Qué función cumplieron las enzimas o fermentos en el proceso de formación de la vida.

- C- Reunete con 4 compañeros más para que elaboren un resumen de por lo menos 20 renglones en donde se describa como era el panorama de la tierra en los primeros momentos de la formación.

D- Trabajo individual

1- Qué son fósiles vivientes, de ejemplos _____

2- Qué teorías hay en torno al proceso evolutivo _____

VII- PUESTA EN COMUN

La sustentación del trabajo se realizará en grupos de 5 personas cada uno. Cada grupo debe realizar en un pliego de cartulina un dibujo en el cual se grafique el origen de la vida, el cual debe ser expuesto y defendido.

Para esta labor se debe poner en juego la creatividad de cada uno de los integrantes.

VIII- BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 1- De Kruif, Paul. Cazadores de microbios. Editores Mexicanos unidos S.A. Tercera edición mayo de 1.980.
- 2- Oparin Alexander. El origen de la vida.
- 3- Weisz, Paul. Biología. Ediciones Omega S.A. Barcelona Quinta edición, junio de 1.968.
- 4- Woltereck, Heinz. La vida inverosímil. Breviarios del Fondo de cultura económica, segunda edición 1.958. México.
- 5- Yanshin, Alexandr. ¿Cómo nació la vida en el planeta? En la revista Sputnik febrero 1.987 paginas 156-158.