

*Escuela Superior del Profesorado*  
*"Francisco Morazán"*

**DEPARTAMENTO DE FORMACION  
DOCENTE.**

**ASESORES: DRA. JULIA BUSTILLO R.**

**PROF. MARCO TULIO MEJIA.**

**CLARA ESTHELA MARTINEZ H.**

*Sugerencias Metodológicas Aplicables a la Unidad*

*"La Mantención de la Vida en la Tierra"*

*Del Programa de Ciencias Naturales del Ciclo Común  
de Cultura General.*

Trabajo para Optar al Título de Profesora de Educación Media en  
*Ciencias Naturales.*

Tegucigalpa, D. C., Honduras, C. A.  
1960



## PRESENTACION

*A manera de continuación de lo realizado el año anterior, la Sección de Ciencias presenta otros Trabajos de Título, con los cuales pretende contribuir al desarrollo adecuado de los nuevos programas de Ciencias Naturales del Ciclo Común de Cultura General.*

*Es nuestra intención que los trabajos hasta ahora hechos, sean publicados ya que constituyen un aporte valioso para los Profesores y aún para los alumnos, tanto por las objetivaciones como por la información científica y las sugerencias metodológicas.*

*Los trabajos en referencia se relacionan con sugerencias metodológicas para el desarrollo de la Quinta y Sexta Unidades del Programa de Ciencias del Ciclo Común de Cultura General, desarrollados por Ana María Alfaro Cáceres y Clara Esthela Martínez respectivamente.*

*Lo que obligó a seleccionar estos temas es la dificultad que muchos profesores tienen en cuanto a la distribución del tiempo, la obtención del material informativo, y el uso apropiado de las posibilidades que el medio ofrece para objetivar las clases.*

*Lo que aquí se dice no es completo ni definitivo razón por la cual, toda sugerencia para ampliarle o modificarle será bien recibida.*

*Marco Tulio Mejía R.*

SUGERENCIAS METODOLOGICAS APLICABLES A LA UNIDAD "LA MANTENCION DE LA VIDA EN LA TIERRA" DEL PROGRAMA DE CIENCIAS DEL CICLO COMUN DE CULTURA GENERAL

PLAN DE TRABAJO

I.- Introducción

II.- Desarrollo Didáctico de la Unidad "La Mantención de la vida en la Tierra"

A.- Objetivos

B.- Motivación

C.- Actividades de Exploración

D.- Actividades de Realización

D.1 Problema Primero: ¿Cómo se asocian los seres para asegurar su vida?

1.-a Objetivos

1.-b Actividades de Motivación

1.-c Actividades de Realización

1.-d Actividades de Evaluación

1.-e Información Científica

D.2 Problema Segundo: ¿Cómo se reproducen los organismos?

2.-a Objetivos

2.-b Actividades de Motivación

2.-c Actividades de Realización

2.-d Actividades de Evaluación

2.-e Información Científica

D.3 Problema Tercero: ¿Qué medidas deben adoptarse para asegurar su vida?

3.-a *Objetivos*

3.-b *Actividades de Motivación*

3.-c *Actividades de Realización*

3.-d *Actividades de Evaluación*

3.-e *Información Científica*

E.- *Actividades de Organización*

F.- *Actividades de Evaluación*

III.- *Conclusiones*

IV.- *Fuentes de Información*

*Indice.*

## I N T R O D U C C I O N

Tiene este trabajo la modesta intención de presentar a la consideración de los Profesores de Ciencias del Ciclo común de cultura general algunos "Sugerencias metodológicas aplicables a la Unidad La Manten  
tención de la vida en la Tierra del Programa de Ciencias del Ciclo -  
Común de Cultura General" que, como coñolario de mi estudio, formulo -  
en forma de Trabajo previo a la opción del Título de Profesora de Edu  
cación Media. Las Ciencias Naturales tienen el subyugante poder de a-  
traer a los alumnos y a cuantas personas son observadoras de todo lo-  
que nos rodea. Los Profesores de Educación Media en contacto con los-  
alumnos, en la inquieta edad adolescente, puede aprovechar su influen  
cia para hacer del estudio una maravillosa experiencia, repitiendo -  
las causas que provocaron fenómenos que cautivarán sus conciencias, -  
haciendo de las Ciencias Naturales una asignatura funcional, ya que -  
las ciencias que se dedican al estudio de la naturaleza constituyen -  
la base para una concepción especulativa del Universo, de allí la im-  
portancia de su estudio y la necesidad imperiosa de incluirlas en el -  
Plan de Estudio del Ciclo común de Cultura General.

Este trabajo de Título comprende las sugerencias metodológicas-  
que pueden llevarse a cabo en el desarrollo de la Sexta Unidad del Ci  
clo Común de Cultura General, las cuales no deben tomarse como defini  
tivas ya que cada Profesor puede adaptarlas, mejorándolas, ampliándo-  
las y modificándolas según las necesidades del ambiente y los intere-  
ses de los educandos.

El desarrollo de ésta Unidad comprende los pasos siguientes:

- A.- Objetivos
- B.- Motivación
- C.- Actividades de exploración
- D.- Actividades de Realización
- E.- Actividades de Organización
- F.- Actividades de Evaluación

La Unidad está dividida en problemas así:

- 1o.- ¿Cómo se asocian los seres para asegurar su vida?
- 2o.- ¿Cómo se reproducen los organismos?
- 3o.- ¿Qué medidas deben adoptarse para asegurar la mantención de la vida?

Cada problema se ha agrupado así:

- I.- Objetivos
- II.- Actividades de Motivación
- III.- Actividades de Realización
- IV.- Actividades de Evaluación
- V.- Información Científica.

Agradeceremos a los Profesores que pongan en práctica éstas sugerencias, corrijan los errores y lagunas que en él encuentran ya que no es un trabajo perfecto ni acabado pero si lleva con él la esperanza de poder prestar un modesto servicio a la cultura científica de nuestro país.

DESARROLLO DIDACTICO DE LA UNIDAD

"LA MANTENCION DE LA VIDA EN LA TIERRA"

CICLO COMUN DE CULTURA GENERAL

I.- OBJETIVOS DE LA UNIDAD

- 10.- Continuar el desarrollo del pensamiento reflexivo y el espíritu de investigación.
- 20.- Comprender la realización entre los seres vivos y su medio
- 30.- Continuar el desarrollo de hábitos, habilidades, destrezas y aptitudes para el desarrollo de la personalidad de los alumnos.
- 40.- Ampliar conocimientos, conceptos y vocabularios científicos.
- 50.- Desarrollar aptitudes y apreciaciones para conservar la salud individual y colectiva.
- 60.- Conocer las enfermedades más comunes de nuestro país
- 70.- Conocer los mecanismos de la reproducción animal y vegetal.

II.- MOTIVACION GENERAL DE LA UNIDAD

PRIMERA Y SEGUNDA HORA

- A.- Llevar a los alumnos al mercado más cercano para que observen puestos de venta, dispositivos de basura, carnicerías-calles y otros sitios que ofrezcan focos insalubres.
- B.- Mostrar fotografías que representen la falta de higiene de nuestros mercados, barriadas, calles y demás lugares que son una amenaza para nuestra salud (ver fotografías páginas 18, 19, 20, 21 y 22)

### III. - PREGUNTAS DE EXPLORACION

- a) ¿Qué campaña se han organizado en Honduras para prevenir enfermedades?
- b) ¿Cómo podemos evitar las enfermedades?
- c) ¿Cuáles son las medidas higiénicas para la prevención de enfermedades?
- d) ¿Qué medidas profilácticas debemos tomar para mantener la salud individual y colectiva?
- e) ¿Qué relación hay entre el huevo y la semilla?
- f) ¿Qué reproducciones conocen?
- g) ¿Cuáles son las formas de fecundación en los animales?

### IV. - TITULAR LA UNIDAD

#### "LA MANTENCION DE LA VIDA EN LA TIERRA"

#### NOTA:

El contenido de esta Unidad está planteado en forma de problemas a saber:

- 10.- ¿Cómo se asocian los seres para asegurar su vida?
- 20.- ¿Cómo se reproducen los organismos?
- 30.- ¿Qué medidas deben adoptarse para asegurar la mantención de la vida?

#### PROBLEMA PRIMERO

#### ¿COMO SE ASOCIAN LOS SERES PARA ASEGURAR SU VIDA?

##### I. - OBJETIVOS

- 10.- Capacitar para la comprensión de la vida en grupo
- 20.- Conocer las asociaciones más comunes de animales
- 30.- Comprender la eficiencia entre asociaciones benéficas y perjudiciales.

40.- Capacitar para poder diferenciar los distintos tipos de asociaciones.

50.- Comprender el papel de cada individuo en una asociación

## II.- MOTIVACION

### TERCERA Y CUARTA HORA

- a) Observar un hormiguero o una colmena
- b) Exposición de un alumno sobre la vida de las hormigas, pudiendo ser también de las abejas y las avispas.
- c) Observar un alga y un hongo como integrante de un solo organismo (líquen)

## III.- PREGUNTAS DE EXPLORACION:

- 10.- ¿Cuáles son las clases de individuos o castas que existen en un hormiguero?
- 20.- ¿Cuál es el papel de las obreras en la colmena?
- 30.- ¿A que se llama vuelo nupcial?
- 40.- ¿Qué entiende Ud. por simbiosis?
- 50.- ¿Qué son asociaciones benéficas?
- 60.- ¿Cuáles son los animales que forman asociaciones?
- 70.- ¿Qué entiende Ud. por parasitismo?
- 80.- ¿Porqué las hormigas retienen como en domesticidad a ciertas especies de pulgones?

## IV.- TITULAR EL PROBLEMA

### ¿COMO SE ASOCIAN LOS SERES PARA ASEGURAR SU VIDA?

## V.- REALIZACION

### QUINTA HORA

- 10.- Existen formas variadas de asociaciones entre los seres que aseguran su vida.

2018 Discutir el siguiente párrafo:

"Es un hecho sorprendente y enigmático que para poder estudiar el extraordinario proceso de agrupaciones de individuos de la misma especie, tengamos que recurrir a una colmena o a un vulgar hormiguero y no a la sociedad humana"

1.-b En base a lo discutido anteriormente, preguntar a los alumnos. Cuáles son las distintas clases de miembros que integran un hormiguero? ¿Cuál es el papel que cada uno desempeña?

1.-c Preguntar e informar los distintos miembros que integran una colmena. Edad de los mismos; Función que desempeñan; - Importancia de la colmena.

Tarea: Resumen de lo visto en clase

#### SEXTA HORA

1.-d Preguntar que otros animales forman sociedades a igual que las abejas y las hormigas.

1.-e Discutir la forma de asociaciones de las avispas. Habilidad con que cada uno de los individuos desempeña su función dentro de la colectividad.

1.-f Observar una comejenera. Analizar el trabajo que a cada individuo le corresponde dentro de la sociedad.

1.-g Preguntar a los alumnos qué otra forma de asociación conocen además de las tratadas anteriormente.

1.-h Explicar la estructura de los líquenes como ejemplo de simbiosis. Determinar los aportes del alga y del hongo en esta asociación.

1.-i Representar esquemáticamente un líquen en la Pizarra.

SEPTIMA HORA

- 1.-j Preguntar que otra clase de simbiosis tiene lugar entre -  
getales.
- 1.-k Informar la simbiosis que forman las bacterias nitrifican-  
tes y las raíces de las leguminosas como el haba y el fri-  
jol.
- 1.-l Explicar un caso de simbiosis entre animales y vegetales -  
como es el que existe en protozoarios como el "Stentor V<sub>l</sub>  
ridis" y "Vorticella Campánula, los cuales forman simbio -  
sis con el alga Zoocystis Vorticellos.
- 1.11 Informar que ésta misma clase de simbiosis puede presentar  
se entre algunos mamíferos y bacterias.
- 1.-m Hacer la disección de termes o comejenes y observarlos al-  
microscopio para identificar ciertos protozoarios (flagela  
dos) que viven en su intestino; para destacarla como un ca  
so de simbiosis entre dos especies de animales (Ver figura  
No.1 pág. 23)

Tarea: Consultar que otra clase de simbiosis tiene lugar -  
entre animales.

OCTAVA HORA

- 1.-n Analizar el proceso simbiótico entre animales como ser: en  
tre los infusarios y los rumiantes como la vaca, cabra y -  
la oveja.
- 1.-ñ Preguntar que se entiende por mutualismo
- 1.-o Analizar la asociación de crustáceos con actinias, así co-  
mo también la Dromia con esponjas del género suberites; pa  
ra destacarla como un caso de mutualismo.
- 1.-p Observar musgos y orquídeas las cuales viven en troncos mu  
chos árboles como ejemplo de comensalismo e inquilinismo.

- 1.-q *Informar sobre el caso de comensalismo que tiene lugar entre el pez rémora y los tiburones.*
- 1.-r *Explicar que en el intestino grueso del hombre vive como comensal la Endomoeba Coli.*

NOVENA HORA

- 1.-s *Destacar las modificaciones que experimenta la tenia y otros gusanos en el intestino del hombre.*
- 1.-t *Hacer la disección de una rana y observar al microscopio porción del intestino a nivel de la Cloaca para identificar la Opalina Ranarum la cual vive parásita. (Ver figura No.2 y fotografía No.10 pág.24)*
- 1.-u *Informar sobre algunos animales ectoparásitos*
- 1.-v *Informar sobre animales permanentes y temporales*
- 1.-w *Aclarar a los alumnos el concepto de asociación benéfica (Simbiosis mutualismo) y asociación perjudicial (Parasitismo).*

VI.- ACTIVIDADES DE EVALUACION

DECIMA HORA

QUESTIONARIO

- 10.- *¿Cuáles son las asociaciones que tienen lugar en organismos de la misma especie?*
- 20.- *¿Qué es comensalismo e inquilinismo?*
- 30.- *¿Cuáles son las castas de una colmena?*
- 40.- *Explique brevemente el papel que desempeña cada una de las castas de la colmena.*
- 50.- *¿Qué entiende por asociación benéfica? Dé ejemplos*

- 60.- Explique brevemente un caso de simbiosis entre vegetales
- 70.- ¿Cuáles son las asociaciones entre individuos de distinta-especie?
- 80.- ¿Qué son animales ectoparásitos? Dé ejemplos
- 90.- ¿Cuál es el papel de la reina en la colmena?
- 100.- ¿Qué es una asociación perjudicial? Dé ejemplos
- 110.- ¿Por qué se reúnen los seres vivos?
- 120.- ¿Cuál es la importancia de la colmena?
- 130.- Explique brevemente un caso de simbiosis entre animales y vegetales.
- 140.- Explique un caso de simbiosis entre dos especies de animales.
- 150.- Cite ejemplos de animales que viven como comensales.

### INFORMACION CIENTIFICA

#### ASOCIACIONES DE LOS SERES VIVOS:

En todos los organismos se presentan de un modo general la tendencia a la asociación y en las formas más elevadas a la sociabilidad. Los seres vivos jamás viven solos o aislados en la naturaleza, su vida en estas condiciones sería imposible. Su propia naturaleza y modo de ser determina que se agrupen y reúnan.

Las plantas forman asociaciones según sus afinidades formando así la pradera, si las plantas que se reúnen son hierbas, el bosque si se trata de especies arbóreas y el matorral si son matas y plantas trepadoras. En muchos casos las agrupaciones vegetales están constituidas por plantas de la misma especie o por una de ellas dominante y entonces reciben el nombre de asociaciones; así, si el bosque está

formado por encinos y palmeras o pinos se originara el Encinar, Palmar y Pinar respectivamente.

Las asociaciones se elevan a veces hasta tomar el carácter de sociedades, como las de las hormigas, abejas y avispas, que pertenecen al grupo de los "Himenópteros" cada una de estas sociedades son diferentes entre sí. Las distintas formas de hormigas constituyen la super familia de los Fomicoideos, muy variada por sus costumbres y hábitos así como también por sus diversas especies; ésta super familia comprende varias familias pero la más conocida es la de los Formícidos.

En el hormiguero existen tres castas o clases de individuos a saber:

Los machos, las hembras y las obreras. Las dos primeras son sexuadas y son por consiguiente las encargadas de la procreación y conservación de la especie. Las obreras no desempeñan esta función porque los individuos de esta casta son estériles y su misión principal es atender todos los menesteres que la vida interior de las sociedades requiere. Los individuos masculinos son mucho más pequeños que los femeninos; los machos y hembras poseen alas, pero solamente en una fase de su existencia.

Los individuos sexuados en la época de la reproducción, efectúan el vuelo nupcial, durante el cual forman pequeñas nubecillas en el aire. Durante este período los machos fertilizan a las hembras y luego tanto hembras como machos caen a la tierra muriendo poco después los machos; y las hembras desprovistas de sus alas no regresan al hormiguero sino que fundan uno nuevo formando así colonias filiales.

La clase que lleva el peso de las múltiples labores es la obrera; por lo cual no son de la misma forma, porque no todas desempeñan la misma misión; algunos presentan grandes mandíbulas y corresponden a las llamadas soldados que tienen la misión de combatir encarnizadamente con la de igual función de los hormigueros enemigos; o defender el propio de los adversarios.

Las hormigas retienen como en domesticidad a cierta clase de pulgones, debido a la gran afición que éstas tienen a los jugos azucarados; ya que los excrementos de ciertos pulgones tienen este sabor; por esta razón Linneo dice: Estos insectos son las "Vacas de leche de leche de las Hormigas".

En las especies llamadas hormigas de la miel existen algunos individuos que ingieren gran cantidad de sustancias azucaradas que almacenan en su cuerpo. Cuando llega el invierno permanecen colgados del techo del hormiguero; al aproximarse a ellos las demás hormigas chupan una gota de líquido azucarado que lo utilizan en su alimentación.

Las abejas también forman sociedades como antes se dijo; esta clase de insectos se conoce desde tiempos antiguos debidos a los productos que proporcionan al hombre como ser la miel y la cera de la cual están hechos el panal de la colmena. En la colmena a igual que en el hormiguero existen tres castas de individuos ellos son: La hembra o reina de la que solo hay una; un número pequeño de machos o zánganos; y un número considerable de hembras estériles u obreras. La reina de la colmena realiza el vuelo nupcial seguida de los zánganos celebrando en los aires sus bodas fecundas. Luego la reina regresa a la colmena en donde se ocupa de poner los huevos. Los zánganos cuando no son muertos por las obreras después del vuelo nupcial, son abandonados por las abejas no permitiéndoles el ascenso a la colmena, ya -

que su presencia constituye una carga para la agrupación porque son inútiles es decir que no tienen habilidad para trabajar. La reina tiene un ovario muy voluminoso. La obrera posee en las piernas los castillos y cepillos principalmente, el estómago es melífero y es donde introduce el polen y lo almacena.

La guardia de honor o cortejo real de la reina de la colmena, la forma un grupo de obreras que están a su servicio ya que cuando la reina deposita los huevos en la celdilla de los diversos panales de la colmena, siempre va seguido de este grupo de obreras por éste motivo se le da este nombre.

La forma de la celdillas de los panales no es siempre igual pero generalmente son exagonales, algunas de éstas son pequeñas y son las que corresponden a las obreras es decir que en ellas se desarrollan ésta clase de individuos; y otras, más grandes o de zánganos, por ser aquí donde nacen los machos. Algunas celdillas son de contorno irregular y son las llamadas reales o celdas de reina.

Los huevos de las abejas son: fecundos de los cuales nacen las reinas y las obreras; no fecundos o partenogenéticos que dan origen a machos. Las larvas que se transformarán en reinas son alimentadas durante su desarrollo con una sustancia segregada por las obreras llamada popilla, jalea o alimento real; mientras que las obreras sólo se alimentan de ésta sustancia los primeros días de su vida.

En una colmena existe solamente una reina; cuando esta presiente el nacimiento de la nueva, la vieja reina trata de eliminar la larva con su aguijón el que sólo utiliza en estas ocasiones pero las obreras impiden que den muerte a la nueva larva. En la mayoría de los casos la vieja reina opta por abandonar la colmena y forma un nuevo

enjambre; el cual consiste en una especie de abejas que se forma por las obreras que siguen a la reina. Todos los insectos que integran la colmena trabajan en coordinación trasladando el enjambre de un lugar a otro el cual termina su viaje al encontrar un árbol con una cavidad apropiada; por esta razón los apicultores perfectamente pueden recoger dichos enjambres y alojarlos en colmenas nuevas.

Las obreras utilizan la cera que se gregan en las paredes del abdomen para construir las celdillas. Las abejas además de la cera, utilizan una especie de resina que emplea para tapar las grietas o bien para reforzar las partes débiles del panal; llamados propolios. Esta substancia la obtienen de las yemas de ciertos árboles. Las abejas recogen néctar de las flores; el polen lo transportan por medio de sus patas posteriores; este lo almacenan en las celdillas del panal, las cuales van tapando con una laminilla de cera a medida se van llenando.

Las abejas recogen el néctar de las flores por medio de los órganos bucales; éste líquido lo absorben y lo tragan acumulándolo en el buche que tiene en su aparato digestivo. En éste buche el néctar sufre su primera transformación, la cual termina en la celdillas de la colmena, al ser devuelto por las abejas donde dicho néctar se concentra hasta convertirse en miel. La miel adquiere consistencia y toma sus propiedades conocidas gracias a las obreras que contribuyen a esta formación; agitando sus alas para producir una corriente de aire que hace que el agua se evapore.

LA APIS MELLIFICA es la especie explotada por los apicultores así como también sus diferentes razas.

Las avispas forman también sociedades; pero nunca alcanzan la perfección de las abejas a pesar de que son muy interesantes. Estos Himenópteros construyen sus nidos con una sustancia obtenida de las plantas, que transforman en un material flexible dispuesto en láminas, parecidas al papel o carbón según su grosor.

Los Terres o comejenes también forman sociedades; existiendo en la comejena las mismas clases sociales, pero además se encuentran otros individuos asociados que tienen la misión especial de defender la comunidad: Los soldados que se distinguen por el enorme desarrollo de sus mandíbulas.

Como se puede apreciar en las asociaciones antes explicadas, las ventajas que los seres vivos encuentran al asociarse son múltiples; de esta manera tienen mayores facilidades para encontrar su alimento o para extenderse sobre la superficie de la tierra.

Las asociaciones de los seres vivos tiene lugar unas veces entre individuos de la misma especie, como las que se explicaron anteriormente y otras veces entre organismos de especies distintas como ser: mutualismo, simbiosis, comensalismo y parasitismo. Entre las asociaciones de la misma especie; son las sociedades las que alcanzan el grado más elevado de organización dentro de las asociaciones biológicas.

#### MUTUALISMO Y SIMBIOSIS

El mutualismo consiste en la asociación de 2 individuos para obtener mutuos beneficios; cuando esta asociación es tan estrecha y forman un todo y no pueden vivir separados; se llama simbiosis.

El líquen es un caso de simbiosis muy conocida; cuyo organismo está formado por un alga y un hongo; la convivencia se lleva a cabo de la manera siguiente:

Las esporas de ciertos hongos a ser diseminados se ponen en contacto, con ciertas especies de algas unicelulares que les gusta vivir siempre asociadas, en cuyo caso cuando las esporas germinan, producen numerosos filamentos los cuales se ramifican y aprisionan a las algas mientras que éstas se multiplican formando de esta manera el líquen.

En esta unión el hongo proporciona sales minerales y anhídrido carbónico, que el alga utiliza en la síntesis de los hidratos de carbono, así como humedad que retiene en su organismo; y el alga contribuye con los hidratos de carbono que elabora ya que el hongo no los puede elaborar por la falta de clorofila.

Otro caso de simbiosis entre vegetales es el que se presenta en las raíces de ciertas leguminosas como el haba y el frijol. Estas leguminosas presenta en sus raíces nódulos que son originadas por bacterias que viven dentro de las células de la raíz.

Las plantas proporcionan a las bacterias las glúcidas que necesitan en su nutrición y que no elaboran por la falta de clorofila mientras que las bacterias fijan el nitrógeno del aire que circula por la tierra, y las leguminosas lo utilizan en la síntesis de los propósitos.

#### SIMBIOSIS ENTRE ANIMALES Y VEGETALES

Caso de simbiosis entre animales y vegetales es el que se presenta en los protozoarios: *Stentor viridis* y *Vorticella Campánula*, en cuyo protoplasma se alberga una alga clorofícea llamada *Zoocystis Vorticellae*, la cual proporciona a dichos protozoarios hidratos de carbono y prótidos mientras que ellos proporcionan a las algas sales minerales anhídrido carbónico, y sobre todo la posibilidad de trasladarse a sitios iluminados, donde la función clorofílica se efectúa con mucha intensidad.

### SIMBIOSIS ENTRE MAMIFEROS Y BACTERIAS

Otro caso de simbiosis entre plantas y animales es el que se --  
presenta entre mamíferos y bacterias que en grandes cantidades se ha-  
llan en el intestino sin originales padecimientos y teniendo en cam -  
bio cierta intervención favorable en la digestión de sustancias que -  
habitualmente no son atacados por los jugos digestivos.

El fenómeno de la simbiosis se ha presentado viendo en ella la -  
necesidad de resolver con ella problemas de nutrición de los organis-  
mos y pensando al mismo tiempo que se trata de una asociación que de-  
termina las mejores condiciones de vida para ambos simbioses.

### MUTUALISMO

Los cangrejos que habitan en conchas abandonadas de los caraco--  
les; viven asociados con las actinias. Ambos obtienen mutuos benefi -  
cios. Lo mismo sucede con la *Dramia* y las esponjas del genero *suberti-*  
*tes*.

### SIMBIOSIS ENTRE ANIMALES

Esta clase de simbiosis es más rara pero suele presentarse en--  
algunos casos, por ejemplo: entre los termites o comejenes y ciertos -  
flagelados que viven en su intestino. Aquellos insectos ingieren la -  
madera que arrancan con sus mandíbulas, de las propias galerías que -  
labran en los postes y vigas en que se alojan, la cual es digerida -  
parcialmente por éstos protozoarios.

Este mismo caso se encuentra en los infusorios que viven en -  
gran cantidad en el aparato digestivo de los ruminantes, como la vaca,  
la cabra y la oveja, dichos infusorios se alimentan de los vegetales--  
que estos ingieren. Es favorable su presencia para el animal en el -  
cual viven, ya que son capaces de transformar la celulosa que, en -

gran cantidad forma parte de los tejidos vegetales que les sirven de alimentos; en otras glúcidos más sencillos.

#### COMENSALISMO E INQUILINISMO

RECIBE el nombre de comensal el hecho de que un individuo se instale en otro el cual recibe el nombre de huésped se nutre a expensas de los residuos alimenticios sin originarle daño. En el inquilinismo buscan alojamiento o soporte en cuerpo de otro. Son ejemplos de comensalismo e inquilinismo ciertos cangrejos que viven en el interior de las conchas de hachas (Molusco Bivalvo) como los crustáceos llamados "Pinnotheres" y, el musgo que se encuentra en muchos árboles, el pez rémora que fija sobre el cuerpo de los tiburones y es transportado por ello de un lugar a otro a manera de vehículo. Algunas plantas viven sobre otras sin ocasionarles perjuicios, buscando en ellos soporte sin tomar de ellos sustancias nutritivas, ejemplo el heno que pende de las ramas de los viejos ahuehuetes y muchas orquídeas arborícolas.

En el intestino del hombre vive como comensal una ameba (Endamoeba Coli) la cual se nutre de las bacterias existentes en esta porción del tubo digestivo sin producirle daño al individuo. Otro caso de comensalismo es el que se presenta en ciertos protozoarios ciliados los cuales viven en el intestino de los ruminantes sin ocasionarles daño alguno.

Es difícil muchas veces identificar cuando se trata de un caso de simbiosis, comensalismo, mutualismo y parasitismo ya que los individuos pueden pasar de un estado a otro insensiblemente.

#### PARASITISMO

Se llama así al hecho de que uno de los asociados viva a expensas del otro, originándole además daños en su organismo, el individuo

que vive a expensas del otro se llama parásito y el otro recibe el nombre de huésped, hospedador u hospedero.

Los parásitos pueden ser de tres clases: accidentales, facultativos y obligados; en el primer caso, el parásito puede vivir por un tiempo en el huésped y luego dejar de ser patógeno y llevar una vida libre como sucede en la Entomoeaba minuta en el intestino del hombre. En el caso segundo un individuo de vida libre puede pasar a parásito porque en el huésped se presentan condiciones favorables para que dicho parasitismo se lleve a cabo, caso que sucede en la Opalina Rena run que vive en el intestino de las ranas.

En el caso tercero, cuando se encuentran en el huésped solamente las condiciones necesarias indispensables para subsistir.

El parasitismo llega a tal grado que ciertos parásitos solo pueden vivir en determinadas especies de huéspedes y en ciertas regiones de ellos como sucede en protozoarios y esporozoarios que solamente viven en la sangre. Según el lugar donde permanescan los parásitos se les da el nombre de ectoparásitos y endoparásitos. Los endoparásitos carecen de aparatos respiratorio, digestivo, circulatorio y de órganos de los sentidos, pero en cambio <sup>se</sup> desarrollan otros, como el reproductor o aparecen órganos de fijación como ganchos, ventosas etc. En los ectoparásitos esta adaptación es más acentuada a menudo tienen ventosas, ganchos garfios, etc.

Los parásitos pueden ser temporales o permanentes según que vivan sobre su hospedero constantemente o por el contrario lleven vida libre. La solitaria es un parásito permanente del intestino del hombre debido a la presencia de ventosas causándole al individuo grandes daños. Este parásito llega generalmente al hombre al comer carne cru-

da o insuficientemente cocida de cerdo la cual la contiene en grandes cantidades. Son temporales muchos insectos hematófagos que solamente viven sobre sus víctimas el tiempo en que toman su alimento. Los parásitos son con frecuencia libre en sus primeras fases de su vida y parásitos en la vida adulta.

El fenómeno del parasitismo es común tanto en los animales como en los vegetales. Entre las plantas tenemos las bacterias, hongos, etc.

Entre los animales encontramos parásitos como ser Protozoarios, Platerlmintos (Tremados y cestodes) Nematelmintos (Ascaris Trichuris) Crustáceos, (Saculina del cangrejo, insectos).

La presencia del parásito en un huésped origina ciertas reacciones de éste contra aquél, el huésped elabora anticuerpos que atenúa la virulencia de los parásitos o los destruyen totalmente.

Un hecho general en los animales parásitos principalmente en los endoparásitos es la existencia de un ciclo evolutivo muy complicado con fases que se suceden unas a otras; favoreciéndose de esta manera por medio de un huésped intermedio en lo cual evoluciona el parásito la invasión del huésped definitivo así: En el caso de la solitaria armada es el cerdo, el hospedero transmisor y en el de la solitaria - solium es la vaca.

PROBLEMA SEGUNDO

¿COMO SE REPRODUCEN LOS ORGANISMOS?

I.- OBJETIVOS

- 10.- Comprender la importancia de la conservación de la especie.
- 20.- Conocer y distinguir las distintas clases de reproducción.
- 30.- Conocer y definir los términos siguientes: hermafrodito - unisexuales, diocas y monoicos.
- 40.- Comprender y diferenciar la reproducción sexual de la asexual.
- 50.- Continuar el desarrollo de aptitudes y habilidades deseables.

II.- MOTIVACION

PRIMERA Y SEGUNDA HORA

- 10.- Llevar a la clase una lombriz de tierra, hacer que un alumno la parta en dos partes iguales. Observar el resultado.
- 20.- Hacer la disección de un sapo. Observar los órganos genitales u órganos reproductores.
- 30.- Observación de una papa con brotes. Hacer un injerto.

III.- PREGUNTAS DE EXPLORACION

- a) Porqué una lombriz partida adquiere las características de un organismo cualquiera?
- b) Porqué los brotes que tienen las papas pueden dar origen a otra planta?
- c) Porqué cuando las ramas de un árbol se doblan y quedan en contacto con el suelo después de cierto tiempo originan raíces?

- d) *Cuáles son los órganos reproductores de las plantas?*
- e) *De cuántas partes consta una flor?*
- f) *Qué son flores hermafroditas?*
- g) *Qué son flores unisexuales?*
- h) *Qué son órganos genitales?*
- i) *Qué es reproducción vegetativa?*
- j) *Qué son las estambres?*
- k) *Qué son las pistilas?*

**IV. - TITULAR EL PROBLEMA "COMO SE REPRODUCEN LOS ORGANISMOS?"**

Tarea

*Pedir a los alumnos que traigan para la siguiente clase -  
cebollas, papas nacidas y un pedazo de caña de azúcar.*

**V. ACTIVIDADES DE REALIZACION**

**TERCERA HORA**

- 10.- *Existen organismos en los cuales ciertas porciones u órganos, dan lugar a la formación de un nuevo individuo.*
- 1.-a *Observación de un bolbo de cebolla. Discutir como una cebolla puede dar origen a otras iguales.*
- 1.-b *Preguntar que otras plantas se reproducen por bulbos.*
- 1.-c *Informar la manera de propagarse las plantas bulbosas.*
- 1.-d *Observación de una papa con brotes. Discutir con los alumnos como estos brotes pueden dar origen a nuevos tubérculos.*
- 1.-e *Informar que este proceso de reproducción se conoce con el nombre de gemación.*
- 1.-f *Discutir los distintos animales y plantas que se reproducen por este medio. Enumérralas.*

Tarea. - Dibujos de lo observado en esta clase.

CUARTA HORA

- 1.-g Observar los rizomas de una caña de azúcar. Hacer hincapié en la yema que lleva cada nudo.
- 1.-h Preguntar que otras plantas se reproducen por rizomas
- 1.-i Discutir con los alumnos porque cuando las ramas de un árbol se doblan y quedan en contacto con la tierra después de cierto tiempo originan raíces.
- 1.-j Informar que a este proceso se le conoce con el nombre de reproducción por acodo.
- 1.-k Discutir e indentificar los organismos que se reproducen de ésta manera.
- 1.-l Dibujar lo observado anteriormente
- 1.11 Analizar el caso de regeneración de los anélidos así como también de la planaria (Platelmiteo)

QUINTA HORA

- 1.-m Informar que además de los casos de regeneración tratados anteriormente ésta suele presentarse en los celenterados, (hidra) Exporgiaros (esponjas) equinadermos (estrella de mar)
- 1.-n Aclarar que los moluscos y artrópodos sólo son capaces de regenerar algunos órganos como ser: piezas bucales, patas, bronquios, ojos, etc.
- 1.-ñ Breve explicación de la reproducción de los vegetales superiores.
- 2.- El pistiló y los estambres son los órganos reproductores de la planta.

- 2.-a Llevar una flor completa a la clase. Observar y estudiar - los verticilos de que consta. (Ver figura No.3 pág.52)
- 2.-b Informar que no todos los planes poseen androceo y gineceo.
- 2.-c Explicar el sexo de las flores, distinguiendo y definiendo los términos siguientes:
- 1o.- Hermafrodita (bisexuales, monoclina)
  - 2o.- Unisexuales (diclina: masculina, femenina)
  - 3o.- Monoicas
  - 4o.- Polígamas
  - 5o.- Diocas

Tarea: Dibujar una flor con todas sus partes y a colores.

#### SEXTA HORA

- 2.-d Breve información sobre la estructura de la antera, del grano de polen, del ovario y del óvulo (ver fig.No.3 pág. 52)
- 2.-e Discutir las funciones de la flor
- 2.-f Explicar:
- a) Polinización de las plantas
  - b) Germinación del grano de polen
  - c) Fecundación de los vegetales (Ver fig.No.4 pág. 53).
  - d) Transformación del óvulo en semilla
  - e) Transformación del ovario en fruto (Ver fig.No.5 pág.53)

Tarea Resumen pasado en limpio de lo visto en clase.

#### SEPTIMA HORA

- 3o.- Explicar que el huevo así como la semilla es el resultado de dos células (gametos) y que sigue un proceso semejante a la formación del embrión en la planta.

- 3.-a Informar que los gametos masculinos son pequeños mientras que los femeninos son grandes.
- 3.-b Informar que hay glándulas encargadas de formar estas células: genital masculina o testículo y genital femenina u ovario.
- 3.-c Preguntar que son animales unisexuales
- 3.-d Preguntar que son animales hermafroditas
- 3.-e Breve información de la fecundación o sea la formación del huevo o cigoto por la unión de los gametos.
- 3.-f Explicar que ambos gametos son haploides (<sup>n</sup> cromosomas) y que al fusionarse, el cigoto original es diploide (2n cromosomas) es decir que se recupera el número somático propio de la especie, aportando de ésta manera cada individuo la mitad de su número cromosómico (Ver fig.No.6 pág. 54).
- 3.-g Informar sobre la fecundación externa la cual acontece en los animales acuáticos.
- 3.-h Explicar la fecundación del erizo de mar como ejemplo de fecundación externa.
- Tarea: Que los alumnos hagan una lista de animales de fecundación externa.

#### OCTAVA HORA

- 3.-i Ampliar la información sobre los seres de fecundación externa.
- 3.-j Discutir la manera como cada uno de éstos seres efectúan su fecundación.
- 3.-k Destacar y conocer los seres que nacen de fecundación interna: vivíperos y ovíparos.

- 3.-l *Informar que todos los mamíferos son vivíperos a excepción de los monotremas que son ovíparos.*
- 3.11 *Aclarar que entre los animales vivíperos hay algunos que -nacen sin completar su desarrollo como el canguro (Marsu -piales) mientras que otros nacen completamente desarrolla -dos (Mamíferos)*
- 3.-m *Hacer una lista de animales que tienen fecundación inter -na.*
- 40.- *Fundamentar las funciones de la semilla y el huevo:*
- 4.-a *Proceso de germinación*
- 4.-b *Proceso embrionario.*

VI.- *ACTIVIDADES DE EVALUACION*

*NOVENA Y DECIMA HORA*

*CUESTIONARIO*

- 10.⇒ *Qué es reproducción sexual?*
- 20.- *Qué es la polización de las Plantas?*
- 30.- *Qué son organismos unisexuales y hermafroditas?*
- 40.- *Porqué cuando las ramas de un árbol se doblan y quedan en - contacto con el suelo después de cierto tiempo originan - raíces?*
- 50.- *Qué diferencia hay entre animales de fecundación interna y externa?*
- 60.- *Cuáles son las plantas monoicas?*
- 70.- *Qué animales son vivíparos y cuales ovíparos*
- 80.- *A qué se llama reproducción asexual?*
- 90.- *Qué caracteres distinguen a los gametos masculinos y feme - ninos en los animales?*

- 10o.- A qué se llama gametogenesis y en que consiste?
- 11o.- Cuáles son las modalidades principales de la reproducción-  
asexual en las plantas?
- 12o.- Cuáles son las plantas polígamas?
- 13o.- En qué consiste la regeneración?
- 14o.- A qué se llama fecundación
- 15o.- Cuáles son los factores que intervienen en la germinación-  
vegetal?
- 16o.- Hacer una lista de animales que se reproducen por brotes o  
yemas.
- 17o.- Cuáles son las etapas en el desarrollo embrionario de los-  
animales?
- 18o.- Qué formas de polinización conoce?
- 19o.- Cómo se forma el fruto?
- 20o.- Cuáles son los tipos generales de reproducción?
- 21o.- Qué entiende por reproducción vegetativa?

### INFORMACION CIENTIFICA

Existen individuos y plantas en los cuales un ser viviente da origen a otro así como ciertas porciones u órganos dan lugar a la formación de un nuevo organismo asegurando la vida y conservando la especie.- Así tenemos por ejemplo: los bulbos, tubérculos, rizomas, acodos e injertos.

### REPRODUCCION POR BULBOS

Se denomina bulbo a un tallo corto e hinchado, subterráneo o aplicado a la superficie de la tierra, el cual en su parte inferior desarrolla raíces fibrosas y en la superior a una o más yemas, protegidas por hojas carnosas transformadas o catáfilas.- El bulbo consta de un tallo muy corto llamado "Disco o Platillo", circundado de numerosas hojas en forma de escamas grandes, adosadas de manera que se cubren unas a otras.- La parte interior del bulbo o ápice de la yema, es la que se desarrolla y se alarga produciendo hojas verdes y flores.

Como en el platillo y en las escamas existen sustancias nutritivas, el bulbo puede permanecer por algún tiempo separado de la planta madre o de la tierra, en estado de vida latente, y una vez trasplantado iniciar su desarrollo dando lugar a individuos idénticos, -- Los bulbos pueden ser tunicados, escamosos y solidos.

### BULBOS TUNICADOS

Cuando las catáfilas, que no son mas que la base de las hojas aéreas están superpuestas y concéntricas; sus escamas son muchas y se envuelven de manera que las externas cubren perfectamente a las internas constituyendo una envoltura completa y se llenan de materias de reserva, siendo blancas y carnosas ejemplo: el jacinto y la cebolla.-

### BULBO SOLIDO

Recibe este nombre cuando el disco o platillo está muy engrosa-

do, dilatado, macizo y carnoso por contener las reservas, constituyendo así casi todo el bulbo, mientras que las escamas están en la parte exterior en pequeño número, muy delgadas y membranosas como la gladiola y el azafrán.

#### BULBO ESCAMOSO

Cuando las catáfilas, también carnosas con reserva; son alargadas, ovaladas o lanceoladas e imbricadas, como las tejas de un tejado ejemplo: la azucena blanca y el lirio.

#### MANERA DE PROPAGARSE LAS PLANTAS BULBOSAS

Los bulbos se multiplican por diferentes sistemas según la especie.- En unas plantas se multiplican produciendo otro bulbo en el centro como en el caso de la cebolla; en otras produciendo un nuevo bulbo al lado, como en el colchico; en otras los nuevos bulbos nacen arriba, como en el azafrán o debajo, como en el jacinto; y finalmente otras lo hacen alrededor del bulbo principal, como en el tulipán.

Por lo general los nuevos bulbos nacen en las axilas de las escamas así como las yemas en las axilas de las hojas.

Los hijos de los bulbos se denominan "bulbillos o cebolletas".- Al propagar una planta por este sistema se tiene la seguridad de conservar las características de la planta y florece más tempranamente que si se propaga por semilla.

Las plantas bulbosas se encuentran por lo general en regiones muy secas, donde deben pasar períodos bastante largos de inactividad.- Por la misma razón, el corto e hinchado tallo con sus escamas, almacena grandes cantidades de reservas que permiten a la planta subsistir aislada por algún tiempo, sin deteriorarse.

Las cebolletas varían mucho en tamaño según las diferentes especies; las hay desde el tamaño de un grano de trigo hasta el de una nuez.

Conviene informar a los alumnos, que entre nosotros de las plantas que se propagan por bulbos, la que más se cultiva es la cebolla, - pero como se trata de un bulbo determinado, se propaga también por semilla.- Pudiendo resulta mas económico reproducirla por bulbos, por ejemplo, cuando se quiere tener suficiente cantidad de semilla pura en cuánto a una variedad o tipo o cuando se desea acortar el período vegetativo o simplemente conocer el comportamiento de una variedad.

#### REPRODUCCION POR TUBERCULOS

Los tubérculos son tallos subterráneos, cortos carentes de raíces que, ya en sus totalidad o ya en diversos sitios, engruesan por cargarse de materias nutritivas por lo que adquieren dimensiones considerables, a veces se tornan globulosos, más o menos esféricos u ovoides y a veces con depresiones cóncavas en las que se encuentran las yemas -- las que comúnmente se denominan "ojos".- Estos tubérculos almacenan especialmente almidón, como la papa, y están cubiertos por una delgada capa suberosa.- En la superficie poseen yemas, o sea desprovistas de catáfilas.- A partir de estas yemas se desarrollan ramas aéreas.

Las sustancias elaboradas por la planta durante su período vegetativo son almacenadas en tales órganos, las que se componen casi exclusivamente de parenquima de reserva, por lo cual adquieren en muchas casos muy buen tamaño.

Los órganos que sirven para almacenar dichas sustancias pueden ser tallos modificados como los rizomas, tubérculos y bulbos los cuales explicamos anteriormente o bien se acumula en las raíces, como en el caso de las raíces tuberosas a las cuales nos estamos refiriendo. -

Los órganos de reserva generalmente son aprovechados por el hombre para obtener sustancias alimenticias o bien industriales como en el caso del almidón.

La propagación por medio de tubérculos tiene las ventajas de conservar todas las características de la variedad.

Cada yema es capaz de originar una nueva planta, pues si se parte una papa en tantos fragmentos como yemas tiene y se colocan en tierra húmeda, de cada uno se forma otro vegetal.- Este proceso de reproducción se le llama gemación.- También es propio de las levaduras algunas hepáticas y líquenes, en ciertas fanerógamas, en las hidras, esponjas, corales y madreporas.- La planta que se reproduce por medio de tubérculos en mayor proporción es la papa ya que su producción de brotes lo facilita.

#### REPRODUCCION POR RIZOMAS

La caña es una planta que se reproduce por medio de rizomas, este es un tallo rastrero o subterráneo, provisto de yemas, raíces y hojas reducidas a escamas, ramas y flores.- Las yemas están protegidas por hojas transformadas en pequeñas escamas delgadas e incoloras que se llaman catáfilas.

Los rizomas de la caña se caracterizan por sus cortísimos entrenudos de forma cilíndrica, por la carencia de materia colorante y porque en cada nudo lleva una yema.- Los rizomas contienen sustancias de reserva que les permiten vivir durante el invierno, mientras las partes aéreas mueren.- Cada año emiten yemas que originan nuevos órganos aéreos.- Como ejemplo de plantas con rizomas de la caña tenemos el lirio, los helechos etc.

#### REPRODUCCION POR ACODO

Cuando las ramas de un árbol se doblan y quedan en contacto con el suelo, al cabo de cierto tiempo originan raíces; a esta clase de multiplicación se le conoce con el nombre de propagación por acodo, -

éste consiste en provocar la emisión de raíces en una rama sin separarla de la planta madre, una vez enraizada se corta inmediatamente debajo de la región de las nuevas raíces y al lado de la planta principal, obteniendo así un ejemplar tan corriente como aquél de que proviene. Este sistema de propagación es especialmente empleado en las plantas leñosas y semileñosas, que tardan mucho en emitir raíces cuando se propagan por estacas, también es aconsejado el acodo en aquellas plantas cuya semilla tiene un poder germinativo muy bajo y en general, en las que no admiten otro sistema de multiplicación vegetativa.

La formación de raíces no depende de yemas adventicias, sino que en la parte herida de la rama se forma una callosidad llamada rodete; constituida especialmente por la zona del cambium; dicho rodete es atravesado por las raíces que nacen de los tejidos centrales de las ramas o tallos.

Indudablemente el gran valor del acodo estriba en el servicio que presta la planta madre, nutriendo el nuevo ejemplar mientras éste puede hacerlo por su cuenta, obteniéndose así ejemplares mucho más grandes y en corto tiempo.

Las plantas que más se prestan para acodar son aquellas cuyas ramas o tallos pueden bajarse fácilmente al suelo en estos casos es suficiente poner buena tierra sobre los nudos donde están las yemas y mantenerla muy húmeda. - La tierra puede ponerse cubriendo toda la rama o tallo en algunas especies, mientras que en otras es conveniente dejar trechos descubiertos.

#### LOS INJERTOS Y SUS VENTAJAS

El injerto consiste en insertar en una planta llamada patrón o porta-injerto, una parte de otra con la que tenga afinidad, llamada objeto o injerto propiamente dicho, para que suelde y quede en conexión con aquélla.

La célula es la unidad viviente, generalmente microscópica con vida propia y estructura compleja y que sola o agregada constituye la unidad anatómica y fisiológica de los seres vivos. - Las células que constituyen árboles de la misma especie, presentan la misma analogía - aunque de variedades distintas, y como consecuencia al yuxtaponerse en condiciones especiales con facilidad se compenetran entre sí, pudiendo hacer vida común.

La injertación de células de tejidos fundamentales, solo es posible en la corteza misma de donde resulta que cualquiera que sea la clase de injerto, lo indispensable es la unión perfecta entre las partes interna de la corteza o sea en la zona del "cambium" único tejido vegetal que puede originar el "callus" capaz de soldar los tejidos yuxtapuestos.

El injerto como sistema de multiplicación vegetativa, permite no sólo conservar los caracteres de una planta, sino conservar y fijar los caracteres casuales particulares de una rama, por ejemplo: - entre las principales ventajas del injerto están las siguientes:

- 1o.- El injerto tiene la ventaja de acelerar el desarrollo y producción de la rama que se propaga así, porque se inserta en un patrón que posee un fuerte sistema radicular.
- 2o.- Permite conocer rápidamente y sin inconvenientes, el resultado de una hibridación o cruzamiento si se practica el injerto de aproximación sobre otra planta bien desarrollada.
- 3o.- Mediante el injerto se pueden cultivar variedades muy susceptibles a enfermedades de la raíz y del tallo si se uti-

liza un patrón cuya variedad o especie muestre resistencia a tales enfermedades.

40.- Con los injertos se logra abreviar los inconvenientes de las plantas diocas, puesto que sobre un pie, bien sea masculino o femenino, se pueden injertar yemas de sexo contrario y así se consiguen los dos sexos y se facilita la fecundación.

50.- Se pueden vigorizar las especies, es decir una variedad muy débil se injerta sobre otra variedad vigorosa para obtener ejemplares más fuertes.- Se apresura la producción con relación a los árboles de semilla, se mejoran los frutos bien por su apariencia, tamaño y aroma.- A si mismo se obtienen grandes cosechas en corto tiempo.

60.- Mediante este procedimiento se puede anastificar una variedad, es decir reducir el desarrollo de un árbol si se injerta sobre patrón enano y de poca fuerza, o al contrario permite aumentar el desarrollo y vigor de una planta si se injerta sobre otra de gran tamaño y desarrollo propio.

Una planta injertada es un organismo artificial, compuesta de dos partes soldadas que conservan cada una su individualidad.- Mas dada la intimidad de las partes soldadas, hay sin duda influencias recíprocas que en algunos casos puede notarse.

Las ramas de un árbol injertado presentan mayores ventajas para nuevas injertaciones ya que tienen mejor vigor y desarrollan la tendencia a fructificar y a rendir mejores cosechas.

#### REGENERACION DE LOS ANELIDOS

Otra forma de reproducción de los organismos es por medio

de la regeneración, ésta facultad se encuentra muy desarrollada en la lombriz de tierra.- Si se le cortan trozos que a lo sumo tengan cinco segmentos, lo mismo de la parte anterior que de la posterior del cuerpo, las genera de nuevo; si se cortan cinco segmentos de la parte anterior se forma la cabeza, pero no se regeneran todas los anillos cortados.

Si se corta la región que contiene los órganos sexuales, ya no se vuelven a formar.- Una experiencia de gran importancia consiste en unir las regiones anterior, media y posterior de tres lombrices distintas las cuales se sueldan por una proceso semejante al del injerto en las plantas.- Algo parecido sucede con la Planaria (Platelminto).

PLANTAS QUE SE REPRODUCEN POR BROTES O YEMAS

- a) La papa
- b) Ñame
- c) Yantúa o Mofafa
- d) Camote o Batata
- e) Dalias
- f) Injertos
- g) Plátano

ANIMALES QUE SE REPRODUCEN POR BROTES O YEMAS

- a) La hidra
- b) Los pólipos
- c) Las Esponjas
- d) Ciertas Medusas
- e) Syllis ramosa ( anélido)

Esta clase de reproducción asexual se le conoce con el nombre de

blastogénesis o gemación, en la cual una porción del organismo denominada yema origina un nuevo ser.

#### REPRODUCCION DE LOS VEGETALES

La reproducción de los vegetales se conoce con el nombre de reproducción asexual porque en ella no interviene la semilla; estos sistemas también se conocen con el nombre de reproducciones vegetativas o por división de la planta madre, ya que la descendencia no es otra cosa que la propagación de ésta.

En la reproducción vegetativa, se conserva todas las características de la variedad, puesto que los hijos son la prolongación del tipo original.- La reproducción vegetativa es de gran valor ya que por medio de ella es posible propagar plantas sin intervención de la semilla; sin embargo también tiene sus desventajas como es la de producir individuos más débiles y plantas que duran menos, en especial cuando se propagan por estacas, acodos; los sistemas radiculares de estos no son tan fuertes como en las plantas provenientes de semillas (pero se ha tratado de demostrar que el sistema de raíces se equilibra y que para recompensar la falta del eje principal forma ejes secundarios que perfectamente lo reemplazan).

Concluyendo se puede decir que ambas reproducciones se equilibran por ejemplo en la longevidad, pues así como es cierto que la planta que se ha reproducido por vía vegetativa dura menos, igualmente se ha comprobado que su producción la inicia antes, si se compara con otra de la misma especie obtenida por semilla

#### ESTUDIO DE LA FLOR

Los órganos de reproducción de las plantas superiores, son las —

flores, en las cuáles se encuentran los órganos esenciales para la reproducción y a veces algunos accesorios.- Las flores que poseen estas dos clases de órganos, reciben el nombre de completas, denominándose incompletas a aquéllas en que faltan cualquiera de estos órganos.- Una flor completa consta de cuatro verticilos florales, a saber: 1o) El cáliz constituido generalmente por piezas de color verde denominadas sépales; 2o) La corola formada por piezas de coloración muy variadas, denominadas pétalos; ( Estos verticilos son accesorios); 3o) El androceo constituido por los órganos sexuales masculinos o estambres; 4o)- El Gineceo constituido por los órganos sexuales femeninos o pistilos; cuando falta uno de estos órganos se dice que la flor es unisexual y cuando tiene ambos se dice que es bisexual, de esto se deduce que no siempre las plantas tienen androceo y gineceo, distinguiéndose así el sexo de las flores:

- a) Hermafroditas. - Si las tienen ambos sexos, como el alhelí, lirio, violeta, naranjo, peral etc.
- b) Monoicas. - Cuando en un mismo pie o planta existen flores masculinas y femeninas ejemplo: maíz, calabaza, encino, nogal, pino etc.
- c) Diocas. - Si en una planta solo existen flores masculinas o femeninas, de manera que las flores masculinas están en una planta que no produce frutos y las femeninas en otra que si las produce como el sauce, cáñamo lúpulo, palma etc.
- d) Polígamas. - Si en una misma planta existen flores hermafroditas y unisexuales como el aguacate etc.,

### ESTRUCTURA DE LA ANTERA, DEL GRANO DE POLEN EL OVARIO Y EL OVULO

Una antera consta de dos partes simétricas que se denominan tecas, en cada una de las cuáles se observan dos cavidades llamadas sacos polínicos conteniendo cada uno de estos numerosas capas; en la parte central está una capa de células madres de los granos de polen, que son las que dan origen posteriormente a los granos de polen. - Los dos sacos polínicos de cada teca se unen generalmente, formando una sola cavidad llena de polen, rodeada hacia fuera de la capa mecánica y de la epidermis. - El acto por el cual la antera se abre y deja salir el polen se llama "Dehiscencia de la antera" la cual es muy variada.

#### GRANO DE POLEN

El polen en la mayoría de las plantas se presenta a simple vista como un polvo amarillento aunque puede ser de otros colores; un grano de polen esta constituido por dos células, una mas pequeña contenida en otra más grande, ésta última se llama célula vegetativa la cual tiene un núcleo grande y un citoplasma rico en sustancias nutritivas. - A la célula menor se le denomina generatriz o célula madre de los gametos, porque dá origen a los gametos masculinos.

#### OVARIO

Está formada por uno ó dos o mas hojas modificadas denominadas carpelos. - Dentro de cada ovario se encuentran los óvulos.

#### OVULO

Como antes se dijo los óvulos se encuentran dentro de los ovarios, pero esto sólo sucede en las Angiospermas; en las Gimnospermas están desnudos o descubiertos, al contacto del medio ambiente y protegidos por escamas y brácteas. - Los óvulos son de color blanco o incoloros generalmente pequeños.

### FUNCIONES DE LA FLOR

Los órganos de la flor desempeñan funciones de respiración y transpiración cuando son verdes los sépalos efectúan la fotosíntesis, las envolturas florales tienen una función protectora; los estambres junto con la antera encierran al polen y el ovario contiene los óvulos.

Antes de la transformación del ovario en fruto y del óvulo en semilla se verifican la polinización, la germinación del grano de polen y la fecundación.

### POLINIZACION

Es el fenómeno por el cual los granos de polen son transportados de las anteras a los estigmas, puede ser directa e indirecta.- La polinización directa se le conoce con el nombre de autofecundación porque se verifica en una misma planta por lo tanto solo es posible en las flores hermafroditas en cuyo caso el polen de la antera cae en el estigma de la misma flor.- Para que ésta polinización se efectúe es menester que los granos de polen y el pistilo maduren a un mismo tiempo.- Algunas plantas como la vid, fresa y tulipán comúnmente tienen los estambres más largos que el pistilo y dejan caer el polen sobre el estigma; en otras como el aretillo sucede lo contrario pero como es una flor colgante facilita la caída del polen en el estigma.- Esta clase de polinización es poco frecuente, sucediendo lo contrario con la indirecta la cual es muy común.- La polinización cruzada o indirecta es la única que se verifica en las plantas diocas y monoicas así como también en algunas hermafroditas.

Son muchos los agentes externos que intervienen en la polinización cruzada es decir en el transporte del grano de polen de una flor a otra. Entre estos agentes están el viento llamándose anemófilas a las flores que la efectúan de esta manera.- Las flores en éste caso son pequeñas, sin aroma, con escaso néctar o sin él y de colores poco atractivos.-

Entre otros agentes tenemos los insectos (mariposas, abejas, avispas) - ciertas aves, (colibríes o chupamirtos) el agua y el hombre.

Cuando son polinizadas por los insectos a las flores se les llama entomófilas.- Cuando dichos insectos se posan en una flor en su cuerpo y extremidades se adhieren numerosos granos de polen, que después quedan en los estigmas de otras flores a las que después visitan.- Las flores entomófilas generalmente son de colores muy llamativos y tienen aromas penetrantes lo cual contribuye a la atracción de los insectos.

Las flores polinizadas por las aves se llaman ornitófilas; las aves al libar el néctar, en sus plumas se llevan el polen, que depositan en el estigma de otras flores que visitan después.

El agua facilita la polinización de las plantas acuáticas o hidrófilas.

La polinización que efectúa el hombre es llamada artificial, para lo cual toma el polen de una flor y lo deposita por diversos procedimientos, en los estigmas de flores de la misma especie.

#### GERMINACION DEL GRANO DEL POLEN

Cuando al estigma ha llegado el grano de polen éste se hincha -- porque absorbe el líquido que allí se encuentra formando de ésta manera el tubo polínico.- En la extremidad del tubo polínico va el núcleo vegetativo y, a continuación la célula generatriz, ésta pierde su membrana y divide en dos su núcleo constituyendo así dos gametas masculinos.- Pronto solo quedan los gametos porque se pierde el núcleo vegetativo.- El tubo polínico crece y desciende por el interior del estilo hasta llegar al ovario y finalmente penetra en el óvulo por el micrópilo.

#### FECUNDACION

Al llegar el tubo polínico al micrópilo se pone en comunicación

con el saco embrionario, luego el tubo polínico rompe su membrana, penetrando los gametos al saco embrionario.- El gameto inferior se funciona con la oosfera, la cual se transforma en huevo o cigoto, el cual se rodea de una membrana celulósica.- El llamado núcleo del endospermo aparece cuando el gameto superior se funde con el núcleo secundario; la fusión de ambos gametos constituye la fecundación que en este caso como se puede ver es doble llamándosele por este motivo fecundación doble.- Según el número de granos de polen que caen en el estigma así es el número de óvulos que resultan fecundados.

#### TRANSFORMACION DEL OVULO EN SEMILLA

La semilla es el óvulo fecundado y maduro de las plantas Fanerógamas, siendo la parte de la planta que tiene como misión mantener la vida y perpetuar la especie.- La semilla se forma a partir de la célula huevo o cigoto, la cual se divide inmediatamente en dos.- La externa o superior la cual está cerca del micrópilo y la interna que se multiplica intensamente dando lugar al embrión en el cual se encuentran representados en forma rudimentaria los órganos nutritivos de la planta adulta.- En un embrión desarrollado se distinguen; la radícula, el talluelo, uno o dos cotiledones en éste último caso se encuentra el punto vegetativo yema o gémula entre los dos cotiledones.- Cuando finaliza la formación del embrión, las células suspenden su división y atenúan notablemente sus funciones de nutrición y respiración, iniciando el período de vida latente, el cual dura hasta que principia la germinación o sea el desarrollo del embrión contenido en la semilla hasta convertirse en una nueva planta; o que es lo mismo el paso del embrión del estado latente, al de vida activa.

En toda semilla hay que distinguir dos partes perfectamente distintas.- Los tegumentos o cubiertas externas y una porción interna denominada almendra o nuecesilla.

### TRANSFORMACION DEL OVARIO EN FRUTO

El fruto deriva de la transformación de las paredes del ovario, - las cuales aumentan de tamaño por un crecimiento rápido de sus células, las cuales almacena diversas sustancias u con especialidad de reserva.- Cuando termina este crecimiento se efectúa la maduración, que en unos frutos como en los llamados frutos secos, se manifiesta por la desecación de las células del pericarpio, las cuales mueren y llenan de aire, mientras que en otros como en los carnosos las células acumulan según la clase de planta; azúcares, grasas, ácidos, almidón y agua.- En las plantas gimnospermas, todo este proceso se verifica en las brácteas que protegen las semillas ya que se tratan de frutos desnudos.- Las transformaciones mas o menos duraderas del ovario y sus partes anexas, para dar origen la fruto, van acompañadas del desarrollo de la semilla a partir del óvulo.- La corola por lo general desaparece después de la fecundación quedando el cáliz como protector.- Desaparecen también el estilo y los estambres, el estigma solo persiste en raras ocasiones como ser en la adormidera y demás acompañantes de su género.

### EL HUEVO ASI COMO LA SEMILLA ES EL RESULTADO DE DOS CELULAS (GAMETOS) Y QUE SIGUE UN PROCESO SEMEJANTE A LA FORMACION DEL EMBRION EN LA PLANTA

Los gametos poseen características morfológicas y funcionales, - las cuales están en relación con el papel importante que han de desempeñar en la reproducción de los seres vivos, así como también con su actividad propia.- El gameto sexual masculino es de tamaño pequeño móvil, muy ágil y de estructura celular muy evolucionada, apenas tiene reservas protoplasmáticas, para la locomoción; está dotado de pestañas o flagelos que le impulsan y le facilitan los movimientos de rotación y progresión.- El gameto sexual femenino es de gran tamaño, siendo por

lo tanto mucho más grande que el masculino, casi siempre está provisto de materias de reserva, en forma de gotas granulos u otros cuerpos.-

La célula sexual masculina se le llama también espermatozoo, es permatogóide o zoospermo y procede de la glandula genital masculina o testículo.- A la célula sexual femenina se le conoce con el nombre de óvulo el cual se origina a partir de la glandula genital femenina u ovario.

### GAMETOGENESIS

Se llama así al proceso de formación de los gametos; ovogénesis o formación del gameto femenino; espermatogénesis o constitución de los gametos masculinos o espermatozoides.- Si se considera que el número de cromosomas es constante para cada especie y que cada individuo se forma a partir de la unión de las dos células sexuales, es imprescindible que en ésta unión se conserve el número cromosómico, razón por la cual al formarse el nuevo gameto se produce una reducción en el número de cromosomas, es decir que cada gameto solo aporta la mitad de su número cromosómico, dando lugar de esta manera a un nuevo individuo con el número de cromosomas propio de la especie; a este hecho importante de la gametogénesis en el cual los cromosomas de diploides ( $2n$ ) pasan a haploides ( $n$ ) se llama meiosis.

### PECUNDACION

Se llama fecundación, al fenómeno por el cual se unen los gametos masculinos y femeninos o sea el espermatozoide y el óvulo, formando de ésta manera la célula huevo o cigoto u óvulo fecundado; de cuya evolución se origina un nuevo individuo.- Se conocen dos tipos básicos o fundamentales de fecundación a saber:

- a) Fecundación externa.- Cuando el encuentro del óvulo con el espermatozoide se realiza libremente en el exterior.
- b) Fecundación interna.- Cuando la fusión de los gametos se efectúa en el interior del cuerpo de la hembra.

Si comparamos ambas fecundaciones vemos que la interna tiene muchas ventajas sobre la externa ya que en ésta los gametos quedan expuestos a múltiples contingencias capaces de destruirlos, así como también el nuevo organismo que se formara, queda a merced de muchos enemigos naturales de la especie.- La fecundación externa es muy frecuente en los animales acuáticos los cuales depositan los óvulos y espermatozoides en el agua y en ella se reúnen.- Esta misma forma de fecundación se efectúa en los anfibios la cual tiene lugar en el agua; el macho fuertemente unido a la hembra, lanza el líquido fecundante, mientras ésta deposita los huevos.- Algo similar sucede en los peces; la hembra deposita los huevos entre algas, sobre las conchas de otros animales, o en otros lugares y el macho los impregna con el líquido seminal.-- Como ejemplo de ésta clase de fecundación está la del erizo de mar.- En ésta clase de equinodermos, los machos y las hembras expulsan sus respectivas células sexuales en el agua donde se reúnen. Los óvulos de de mar, están rodeados normalmente de una cubierta gelatinosa, gracias a la cual ejercen un poder de atracción sobre los espermatozoides.- Los espermatozoides acuden en número considerable al gameto sexual femenino al cual rodean en toda su extensión.- Uno de los espermatozoides logra alcanzar el óvulo el cual inmediatamente emite una prolongación que comúnmente es llamada cono de atracción, en el cual penetra la cabeza del espermatozoides, quedando afuera la cola.- Una vez que el espermato-

soide atraviesa la membrana el óvulo refuerza su membrana con otra más gruesa que evita la penetración de otros espermatozoides.- Esta membrana es llamada perivitelina.- De esta manera es el que el fenómeno se realiza normalmente entre el óvulo y el espermatozoide.- En caso de que hayan penetrado varios espermatozoides, sólo uno interviene en el proceso y los demás son reabsorbidos.

La fecundación interna se realiza en la mayoría de los animales terrestres, la cual se realiza en las vías sexuales de la hembra.- En estos animales la fecundación se lleva a cabo después de la cópula - es decir un poco después de la unión de la esperma y el óvulo.

En casos particulares los espermatozoides, son recogidos en estuches especiales a los cuales se les ha llamado espermátóforos, los cuales llegan al óvulo de una manera curiosa.- En ciertas especies de calamares y en los pulpos, los espermátóforos son transportados por un brazo del macho, el cual se desprende, y nada libremente en el agua, hasta que se fija en la hembra, produciéndose de ésta manera la fecundación -

ANIMALES QUE TIENEN FECUNDACION EXTERNA

- 10.- Erizo de mar
- 20.- La rana
- 30.- Los sapos
- 40.- La carpa
- 50.- La perca
- 60.- El salmón
- 70.- Pez erizo
- 80.- Salamandra común etc.,

ANIMALES QUE TIENEN FECUNDACION INTERNA, VIVIPAROS Y OVIPAROS

- 10.- Las aves

- 20.- Perro
- 30.- Gato
- 40.- Mono
- 50.- León
- 60.- Vaca
- 70.- Ardilla
- 80.- Armadillo
- 90.- Oso
- 100.- Ballena etc.,

#### GERMINACION

Se llama germinación al desarrollo y transformación del embrión - en una pequeña y nueva planta.- Así como también al fenómeno por el -- cual el embrión pasa del estado de vida latente en que se encuentra la semilla, a un estado de vida activa.- En las semillas maduras el embrión se encuentra en estado latente en el cual sus células no se reproducen - y apenas se efectúa la nutrición y respiración.- Pero en cuanto a la se- milla se encuentra en condiciones propicias para la germinación, la cé- lula se reproduce intensamente terminando por formar una nueva planta - similar a aquella de la cual proviene la semilla.

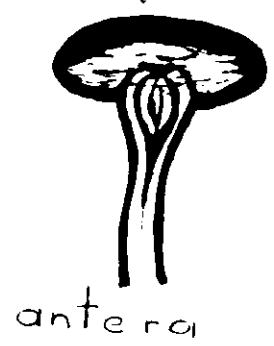
#### ETAPAS DEL DESARROLLO EMBRIONARIO

Una vez fecundado el huevo comienza un activo proceso de división celular con el que se inicia el desarrollo embrionario en las primeras células que se originan de la división mitótica del huevo, no se sepa- ran , sino que permanecen unidas, sin alterarse el volumen inicial de - la célula huevo; lo que ocurre por lo tanto, es una repetición del mate- rial citoplasmático; este proceso se le conoce con el nombre de segmen-

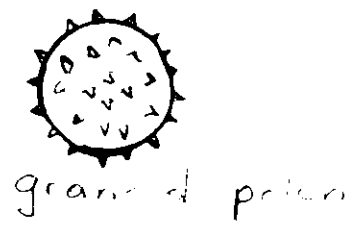
tación.- Después de ésta la proliferación continúa formándose así un conjunto de células que, por parecerse a la zarzamora se le ha dado -- el nombre de mórula.- En el interior de ésta se encuentra la cavidad de segmentación la cual está llena de un líquido; las células que la rodean crecen hasta tomar la forma de una esferilla, la pared de la -- cual o blastodermo rodea la cavidad de segmentación o blastocele.- A -- ésta fase del embrión se le dá el nombre de blástula.- Luego el embrión toma forma de copa, cuya parte cóncava se acentúa hasta penetrar en el blástocele ésta fase constituye la gástrula.- En la gástrula se distinguen: una capa exterior de células que es el ectodermo y otra interior que es el endodermo.

La tercer etapa comprende los procesos que siguen a la gástrula y ésta es la celomación, durante la cual se forma el tubo neural, la -- cuerda dorsal, el celoma y sus tres regiones; las hojas embrionarias -- adquieren una alta especificidad, debido a que predomina los procesos de diferenciación celular, por lo cual estas hojas llegan a formar determinados tejidos y órganos.

Fig # 3

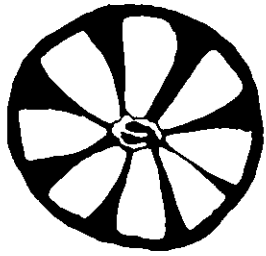


antera



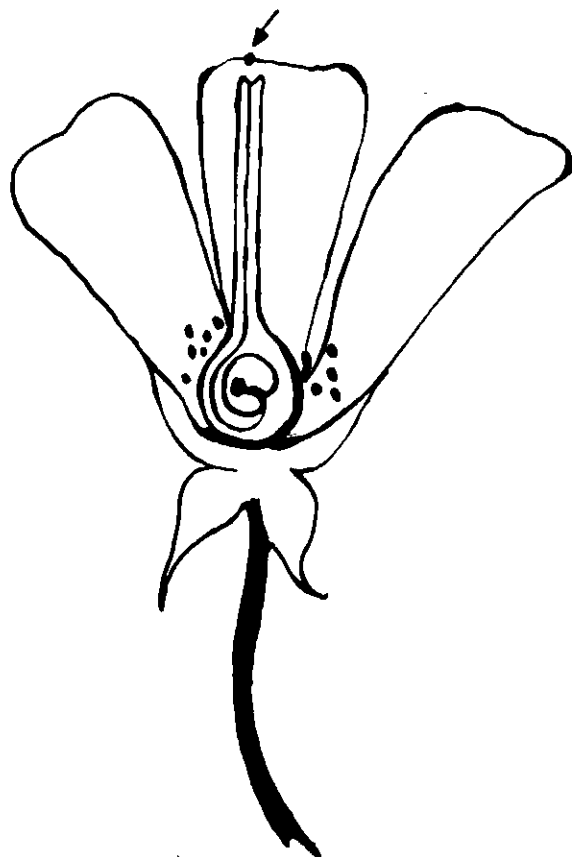
grano de polen

Ovario



Flor de Sida almirantia  
(esteban comun)

Fig. # 4



Fecundación en la *Sida almicifolia*

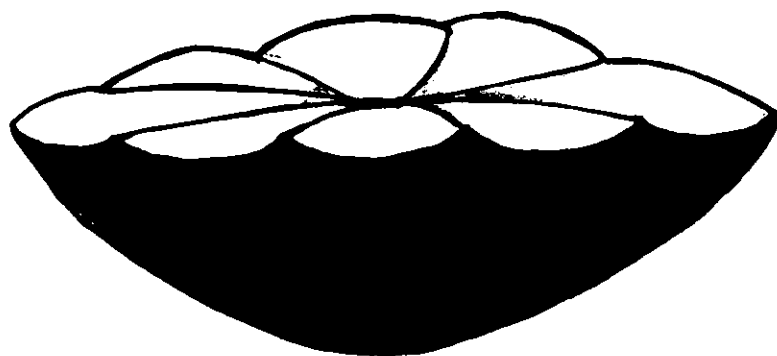
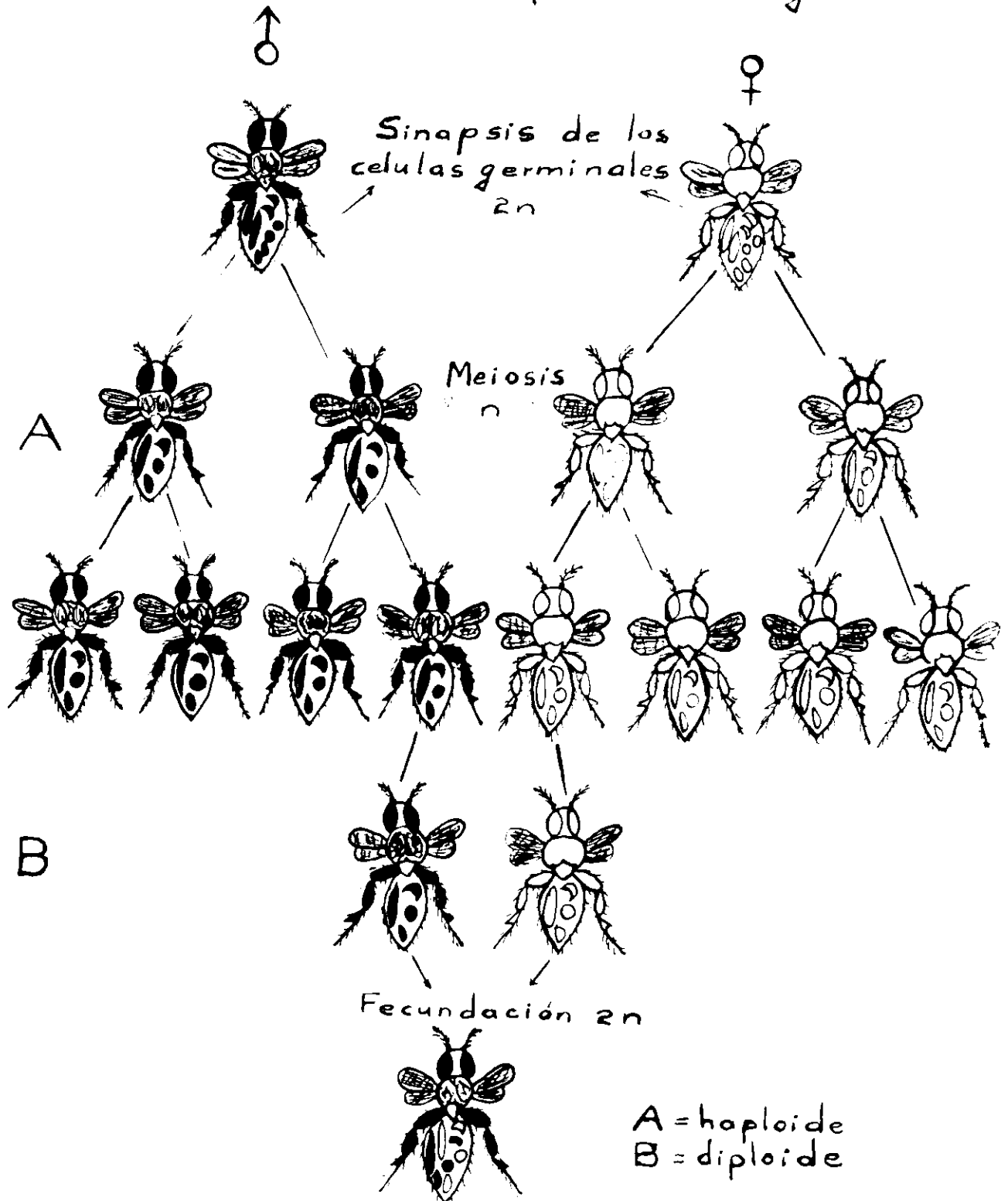


Fig. # 4  
Corte transversal del fruto de  
la *Sida almicifolia*

# Fig. #6 Meiosis en la Drosophila Melanogaster



PROBLEMA TERCERO¿QUE MEDIDAS DEBEN ADOPTARSE PARA ASEGURAR LA MANTENCION DE LA VIDA?

## I.- OBJETIVOS

- 1o.- Conocer las enfermedades más comunes del país
- 2o.- Desarrollar actividades y habilidades para adoptar medidas de seguridad en la defensa de la salud individual y colectiva.
- 3o.-, Conocer y apreciar los lugares donde las enfermedades infecto-contagiosas son más frecuentes
- 4o.- Conocer algunas medidas higiénicas y profilácticas que deben tomarse para el mantenimiento de la salud en condiciones favorables.
- 5o.- Capacitar para obtener conocimiento prácticas sobre la manera como se realizan campañas para la prevención de enfermedades infecto-contagiosas.
- 6o.- Capacitar para la obtención de conocimientos científicos para el desarrollo y prevención de enfermedades.

## II.- ACTIVIDADES DE MOTIVACION

PRIMERA Y SEGUNDA HORA

- A) Llevar a los alumnos a un hospital, a la sanidad o cualquier otro centro de salud para que observen y tomen nota de:
 

"Cuales son las enfermedades mas comunes que azotan a nuestro país" así como también consulta con un médico las zonas donde se registran con mayor frecuencia éstas enfermedades.
- B) Visitar con los alumnos: mercados, carnicerías, puestos de venta, barrios y otros lugares que ofrezcan focos de infección.

### III.- PREGUNTAS DE EXPLORACION

- a) *Cuáles son las enfermedades más comunes en nuestro país.*
- b) *En qué zonas son más frecuentes las enfermedades?*
- c) *Qué medidas higiénicas debemos tomar para mantener nuestra salud?*
- d) *Cuál es la forma de propagación de la tuberculosis?*
- e) *De que manera se propaga el paludismo?*
- f) *Qué enfermedad es la que causa mayor número de defunciones en nuestro país?*
- g) *Quién fue Roberto Koch? Qué aporte dió a la humanidad?*
- h) *Quién descubrió el microbio contra la fiebre amarilla?*
- i) *Qué vacuna se usa contra la tifoidea?*

### IV.- TITULAR EL PROBLEMA

*¿Qué medidas deben adoptarse para asegurar la mantención —  
de la vida?*

### V.- REALIZACION

#### TERCERA HORA

- A) *Existen lugares en donde las enfermedades infecto-contagiosas son más frecuentes.*
- A-a) *Hacer un estudio minucioso de las condiciones higiénicas de: mercados, hospitales, colegios, escuelas, barrios, zonas sub urbanas etc.*
- A-b) *Basándose en lo anterior, hacer que los alumnos descubran — las formas de propagación de las enfermedades más corrientes en nuestro país.*
- A-c) *Hacer con los alumnos una lista de las enfermedades mas comunes y conocidas.*

B) Existen enfermedades de mayor frecuencia en la localidad - como ser: tuberculosis, parasitismo intestinal, tifoidea, paludismo y venéreas.

B-a) Preguntar a los alumnos son enfermedades sociales

B-b) Preguntar qué enfermedad es la que más muertes ocasiona - nuestro país

#### Tarea

Consultar el agente patógeno del paludismo

#### CUARTA HORA

B-c) Aclarar que el agente patógeno del paludismo es un protozoario del género *Plasmódium*; estando incluidas en este género varias especies: *Plasmodium malariae*, *vivax* y *Falci-parum* ( Ver figura # 7 Pag. 87)

B-d) Informar que los parásitos del paludismo son transmitidos - de un ser a otro por el mosquito anópheles; así como también el proceso de desarrollo de los protozoarios hasta - producir la enfermedad.

B-e) Discutir los lugares propicios para el desarrollo de los - mosquitos anópheles.

B-f) Discutir los síntomas que manifiesta ésta enfermedad.

B-g) Discutir las medidas profilácticas contra el paludismo.

B-h) Preguntar que son enfermedades venéreas.

#### QUINTA HORA

B-i) Informar que la sífilis es una enfermedad venérea y que es causada por una germen llamado "*Treponeme Pallidum*" ( ver- figura # 8 Pag. 88)

- B-j) Explicar que la sífilis puede ser congénita y adquirida.
- B-k) Explicar las manifestaciones primarias, secundarias y terciarias de esta enfermedad cuando es adquirida.
- B-l) Informar sobre las características de la sífilis congénita
- B-ll) Discutir las medidas que deben tomarse para evitar ésta enfermedad.

Tarea:

Consultar cual es el bacilo productor de la tuberculosis.

SEXTA HORA

- B-n) Dibujar el bacilo de Koch en la pizarra ( Ver figura # 9 Pagina 88)
- B-m) Informar que la tuberculosis es considerada como un flagelo social por el gran número de víctimas que causa.
- B-ñ) Discutir las formas de tuberculosis según el tejido invadido.
- B-o) Discutir los síntomas característicos de las personas tuberculosas.
- B-p) Informar sobre el concepto actual de la infección tuberculosa
- B-q) Explicar las fuentes de infección y vías de entrada al organismo.
- B-r) Discutir sobre las fuentes de contagio de la tuberculosis

Tarea

Traer redactada cinco medidas profilácticas contra la tuberculosis

SEPTIMA HORA

- B-s) Expresar mediante gráficas comparativas el número de defunciones por enfermedades infecto-contagiosas ( Ver figura # 10 Pag. 81)
- C) El hombre en su lucha por vivir ha encontrado medios para defenderse de las distintas enfermedades que lo acechan.

- C-a) Destacar la importancia de una nutrición balanceada y el papel de los alimentos sanos en la mantención de la vida.
- C-b) <sup>4</sup>Hacer un cuadro sinóptico de la clasificación de los alimentos según su procedencia, composición química y función en el organismo.

OCTAVA HORA

- C-c) Discutir como los alimentos producen calor y energía
- C-d) <sup>4</sup>Preguntar que es ración alimenticia
- C-e) Hacer una cuadro de las principales vitaminas destacando los alimentos en que se encuentran y los trastornos que su carencia producen.
- C-f) Preguntar cuales son las medidas preventivas de mayor uso en la comunidad
- C-g) Informar que la vacuna B C G ( Bacilo - Calmette Guerin) se aplica para prevenir la tuberculosis.
- C-h) Breve información sobre la manera como como Calmette-Guerin, prepararon la vacuna del B C G.
- C-i) Explicar que para la inmunización activa y simultanea contra la Difteria, el Tétanos y la Tosferina se usa la vacuna D P T

NOVENA HORA

- C-j) Informar que la vacuna antitífica se aplica contra la tifoidea.
- C-k) Discutir los casos en que está contraindicada la vacuna antitífica.
- C-l) Informar que también la inmunidad se adquiere mediante el empleo de sueros
- C-ll) Explicar los grupos de sueros de acuerdo con su preparación

y con su mecanismo de acción:

1o.- Antitóxicos

2o.- Antimicrobianos

3o.- Mixtos.

C-m) Determinar la importancia de las campañas que tienden a erradicar enfermedades

C-n) Explicar que Luis Pasteur descubrió las bacterias productoras del ácido láctico así como también la vacuna para combatir la rabia.

C-ñ) Informar sobre las distintas experiencias que Pasteur llevó a cabo para poder descubrir dicha vacuna

#### DECIMA HORA

C-o) Discutir porque a Roberto Koch se le considera como el fundador de la Bacteriología.

C-p) Preguntar quién descubrió el bacilo productor de la tuberculosis y como lo descubrió

C-q) Informar sobre los aportes del Dr. Carlos J. Finlay en beneficio de la humanidad.

C-r) Preguntar quien descubrió la vacuna contra la poliomielitis.

C-s) Destacar algunas experiencias que el Dr. Salk llevó a cabo para descubrir ésta vacuna.

C-t) Informar sobre la dosis de vacuna recomendada para la poliomielitis.

#### VI.- ACTIVIDADES DE EVALUACION

##### ONCEAVA HORA

##### CUESTIONARIO

1o.- ¿Cuáles son los sitios propicios para el desarrollo del mosquito anópheles?

- 20.- *¿Cuántos y cuáles son los agentes patógenos del paludismo?*
- 30.- *¿Cuáles son las manifestaciones primarias de la sífilis?*
- 40.- *¿Qué medidas pueden tomarse para evitar la sífilis?*
- 50.- *¿Cuáles son las fuentes de infección de la tuberculosis?*
- 60.- *¿Qué podemos hacer para combatir la tuberculosis?*
- 70.- *¿Quién fué Luis Pasteur?*
- 80.- *¿Contra que enfermedades se aplica la vacuna D. P. T.?*
- 90.- *¿Quién descubrió la vacuna contra la poliomielitis?*
- 10.- *¿Qué importancia tiene una nutrición balanceada?*
- 110.- *¿Qué son enfermedades venéreas?*
- 120.- *¿Cuáles son las características del paludismo?*
- 130.- *¿Qué vacuna se usa contra la tifóidea?*
- 140.- *¿Para que se utiliza los sueros?*
- 150.- *¿Hacer una lista de los principales vitaminas?*

### INFORMACION CIENTIFICA

Existen lugares en donde las enfermedades infecto-contagiosas son mas frecuentes: en las barriadas, lugares próximos a los mercados etc. esto es debido sobre todo a la falta de higiene que en estos lugares se observa. - La higiene trata de combatir la enfermedad, procura que los individuos tengan la más perfecta salud, lo cual equivale al máximo de rendimiento personal. - Entre las enfermedades mas conocidas están las siguientes:

- a) Tuberculosis
- b) Amebiasis
- c) Tifoidea
- d) Paludismo
- e) Venéreas.

De esta solamente se hará alusión en forma sencilla de las siguientes:

Paludismo, Sífilis y Tuberculosis.

#### PALUDISMO

El paludismo es considerado como enfermedad social, no por la mortalidad que produce en la especie humana, sino a la gran difusión, que afecta y su carácter de enfermedad crónica de larga duración, todo lo cual tiene por consecuencia una disminución en la capacidad de trabajo de los individuos atacados.

El agente patógeno del paludismo es un protozoario del género Plasmodium estando incluido en este género varias especies: Plasmodium malariae, Plasmodium vivax y Plasmodium falciparum. - Según lo provoque una u otra especie, la enfermedad varía en carácter y severidad. - Los parásitos del paludismo son transmitidos indirectamente de un ser humano a otro por el mosquito anófeles. - Cuando el mosquito pica a una persona cuya -

sangre contiene parásitos de paludismo, éstos entran en el cuerpo del mosquito acumulándose luego en las glándulas salivares.- Cuando el mosquito infectado pica a otra persona, los parásitos penetran en la sangre de la nueva víctima, pasando de esta manera su segunda etapa de desarrollo.- Solamente la hembra del género *Anopheles* es hematófaga, ya que necesita la sangre para el desarrollo de los huevos; el macho es fitófago, es decir que se alimenta de jugos vegetales, por lo tanto no interviene en la transmisión del paludismo.

Los mosquitos *Anopheles* viven generalmente en la proximidad de la vivienda humana especialmente cuando está ubicada en sitios húmedos y abrigados contra los vientos; en el interior de las habitaciones, lugares oscuros etc.

Los mosquitos pican de preferencia en la noche refugiándose durante el día en los sitios oscuros de las casas, en las *tetrinas*, caballeras postas y malezas de las proximidades de las casas.

#### SINTOMAS

Una persona enferma de paludismo presenta los siguientes síntomas: escalofrío y fiebre durante unas horas todos los días, seguida por sudores agotadores; debilidad creciente, cansancio etc.

#### PROFILAXIS

La lucha contra el paludismo debe ser dirigida contra los tres eslabones que forman la cadena: Protozoario, individuo enfermo y mosquito.

Contra el paludismo se dispone de remedios específicos activos; la quinina es el más antiguo, la cual tiene en el hombre una acción curati-

va y preventiva contra esta enfermedad; sin embargo no destruye continuamente ni por largo tiempo el parásito del paludismo, la quinina no proporciona pues una protección absoluta.- Actualmente se usan con muy buen resultado la atebriina, el aralén, la paladrina, la tatoquina y la plasmokino.

### SIFILIS

Entre las enfermedades venéreas tenemos la sífilis la cual puede ser transmitida de la madre al niño antes que nazca éste llamándose entonces sífilis congénita.- En la mayoría de los casos, la sífilis es adquirida en algún momento de la vida sexual activa.- El primer signo visible de sífilis adquirida es por lo general una úlcera, o chancro.- Esa úlcera tiene bordes bien definidos y despidе una exudación ocuosa, ligeramente teñida de sangre, que no ocasiona escozor ni dolor.- Los chancros pueden presentarse en la boca o en los labios, pero con mas frecuencia se presentan en la piel o las mucosas de los órganos genitales.- En algunos casos es facil ver el chancro, pero en otros queda cubierto por la piel o la mucosa que lo cubre; como sucede en las mujeres, ya que en ellas se presenta el chancro generalmente en la matriz o en alguna parte interior de la vagina.- A este período se le suele llamar manifestación primaria de la sífilis.- En la mayoría de los casos a las pocas semanas de este comienzo, la "Reacción de la sangre" resulta "positiva".

Las manifestaciones secundarias se inician de unas pocas semanas a unos pocos meses después de ocurrido el chancro.

Las manifestación característica es una erupción de la piel, mucosas y también en los órganos internos lo cual aparece por la disemina -

nación del virus por vía sanguínea.- Puede ser constituida por granos o manchas de tipos diversos; e ir acompañada de dolores en los huesos y articulaciones, fiebre, escalofríos, anemia etc. - Durante el período eruptivo así como también en el ulterior pueden formarse en la boca y otras membranas mucosas del cuerpo manchas blancuzcas donde se puede observar los gérmenes de esta enfermedad.- Dichas manchas son llamadas "placas mucosas".

De unos tres a veinte años después de la primera lesión aparece el tercer período de la sífilis, apareciendo entonces en diferentes partes del cuerpo tumores duros llamados "gomas".- Estas gomas pueden formar grandes tumores en el abdomen, los pulmones, pelvis etc. ocasionando obstrucciones por la presión que ejercen sobre los órganos huecos. Pueden también cubrir el cuerpo grandes llagas que permanecen en carne viva y sanan muy difícilmente.- Este período se caracteriza por dolores abdominales, en el cuerpo y las piernas; incapacidad para caminar en la oscuridad, falta de dominio de las piernas, intestino y vejiga.- Queda finalmente inválida la víctima pudiendo vivir sin embargo muchos años más como la sífilis afecta el sistema nervioso se pueden presentar todos los síntomas de la demencia, epilepsia, parálisis, locura, ceguera parcial y otros trastornos graves.- La sífilis congénita se revela poco después del nacimiento, en las fisuras que se notan alrededor de la boca, una secreción nasal típica, una erupción o ampollas en la cara y nalgas.

El bebé se desarrolla lentamente tanto en lo físico como en lo mental, duerme mal y es muy inquieto.- Los huesos se desarrollan anormalmente.- Los dientes especialmente los permanentes tienen forma de clavos.- Son muy frecuentes las enfermedades de la vista y los oídos ;

apareciendo además mas tarde cualquiera de las manifestaciones terciarias de la sífilis.-

La sífilis es causada por un germen específico que se llama "Treponema Pallidum".- Dicho germen puede pasar de la madre al niño antes de del nacimiento.- En la mayoría de los casos es transmitida durante el acto sexual.- Los besos y los actos sexuales anormales que afectan la boca el recto pueden transmitir los gérmenes; porque las placas mucosas y los canchros pueden acurir en esa partes del cuerpo.- La transmisión de los gérmenes es muy frecuente por cubiertos, platos y vasos mal lavados; así como también un cirujano o un dentista puede quedar infectado al tratar un paciente sífilítico, ya sea por medio de un pinchazo o una incisión.- La transmisión por los alimentos y por los asientos del inodoro es mas rara la cual puede descartarse.- Los utensilios deben sacarse porque con ello se contribuye a la pronta destrucción de los gérmenes.

#### PROFILAXIS

- 1o.- Evitar relaciones sexuales ilícitas que constituyen la principal fuente de infección.- Así como también los besos sin discriminación.
- 2o.- Reunir al médico, en cuanto se presente cualquier llaga, u otro signo sospechoso
- 3o.- Hacerse análisis de sangre prenupciales y prenatales, seguidos por el tratamiento adecuado cuando sea necesario lo cual contribuye a evitar que la sífilis se transmita de padres a hijos.-
- 4o.- Evitese los sudores, baños de aguas minerales, la dieta, el ejercicio, la electricidad, color y los baños de luz eléctrica los cuales no curarán la sífilis.

50.- Una reacción de sangre "Positiva" puede indicar solamente la posibilidad de una infección sífilítica, pero no constituye por sí una prueba positiva.

### TUBERCULOSIS

La tuberculosis a igual que la sífilis y el paludismo, etc. se encuentra comprendida dentro del grupo de las enfermedades sociales, así llamados por la repercusión intensa que tienen en la vida de una colectividad y por el carácter eminentemente social de las causas de su difusión.

De todas las enfermedades transmisibles que atacan a la humanidad, la tuberculosis es la que alcanza mayor número de víctimas en los países civilizados.- Se calcula que en todo el mundo el número de muertos en un año por esta enfermedad alcanza a tres millones.- Por esta razón la tuberculosis se considera como un flagelo social, porque enfermedades infecciosas más terribles como son la tifoidea, la difteria no ocasionan tantas muertes como la tuberculosis, aun en sus epidemias más mortíferas.

Las estadísticas de las naciones más civilizadas dicen que, como término medio, de cada 100 defunciones, de 12 a 15 son debidas a la tuberculosis.- La tuberculosis se encuentra en todos los países, bajos todos los climas, altitudes, extendiéndose en relación con las causas de contagio y de densidad de población.- Es evidente que la mortalidad por tuberculosis está en descenso en todos los países debido al adelanto de la ciencia e higiene general.- Probablemente el hecho más importante con respecto a la tuberculosis es que, si se le trata a tiempo puede curarse casi todo caso que se presente.- Por lo menos esto es cierto en relación a la tuberculosis pulmonar, que es por mucho la forma más común de la enfermedad; -

como es sabido esta enfermedad puede atacar todos los tejidos del cuerpo tanto del hombre como de los animales, tomando diferentes nombres según el sitio que ocupa así : Tuberculosis pulmonar, intestinal, etc.

#### AGENTE PATOGENO

El microorganismo que causa esta enfermedad es el bacilo de Koch llamándose así en honor a su descubridor "Roberto Koch"; dicho bacilo tiene forma de un bastoncito de 8 micromes de longitud.-

#### SINTOMAS.

Los enfermos de tuberculosis en casos ya avanzados son personas — poco cubiertas de carne, pelo lacio mejillas hundidas ojos vivos y saltones, cuello largo, tórax alargado etc.- A los signos locales, que son la tos y la expectoración especialmente, se añaden: fiebre, sudores, palpitaciones pérdida de apetito, pérdida de peso etc.- Por este medio se crea la necesidad del diagnóstico precoz" de la enfermedad o en otros términos, la necesidad de descubrir la tuberculosis bajo cualquier forma que se presente, lo más rápido posible.- Cuanto más pronto, el médico haya diagnosticado un tuberculosis, mejor lo podrá cuidar eficazmente y mejor podrá impedir que siembre al rededor de el la enfermedad, haciendo nuevas víctimas del mal, que el mismo enfermo también lo debe al contagio.

#### CONCEPTO ACTUAL DE LA INFECCION

Antes se creía que la tuberculosis era hereditaria es decir que "El tísico nace del tísico" pero las investigaciones y estudios que se han hecho al respecto nos han demostrado que en realidad lo que ocurre corrientemente es un contagio familiar y no una herencia tuberculosa.- El niño, hijo de padres tuberculosos, separado desde el nacimiento de todo contacto familiar, no se enferma de tuberculosis.- Sin embargo es indudable el hecho de la herencia del bacilo virulento de Koch, pero ello constituye un accidente excepcional y no una regla común que pueda influir en la re -

gla de la profilaxis de la tuberculosis.-

#### FUENTES DE INFECCION Y VIAS DE ENTRADA AL ORGANISMO

El bacilo de Koch, proviene del hombre y de los animales tuberculosas, pero sobre todo del hombre.- Los enfermos eliminan los bacilos por diferentes vías que son:

1o.- Con la expectoración; en los enfermos con lesiones pulmonares, es el vehículo de mayor contagio.

2o.- Con el pus.- Que se produce y elimina, de los huesos articulares y ganglios, siendo esta vía menos frecuente que la anterior.

3o.- Con las excreciones fisiológicas.- En la tuberculosis del riñón, se elimina el bacilo con la orina; del intestino con las materias fecales; de las glándulas mamarias con la leche

Los bacilos entran al organismo humano por las vías respiratorias digestivas, cutánea, ésta última es adquirida por heridas con instrumento contaminado; se produce muy raramente.

#### FORMAS DE CONTAGIO

Pueden ser directas e indirectas.- El primero se produce cuando a menudo el bacilo es inhalado directamente en forma de partículas invisibles de esputo, que arroja el enfermo cuando tose, hablar fuerte, estornudar etc.- Es directamente que el bacilo llega a la persona imprudente que se coloca muy próxima al enfermo o dentro de la zona peligrosa, la cual puede alcanzar hasta dos metros de longitud.

El contagio indirecto se hace por medio de los bacilos contenidos en el esputo desecado.- El bacilo de Koch cuando está expuesto a los rayos solares vive algunas horas, pero cuando se mantiene a la luz difusa

de las habitaciones puede durar un mes y hasta tres meses en la oscuridad de un sótano.

### PROFILAXIS

- 1o.- Para evitar la tuberculosis, debe renovarse el aire constantemente e impedir que nuestras habitaciones, escuelas, lugares colectivos, permanezcan cerrados.- El aire, la luz, y el sol son grandes desinfectantes al mismo tiempo que fuentes de salud y vigor.
- 2o.- Llevar a cabo la construcción de viviendas higiénicas porque los muchos y otras clases de viviendas muestran su suciedad.
- 3o.- Mejorar la alimentación de la población siendo este un factor esencial contra la tuberculosis.
- 4o.- Urgir la necesidad de la limpieza del cuerpo.- El baño limpia la piel y la conserva sana, permitiéndole así cumplir sus funciones.
- 5o.- Llevar un cuidado de los dientes; lo cual permitirán su conservación, y con ello una digestión fácil, y una asimilación completa de los alimentos.
- 6o.- No debe llevarse a la boca, objetos usados por otras: cucharas, utensilios para comer, billetes, monedas de banco estampillas etc.

### IMPORTANCIA DE LA ALIMENTACION EN LA MANTENCION DE LA VIDA

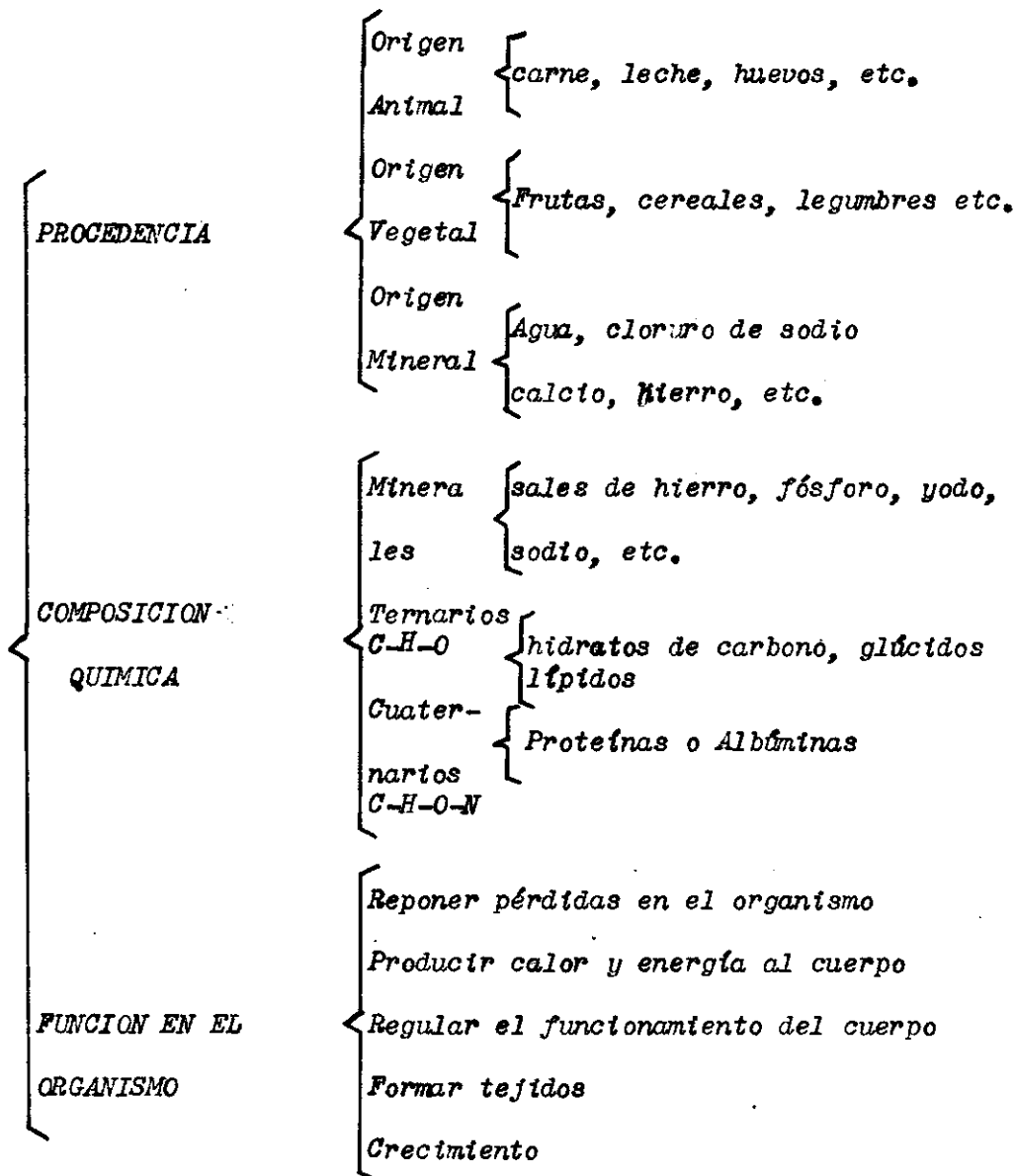
#### NUTRICION:

Es el conjunto de procesos comprendidos en el crecimiento mantenimiento y reparación del organismo.- Para conservar la vida es necesario reponer las pérdidas que constantemente nuestro organismo tiene, debido a la respiración, excreciones y secreciones.-

A las sustancias que son capaces de reponer estas pérdidas se les

conoce con el nombre de alimentos.- Algunos de estos alimentos, el agua por ejemplo, pasan sin transformarse a formar parte de las células de nuestro organismo; pero la mayor parte de los alimentos necesitan de la transformación para poder formar parte de las células.- Los jugos digestivos transforman los alimentos en sustancias asimilables y los desechos son expulsados por medio de las excreciones.

CUADRO SINOPTICO DE LA CLASIFICACION DE LOS ALIMENTOS SEGUN SU PROCEDENCIA, COMPOSICION QUIMICA Y FUNCION EN EL ORGANISMO,



¿COMO PRODUCEN LOS ALIMENTOS CALOR Y ENERGIA?

Al combinarse el carbono que los alimentos contienen, con el oxígeno, se produce anhídrido carbónico y se desprenden calor.- El organismo aprovecha parte de este calor para producir energía muscular, glandular etc.- Esta misma combinación química se produce cuando se quema un cuerpo, así los alimentos en nuestro organismo, sufren una combustión.-

RACION ALIMENTICIA

Se llama así a la calidad y cantidad de alimentos que necesitamos para reparar las pérdidas diarias de nuestro organismo.

La ración alimenticia varía de acuerdo con la edad del individuo, con la clase de trabajo que desempeñe con el clima etc.

Los individuos que trabajan intensamente, bien sea muscular e intelectualmente, necesitan mayor cantidad de alimentos que los que llevan una vida pasiva.- En los lugares fríos la cantidad de alimentos debe ser mayor que en los lugares calientes, porque el organismo experimenta grandes pérdidas por irradiación de calor.

RACION ALIMENTICIA PARA UN ADULTO NORMAL

Agua .....	2.800	gramos
Sales Minerales.....	35	"
Hidratos de Carbono.....	450	"
Grasas.....	70	"
Proteínas.....	130	"

Estos alimentos producen 3.400 calorías.- Una persona en estado de actividad gasta diariamente 3.800 calorías y un hombre en reposo gasta - 2.600 calorías diariamente.- Por lo tanto la dieta alimenticia del hombre debe ser mixta es decir que comprenda todos los alimentos que sean --

capaces de producir las cantidades de calorías antes dichas.

### VITAMINAS

Aunque se consuman las cantidades necesarias de los distintos tipos de los alimentos antes mencionadas, no podrá mantenerse la salud si no se ingiere también pequeñas cantidades de otras sustancias muy esenciales para mantención de la vida; estas sustancias generalmente se encuentran en los alimentos frescos y se les denomina vitaminas.- La carencia de las vitaminas en el organismo produce enfermedades denominados "avitaminosis".

CUADRO DE LAS PRINCIPALES VITAMINAS

Clases de Vitaminas	Alimentos en que se encuentran	Trastornos que produce su carencia
"A"	Hígado, huevos, mantequilla, lechuga espinaca tomate, col, etc.	Disminuye la resistencia de la piel y las mucosas, produce lesiones en las vías respiratorias
"B"	Cáscara del arroz y trigo, levadura de cerveza, zanahoria, lechuga, limón	Determina el beri - beri
"C"	Berro, guisantes, tomate, limón narnaja, piña plátano, etc.,	Determina el escorbuto
"D"	Aceite de hígado de bacalao y otros peces, leche mantequilla, etc.	Determina el raquitismo y otros trastornos óseos
"E"	Trigo, maiz, berro cebada, leche carne, etc.	Determina la esterilidad
"F"	Alfalfa, espinaca coliflor.	Determina la coagulación de la sangre.

Hasta aquí se han visto las características principales que deben tener todos los alimentos que debemos ingerir diariamente para el crecimiento y reparación del organismo.

Pero estudiando y observando la alimentación de la mayoría de la población de Honduras, notamos lamentablemente la falta de muchas de estas sustancias, aún de las más indispensables, porque la ración alimenticias hondureña no es suficiente en cantidad ni en calidad, ni adecuada al organismo que la consume.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS CONTRA ENFERMEDADES DE MAYOR USO EN LA COMUNIDAD

Son numerosas las tentativas que se han realizado con el objeto de descubrir un procedimiento, capaz de inmuntzar al organismo de muchas enfermedades; esto quiere decir la manera de encontrar un estado de invulnerabilidad de los organismos vivos para determinados gérmenes patógenos.- Entre los procedimientos utilizados para conseguir la inmunidad tenemos:

- a) Vacunas
- b) Sueros

Se denomina vacuna la procedimiento para obtener inmunidad, consistente en inocular al organismo con los mismos gérmenes productores de la enfermedad.- Las bacterias vivas, atenuadas o muertas que contiene la vacuna, cuando penetran en el organismo provocan la producción de unas sustancias denominadas anticuerpos que tienen un carácter defensivo para el organismo, porque se opone al desarrollo de los gérmenes, y de esta manera confieren inmunidad contra posteriores infecciones en un gran número de casos.

Toda sustancia capaz de determinar la formación de anticuerpos se denomina antígeno.-

En el caso de la vacuna la propia bacteria es el antígeno.-

Los anticuerpos son activos únicamente contra los gérmenes que determinan su producción.- La producción de los anticuerpos no es instantánea demora varios días, aproximadamente una semana.- La inmunidad obtenida por la vacunación es duradera, aunque no bien determinada para todos las vacunas puede calcularse en años.

La vacuna que se usa para combatir la tuberculosis es la B. C. G. ( Bacilo - Calmette- Guerin) la cual ha conseguido una gran difusión; - habiéndose comprobado ya su eficacia en los bovinos y por lo menos demostrado su acción protectora, en mas de dos millones de niños de diferentes naciones del mundo.

En el año de 1890 Roberto Koch, filtrando cultivos en caldo de bacilo de la tuberculosis muertos por la acción del calor, obtuvo un líquido struposo, que contiene las toxinas propias del bacilo; Koch llamó a este producto Tuberculina.- Primero fué empleado en el tratamiento de la tuberculosis pero se comprobó su ineficiencia; en cambio resultó un medio preciso para diagnosticar la infección tuberculosa.- Usada en inyección subcutánea se presenta en el primer caso una elevación de temperatura y en el segundo un enrojecimiento de la piel al ser extendido sobre escarificaciones hechas en la misma.

La vacuna del B. C. G. es obtenida por el cultivo del bacilo de Koch en bilis de buey que atenua su virulencia, pero que determina la formación de anticuerpos los cuales confieren inmunidad.- En estas condiciones el bacilo vivo, inoculado a la persona, no puede dar origen a la enfermedad

En realidad la vacunación por el B. C. G.; no proporciona una -  
inmunidad en el sentido estricto de la palabra; confiere simplemente al  
organismo del niño, una mayor resistencia, pero que es sin embargo in -  
suficiente para llegar a colocar a dicho organismo en condiciones de sa -  
lir vencedor, si se produce una ataque masivo, de gérmenes virulentos o  
en el caso de una contagio prolongado.

#### VACUNA-D. P T.

Para la inmunización activa y simultánea contra la Difteria, el  
Tétanos y la Tosferina ( Pertussis coqueluche ) se usa la vacuna -  
D. P. T. la cual se emplea en numerosos países, por la ventaja de aso -  
ciar antígenos.- El método de purificación adecuado de ésta vacuna tie -  
ne la propiedad de no modificar el antígeno con una cantidad mucho me -  
nor de proteínas bacterianas y residuos de caldo, lo que disminuye el -  
peligro de reacciones alérgicas o secundarias.- Varios investigaciones  
han demostrado que el fosfato de aluminio es el mejor portador de anti -  
geno, tanto en relación con la respuesta inmunizante como con la inci -  
dencia de reacciones locales después de su administración .-

En la actualidad se reconoce que ; mas que el número de organis -  
mos, el el poder antigenico, lo que determina la potencia inmunizadora -  
del Antígeno pertussis.- Las bacterias muertas están suspendidas en -  
una cantidad suficiente de toxoides diftérico y tetánico absorbidos en  
fosfato de aluminio de acuerdo con lo que se recomienda para obtener -  
una inmunización activa.-

Es recomendable que " Todos los lactantes sean inmunizados acti -  
vamente contra la Difteria, la Tosferina y el Tétanos ", con una serie  
de inyecciones de una combinación de toxoides antigénicos y con vacuna  
pertussis

Actualmente existe amplia evidencia de que un gran porcentaje de niños inmunizados hasta en el 2° mes de vida, desarrollarán anticuerpos protectores contra las tres enfermedades.

#### VACUNA ANTITIFICA

Se aplica contra la tifoidea, consiste en inyectar bacilos tíficos muertos, por acción del eter, los cuales determinan la producción de anticuerpos específicos contra la infección tífica.- La vacuna antitífica debe aplicarse a partir de los dos años de edad y debe ser común para escolares, manipuladores de alimentos, personal a cargo del cuidado y control de enfermos de fiebre tifoidea a toda persona que habita en localidades insalubres, y esté expuesta a contraer la tifoidea-etc.

Esta vacuna está contraindicada en los casos siguientes:

- a) Tuberculosis
- b) Enfermedades infecciosas agudas
- c) Enfermedades del riñon, corazón e hígado
- d) Algunas afecciones eruptivas de la piel
- e) Embarazo

#### TECNICA

Se emplea vía subcutánea inyectando una dosis cada 8 días según las edades

#### SUEROS

La inmunidad también puede adquirirse mediante el empleo de sueros, los cuales no son más que productos biológicos, utilizados para dicho fin

Los sueros se dividen en dos grandes grupos, de acuerdo con su preparación u con su mecanismo de acción así:

- a) Antitóxicos

b) Antimicrobianos

El efecto de los primeros es neutralizar las toxinas y el de los segundos es oponerse a la multiplicación de los microbios y a los efectos de la acción microbiana.- Los sueros mixtos que se obtienen tratando al mismo tiempo al animal con toxinas y con cultivos de bacterias son los más activos.

Si inyectamos a un animal cantidades progresivas de una determinada toxina microbiana, se formarán en el suero de ese animal sustancias de acción contraria a los toxinas, que tienden a neutralizar sus efectos y que se denominan antitoxinas.- Para la obtención de los sueros se emplea corrientemente el caballo, que es un animal de gran talla y del cual puede obtenerse, por tanto, gran cantidad de suero.- Cuando se han producido los antitoxinas en gran cantidad, se practica una sangría se separa el suero, se determina su poder antitoxico y está lista para usarse.

Para preparar un suero antitoxico, como por ejemplo, un suero anti diftérico, se procede como sigue:

- 1o.-Se atenúa la virulencia de los microbios calentando a 40° el cultivo de estos microbios.
- 2o.-Se separan los microbios de la toxina por medio de la filtración en un filtro de porcelana delgado.-
- 3o.-El líquido filtrado debilitado con yodo se inyecta cada dos días en un caballo.

A los seis días, cuando el caballo está inmunizado, se le practica una abundante sangría y el suero de esta sangre constituye el suero anti-diftérico que se inyectaría a un niño atacado de difteria.

SUEROS ANTIMICROBIANOS

Bacterias determinadas producen escasas o nulas cantidades de toxi

nas.- En este caso no se pueden obtener sueros antitóxicos.

Pero si se inyectan los gérmenes al caballo, los gérmenes actuarán como antígeno y el suero del caballo producirá anticuerpos que tienen a destruir las bacterias que sirvieron de antígeno.

La inmunidad obtenida por los sueros no es duradera.- De lo dicho anteriormente se deduce que las inmunizaciones activas se obtienen empleando las vacunas y antitoxinas; dichas inmunizaciones son de gran importancia para la prevención de enfermedades producidas por bacterias o toxinas; la inmunidad pasiva por inyección de suero se usa para la prevención y terapéutica de enfermedades ocasionadas por virus

HOMBRES DE CIENCIA QUE CON SU ESFUERZO Y PERSEVERENCIA HAN HECHO DESCUBRIMIENTOS EN BENEFICIO DE LA HUMANIDAD.- ENTRE ESTOS TENEMOS:

#### LUIS PASTEUR

Este gran químico investigador nació en Dole-Francia el 27 de diciembre de 1822.-

En 1831 cuando contaba 9 años de edad, su curiosidad lo encaminó hacia una herrería, donde el herrero aplicaba una barra caliente sobre la pierna de un hombre que había sido mordido por un perro con rabia.- Aquella escena dolorosa le quedó profundamente grabada, y quizá haya influido para que posteriormente se dedicara a hacer investigaciones para evitar tan terrible enfermedad.

Pasteur después de graduarse de Bachiller decidió dedicarse al estudio de la química, doctorándose en dicha materia.

Se dedicó con verdadero ahínco al estudio de los microbios, descubriendo muy luego las bacterias productoras del ácido láctico.- Comprobó que los fermentos pueden producir alcohol, cuando invaden líquidos azucarados, y también que el vino, la cerveza y otras bebidas son pro-

ducidas por la acción de los fermentos.

Roberto Koch había descubierto que los causantes de la enfermedad eran los microbios, Pasteur se propuso impedir que estos microbios produjeran muerte a la humanidad.- Para impedir el carbunco en las vacas, se le ocurrió inyectar los microbios que producían la enfermedad a vacas - que ya habían padecido el carbunco y con sorpresa vió que no sufrieron - daño.- La enfermedad las había enmunizado.-

Este gran descubrimiento lo indujo a buscar la manera de provocar una enfermedad benigna que hiciera a los animales inmunes, estudio el cólera en las gallinas.- Para curarlos inyectó microbios envejecidos que causaron solamente una ligera enfermedad en dichas aves.

Al ser inyectadas éstas con microbios jóvenes no adquieren la enfermedad.- A partir de esto fabricó la vacuna contra el carbunco.-

El triunfo mas brillante de Pasteur fué el estudio que hizo sobre la rabia y el descubrimiento de la vacuna para combatirla.- Para conseguir esto inyectó a un perro rabioso, con sustancia virulenta procedente de un conejo, el cual recobró la salud.

Para hacer un suero con el virus atenuado puso a secar en un matras durante 15 días, un fragmento de médula espinal de conejo muerto de rabia.- Con ella preparó suero que inyectó en el cerebro de varios perros y éstos no murieron, Pasteur quiso poner en práctica sus conocimientos en las personas y en 1885 cuando contaba con 65 años inyectó el virus, por primera vez en un niño que había sido mordido por un perro con rabia.- Su alegría y satisfacción fué grande al convencerse de que había salvado al niño ya que había soportado las inyecciones así como también al comprobar que con su descubrimiento pondría a la humanidad en condiciones de librarse de tan terrible mal.

A este gran sabio debe la ciencia la manera de prevenir y combatir enfermedades producidas por microbios.-

Los descubrimientos de Pasteur fueron el punto de partida para numerosas investigaciones, que han dado por resultado la elaboración de vacunas y de sueros que constituyen un arma poderosa en la lucha contra los microbios.

Pasteur murió el 28 de Septiembre de 1895.

#### ROBERTO KOCH

Este gran sabio nació en Klausthal (Alemania) el 11 de diciembre de 1843.-

Desde pequeño tubo afición por las ciencias y este lo indujo a escoger la carrera de medicina hasta obtener su título

Se estableció en una aldea de Alemania y comenzó a ejercer su profesión; En dicha aldea comenzó a asolar de tal manera al ganado bovino y lanar, una plaga llamada ántrax la cual les ocasionaba la muerte, y lo que era peor aún la enfermedad se trasmitía al hombre ocasionándole también la muerte.

Roberto Koch basándose en los descubrimientos de Pasteur (del cual ya se habló antes) pensó que también el ántrax podía ser producido por seres microscópicos para lo cual procedió a hacer sus experimentos.

Extrajo sangre de un animal que acababa de morir de la enfermedad y observó al microscopio vió que en la sangre, además de los glóbulos rojos y blancos que el conocía, se distinguían perfectamente, unos cuerpecitos en forma de bastones; a los cuales indentificó como productores de la enfermedad, ya que habiendo examinado sangre de animales sanos, no encontró dichas bastoncitos.-

Koch experimentó también en ratas y obtuvo los mismos resultados.- Comprobó también que los bastoncitos perfectamente podían desarrollarse fuera del cuerpo de los animales atacados.- También se le ocurrió que - estos seres cultivados en el laboratorio podrían causar la enfermedad y producir la muerte al ser inoculados.- Para comprobar esto, tomó una gata de cultivo, la inyectó en una rata sana y esperó a que pasara un día entero.- La rata murió de la enfermedad.

Roberto Koch nueve años más tarde, después de investigaciones constantes se hizo el firme propósito de averiguar la causa de la tuberculosis, descubriendo que la tuberculosis es producida por un ser infinitamente pequeño: El bacilo que lleva en nombre: Bacilo de Koch.- Koch hizo expediciones a lugares insalubres de Africa, las Islas de Sonda, Nueva Guinea etc., donde estudió la peste bubónica, paludismo y otras enfermedades que asolaban a habitantes.

Murió en la ciudad de Boden-Boden el 27 de Mayo de 1910 después de haber fundado en Alemania un "Instituto de Higiene".

Hoy se considera, con justa razón el fundador de la Bacteriología. A Koch se debe la iniciación en el empleo del método científico y el descubrimiento de las bacterias.

Koch y Pasteur pueden considerarse como dos símbolos por sus grandes aportes a la humanidad.

#### CARLOS J. FINLAY

Surge la figura inmortal del Dr. Carlos J. Finlay, uno de los grandes benefactores de la humanidad; quien con su instinto genial, preparación científica y psicológica, escribió uno de los capítulos más dramáticos de la historia de la medicina.

Finlay nació en Camaguey - Cuba el 3 de diciembre de 1833.

En 1844 fué enviado a estudiar a Francia donde hizo sus estudios preparatorios.- Luego continuó sus estudios en Filadelfia donde obtuvo el título de médico en 1855.

Finlay regresó a Cuba, donde la fiebre amarilla estaba causando estragos; esto lo indujo a estudiar la causa de ésta enfermedad.- Finlay observó que la fiebre amarilla se producía siempre en lugares bajos, calmosos etc; por lo tanto el agente de contagio debía ser originario de estas zonas.- Después de muchos años de estudio Finlay comprobó que la causa de ésta enfermedad era un mosquito ya que con paciencia observó las distancias a los cuales podía volar el mosquito así como también la altura donde vivía y la temperatura favorable a su desarrollo, y todo ello coincidía con las incidencias de la fiebre amarilla en las zonas del mosquito.- Largos años pasó Finlay perfeccionando sus investigaciones y comprobó que el enfermo que sanaba de la fiebre amarilla, no volvía a contraer la enfermedad; esto quería decir que la inoculación del mal podría inmunizar a los sanos, lo cual inmediatamente lo puso en práctica en un pelotón de 13 hombres obteniendo excelentes resultados ya que ninguno de ellos enfermó.- El Dr. Jesse Leazar para probar estas teorías de Finlay se dejó picar del mosquito el cual contrajo la enfermedad y el sacrificio le costó la vida; y como a él a muchos voluntarios que se dejaron inocular por el mosquito.

Finlay comprobó que el contagio no se producía directamente de los enfermos a los sanos, siendo el mosquito el único trasmisor del mal.

El Gobernador de la Isla de Cuba en reconocimiento a su labor fué declarado "Benefactor de la Humanidad".- Fué nombrado director de Sanidad de la Isla.

*Carlos Finlay falleció en la Habana en agosto de 1915*

JONAS E SALK

*Hubo un gran momento para la historia de la inmunización en 1955, con la noticia de que el famoso Dr. Jonas Salk había descubierto una vacuna de gran resultado contra la poliomielitis.- Desde muchos años atrás se sabía que la poliomielitis era causada por un virus que provoca inflamación en la materia gris raquídea y cerebral.- En 1948 se descubrió que las formas conocidas de polio se agrupan en 3 categorías distintas, por tal motivo la vacuna tendría que proteger contra todas ellas.*

*La única manera de cultivar el virus necesario era en las células nerviosas de manos, asignal que todos los virus, los gérmenes de la polio sólo crecen dentro de células vivientes.- Pero en 1949 un brillante Bacteriólogo y dos colegas, descubrieron una manera relativamente fácil de cultivar células animales en recipientes y tubos de ensayo.- Esas Células podrían usarse como medio de cultivo abundante para los virus.*

*En 1952 se descubrió que el virus de polio circula en la sangre de las manos; lo cual demostraba de que también podría presentarse en la sangre humana.- Luego se buscó la manera de estimular a la sangre humana a producir anticuerpos duraderos contra el polio, lo cual inmunizarían por toda la vida. Una vacuna que tuviera gérmenes de polio podría ser la solución.*

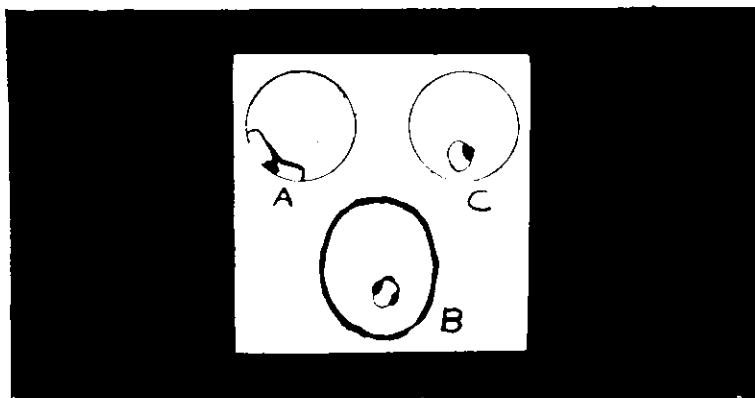
*El Dr. Salk para crear su vacuna usó tejido renal vivo de mano, contándolo y moléndolo, y luego poniéndolo en una solución que disolvía todo menos las células renales.- Luego sumergió las células en una solución que contiene unos sesenta compuestos necesarios para mantener vivos*

las células.- Después que las células se multiplicaron, les inyectó gérmenes de los tres tipos de polio.- Luego de una semana los gérmenes se habían multiplicado enormemente.- Salk sumergió la preparación en formaldehído durante siete días, matando así los virus pero sin quitarles la capacidad de estimular la producción de anticuerpos por el organismo humano, como si estuvieran vivos.

El elemento activo de la vacuna de Salk lo constituyen los virus muertos de los tres tipos de polio en cantidades apropiadas.

El procedimiento recomendado es darla en 3 dosis de un centímetro cúbico cada una con cuatro o seis semanas para la segunda y varios meses para la tercera.- La unanimidad así obtenida dura muchos años.- cree que las personas vacunadas responden con una producción intensa de los anticuerpos apropiados, y tan rápidamente que el virus no tiene tiempo de introducirse en el sistema nervioso y producir parálisis.

Fig. # 7



Observación microscópica  
de los agentes patógenos del  
Fiebre de Malaria

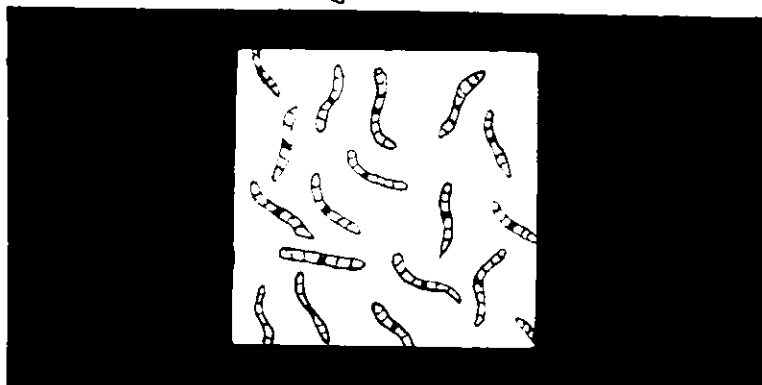
- A → Plasmodium vivax
- B → Plasmodium Falciparum
- C → Plasmodium malariae

Fig. # 8



Observación microscópica del germen productor de la sífilis "Treponema Pallidum"

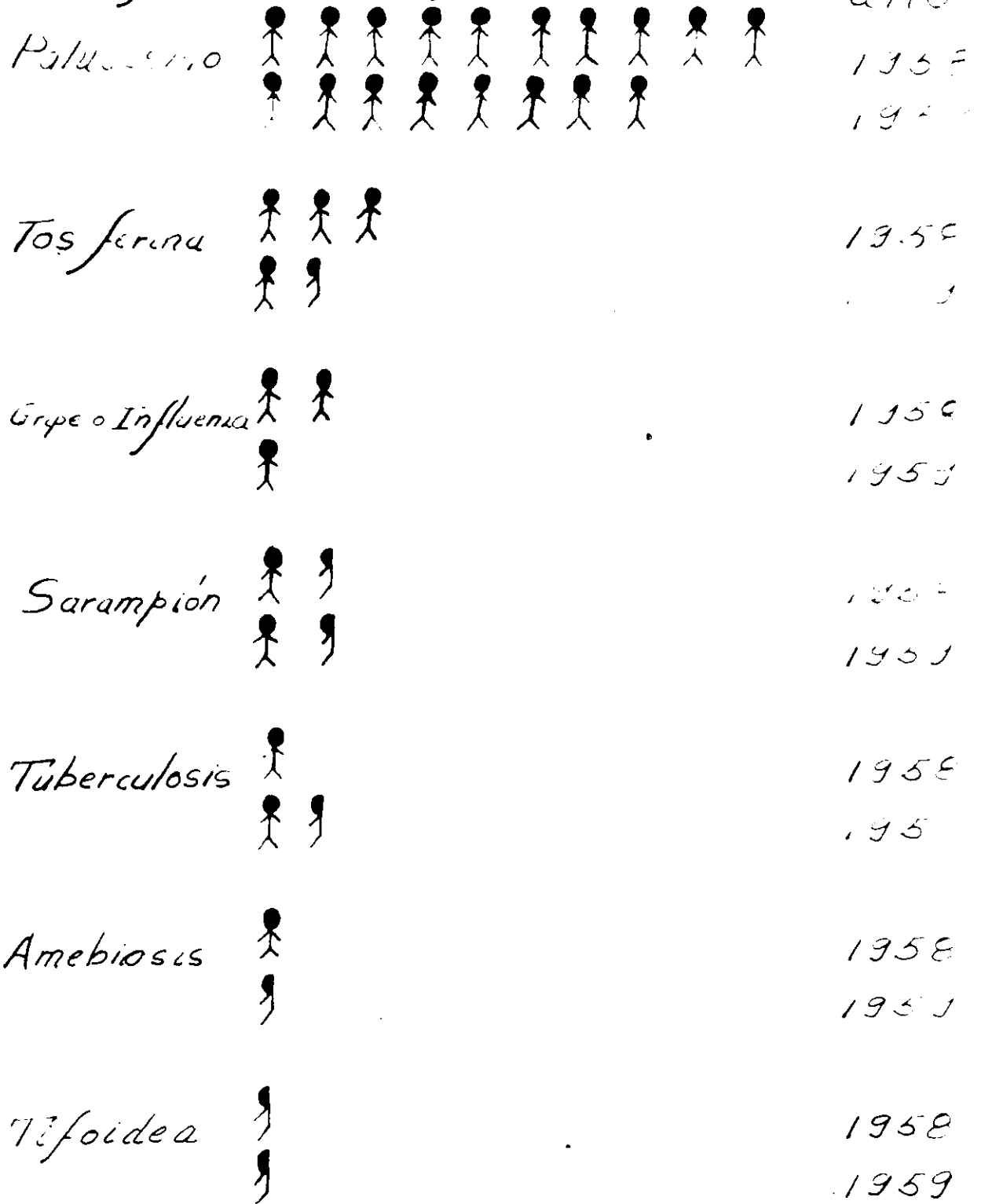
Fig. # 9




Observación microscópica del bacilo productor de la Tuberculosis: "Bacillus tuberculosis"

Fig. # 10

Gráfica de defunciones



Referencias:  = 10 Personas

La Mantenición de la Vida en la Tierra

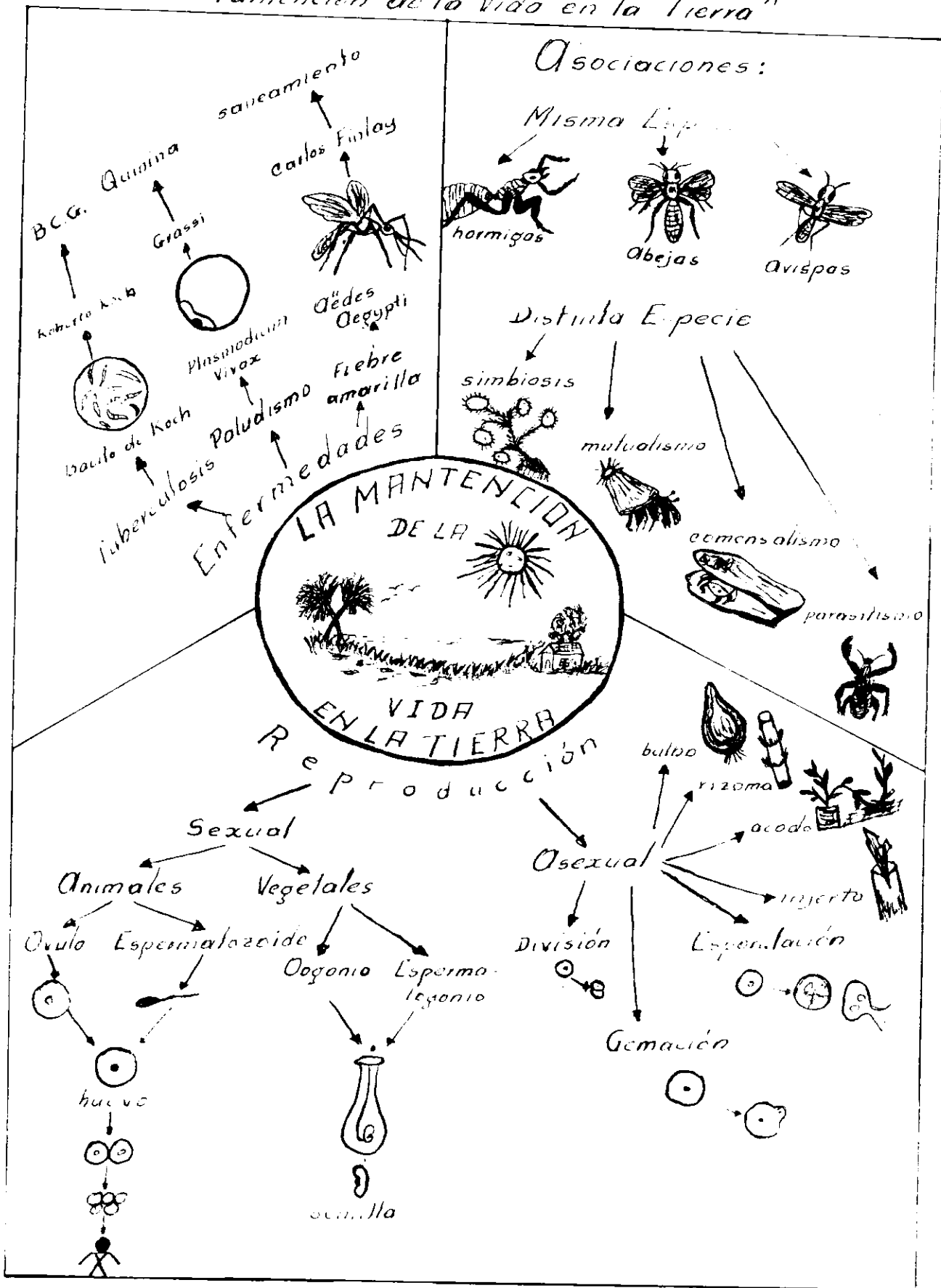


Fig No 11

INSTITUTO NOCTURNO ANEXO  
ESCUELA SUPERIOR DEL PRO-  
FESORADO "FRANCISCO MORA-  
ZAN"

PRUEBA DE CONOCIMIENTO DE LA VI UNIDAD  
DEL CICLO COMUN DE CULTURA GENERAL II  
AÑO DE CIENCIAS NATURALES

Tegucigalpa, D. C., Hondu-  
ras C. A. 1960.

Nombre.....

Sección.....

Fecha.....

I.- Instrucciones: En la columna "A" se dan 20 términos conocidos por Ud.,  
En la columna "B" se ofrecen las características o definiciones que cor-  
responden a dichos términos.- Escriba en la línea de puntos de cada fra-  
se el número del término con el cual se relaciona.- Cada pregunta correcta -  
vale 1 punto.

COLUMNA "A"

COLUMNA "B"

- |                     |       |  |
|---------------------|-------|--|
| 10.- Avitaminosis   | ..... | Productor de la Sífilis.   |
| 20.- Almendra       | ..... | Gameto sexual femenino   |
| 30.- Bacilo de Koch | ..... | Enfermedad venérea   |
| 40.- Parásito       | ..... | Nombre que se les dá a las anormalidades<br>producidas por falta de vitaminas. |
| 50.- Heminópteros   | ..... | Descubridor de la vacuna contra la rabia                                       |
| 60.- Abejas         | ..... | Proceso que consiste en la fusión de los -                                     |
| 70.- Flor           | ..... | pronúcleos masculinos y femeninos  |
| 80.- Huevo          | ..... | Glándula encargada de formar la célula --                                      |
| 90.- Hidra          | ..... | sexual masculina   |
| 100.- Hermafrodita  | ..... | Germen productor de la tuberculosis  |
| 110.- Ovúlo         | ..... |  |

- 12o.- *Plasmodium vivax* ..... Animal que se reproduce por brotes  
 13o.- Pasteur ..... o yemas  
 14o.- *Sífilis* ..... Individuo que vive a espensas de -  
 15o.- Simbiosis ..... otro  
 16o.- Tuberculosis ..... Planta que tiene ambos sexos  
 17o.- Temperatura ..... Orden al que pertenecen las hormigas  
 18o.- Testículo ..... Célula a la cual dá lugar la unión  
 19o.- *Treponema palidum* ..... del gameto masculino y femenino  
 20o.- Fecundación. .... Unión íntima de un halga y un hongo  
 21o.- Verticilos florales ..... Enfermedad del aparato respiratorio  
 ..... Parte de la planta que contiene los  
 ..... órganos reproductores  
 ..... Protozoario patógeno del paludismo  
 ..... Parte de la semilla  
 ..... Grupo de animales que proporciona al  
 ..... hombre cera y miel.  
 ..... Nombre que les dá a las partes de -  
 ..... flor

II.- Instrucciones: De las proposiciones que se dan a continuación unas son verdaderas y otras falsas.- Escriba una "V" en la línea de puntos de la izquierda si la considera verdadera, y una "F" si la considera falsa.- En caso de ser falsa escriba en la línea continua de la derecha la palabra que la haría verdadera y tache la palabra que la hace falsa.- Solamente debe tachar una palabra.- Cada respuesta correcta vale un punto.

..... Las raíces del haba y el frijol forman un caso de  
 simbiosis \_\_\_\_\_

..... La autofecundación sólo es posible en las plan  
 tas monoicas \_\_\_\_\_

- ..... *La vacuna "D. P. T." se aplica contra la tuberculosis, Dipteria y Tosferina* 

---
- ..... *El mutualismo es una forma de asociación benéfica* 

---
- ..... *El espermatozoide o zoospermo se origina a partir de la glándula genital denominada ovario* 

---
- ..... *La solitaria es un animal endoparásito* 

---
- ..... *El fruto se forma a partir del óvulo* 

---
- ..... *El cáncer es la enfermedad que causa mayor número de víctimas en nuestro país* 

---
- ..... *El pistilo y los estambres son los órganos reproductores de la planta* 

---
- ..... *La fecundación externa es propio de algunos animales acuáticos* 

---
- ..... *La vacuna antitífica se aplica contra la viruela* 

---
- ..... *El aire, la luz y el sol son grandes desinfectantes* 

---
- ..... *Las enfermedades infecto-contagiosas son mas frecuentes en los lugares higiénicos* 

---
- ..... *A la célula sexual femenina se le conocen también con el nombre de zoospermo o espermatozoo* 

---
- ..... *La caña de azucar es un planta que se reproduce por bulbo* 

---

..... *Los sueros son productos biológicos  
utilizados como inmunizantes*

---

..... *La gemación y esporulación son formas  
de reproducción sexual*

---

..... *En el proceso de fecundación cada in-  
dividuo aporta la mitad de su número  
cromosómico*

---

..... *La cebolla se reproduce por brotes o  
yemas*

---

..... *Los microbios que producen enfermeda-  
des reciben el nombre de microbios pató-  
genos*

---

**III.- Instrucciones:** *Escriba en los espacios numerados las respuestas correc-  
tas y convenientes.- Cada letra correcta vale un punto.*

10.- *Las flores según el sexo pueden agruparse así:*

- |    |    |
|----|----|
| a) | b) |
| c) | d) |

20.- *Formas de asociación entre individuos de distinta especie.*

- |    |    |
|----|----|
| a) | b) |
| c) | d) |

30.- *En una colmena se distinguen los siguientes costos:*

- |    |    |
|----|----|
| a) | b) |
| c) |    |



40.-.....La *Poliomielitis* ataca especialmente a los:

- a) Ancianos
- b) Adultos
- c) Niños

50.-.....La vacuna B. C. G. se aplica contra:

- a) Tuberculosis
- b) *Dipteria*
- c) *Tifoidea*
- d) *Viruela*

60.-.....La lombriz intestinal se reproduce por:

- a) Gemación
- b) Huevos
- c) Esporulación

70.-..... El papel de los zánganos en la colmena es:

- a) Fabrica cera y miel
- b) Fecundar la reina
- c) Elaborar las *deldillas*

80.-..... La solitaria es un:

- a) *Platelminto*
- b) *Nematelminto*
- c) *Anélido*

90.-..... Partes del embrión:

- a) *Tegumentos*
- b) *Almendra*
- c) *Blémula* o *gémula*

100.-.....Al proceso de formación de los gametos se le conoce con el

nombre de:

- a) Espermatogénesis
- b) ovogénesis
- c) Gametogénesis

V.- Instrucciones: A continuación se le plantean una serie de problemas.-  
Contéstelas en la línea de puntos.- Cada respuesta correcta vale dos -  
puntos.

1o.- ¿ Porque nos alimentamos?

.....  
.....  
.....

2o.- ¿Qué medidas higiénicas tomaría Ud, para evitar la tuberculosis?

.....  
.....  
.....  
.....

3o.- ¿ Qué entiende Ud. por asociaciones biológicas?

.....  
.....  
.....  
.....

4o.- ¿Cuál es el papel de las obreras en la colmena?

.....  
.....  
.....  
.....

50.- *¿En que consiste la fecundación?*

.....  
.....  
.....  
.....

60.- *¿ Qué entiende por polinización?*

.....  
.....  
.....  
.....

70.- *¿ Cuántas y cuáles son las clases de sueros que Ud. conoce?*

.....  
.....  
.....  
.....

80.- *¿ A quén se ha considerado como el creador de la Bacteriología. - Porqué?*

.....  
.....  
.....  
.....

90.- *¿En que consiste la fecundación interna?*

.....  
.....  
.....

100.- *¿ En qué consiste la germinación?*

.....

BIBLIOGRAFIA

- 1.- *Armiño, Rolando*..... *Apuntes de Epidemiología - Primera Parte*  
*Facilitado por la Sanidad*  
*Tegucigalpa, D. C., 1960*
  
- 2.- *Aguilar, Barrera, Berlanga*  
*Villar, Flores Espinoza*  
*Fernández, Giorgana, Her-*  
*nández, Jaranillo, Lozano*  
*Ruelas, Velasco Arce*..... *Tratado elemental de Higiene.- Editorial*  
*Porrúa S. A., - México D. F.*
  
- 3.- *Beltrán E., Rtoja E*  
*Alcaraz José, Ruiz M.*  
*Miranda F. Larius I*..... *Biología.- Octava Edición.- Editorial*  
*Porrúa S. A. - México 1960*
  
- 4.- *Carbonell, Manuel V*..... *Higiene.- Novena Edición.- Editorial "El -*  
*Ateneo". - Buenos Aires Argentina 1959*
  
- 5.- *Dhigo y Llanos, Ma -*  
*rio E.* ..... *Anatomía, Fisiología e Higiene.- Editorial*  
*P. Fernández y Cia. - Habana Cuba 1944*
  
- 6.- *Dirección General*  
*de Estadísticas y*  
*Censos.- Secretaria*  
*de Economía y Hacien-*  
*da* ..... *Anuario Estadístico.- Honduras Centro Amé-*  
*rica 1958 y 1959*

- 7.- *Dos Décadas de Progreso y Medicina* ..... Editado por el Servicio Cultural e Informativo de los Estados Unidos de América.- Paraguay 1921
- 8.- *Kruif, Paul de.*- ..... *Los Cazadores de Microbios.*- Cuarta Edición.- Editorial Diana S. A. México 1959
- 9.- *Lille, José de* ..... *Biología General.*- Quinta Edición.- Editorial Porrúa S. A. México 1955
- 10.- *Llano Gomez, Enrique* . ..... *Propagación de Plantas.*- Bogotá- Colombia 1952
- 11.- *Motts, Irene Elena, Calderón I - melda* ..... *Noiones de Biología.*- Decimocuarta Edición.- Editorial Porrúa México 1959.
- 12.- *Navarro Octavio* ..... *Vidas Ilustres.*- Ediciones Recreativas S. A. México 1958
- 13.- *Ruiz Oronoz, Manuel, Nieto Roaro D. Larius Rodríguez, I.*..... *Tratado Elemental de Botánica* Quinta Edición.- Editorial Porrúa, México 1958.
- 14.- *Rioja, E. Ruiz O. Larius Rodríguez I* ..... *Tratado Elemental de Zoología.*- Tercera Edición.- Editorial Porrúa México 1955

- 15.- *Saravia, Jimenez, Oscar*..... *Biología . E- C- I- R.- San Sal-*  
*Ortiz de Zárate Luis -* *vador 1953.*  
*María*
- 16.- *Swasrtout, Huberto O.*..... *El Guardián de la Salud.- Publica-*  
*ciones Interamericanas.- Cristó-*  
*bal, Zona del Canal de Panamá*
- 17.- *Segura Diaz, Pedro* ..... *Biología e Higiene.- Editorial del*  
*Pacífico S. A. Santiago de Chile*  
*1958.*
- 18.- *Sternberg, Carl* ..... *Tratado de Patología General y A-*  
*natomía Patológica.- Tercera Edic-*  
*ción Editorial Labor.- Barcelona -*  
*Madrid 1937.*
- 19.- *Sugerencia Métológicas* ..... *Comisión Especial de Ciencias Natu-*  
*rales.- Dirección General de Educa-*  
*ción Media.- Tegucigalpa, Honduras*  
*1960*
- 20.- *Vidal, Jorge* ..... *Anatomía Fisiología e Higiene 20<sup>a</sup>*  
*Edición.- Editorial Stella.- Bue-*  
*nos Aires, Argentina. 1959.*