

llevando gradualmente desde un lado, el sujeto se dará cuenta de su presencia, de su tamaño y forma, antes que darse cuenta de su color. Unicamente al llegar el objeto casi a la línea frente a los ojos (de modo que la imagen se proyecte en la región de los conos) habrá percepción del color. Como hemos dicho, los bastoncitos son más sensibles a la luz tenue que los conos; como los primeros no están en el centro, sino a los lados de la retina, es un hecho curioso que pueden verse mejor los objetos iluminados con poca luz si no se mira directamente a ellos (porque entonces la imagen se proyecta en la parte retiniana central) sino ligeramente de lado, para que la imagen se proyecte sobre los bastoncitos en la periferia de la retina.

Describe todas las estructuras del ojo humano.

---

---

---

---

---

---

---

---

#### 25-5 RECEPTOR AUDITIVO. EL OÍDO.

En la cavidad del oído se encuentran los órganos de dos sentidos, el del oído propiamente dicho y el del equilibrio. Estos órganos están situados profundamente en uno de los huesos del cráneo (el temporal), y formados por buen número de estructuras accesorias, necesarias para transmitir las ondas sonoras desde el exterior hasta las células sensoriales situadas, así mismo, profundamente.

El oído externo consta de dos partes: una porción sobresaliente, formada de una armazón cartilaginosa revestida de piel, llamada *pabellón* de la oreja, o simplemente oreja y el *conducto auditivo externo*, que lleva al oído medio.

Las orejas son de poca utilidad al hombre para dirigir las ondas sonoras hacia el interior del oído, pero en otros animales como el gato, estos pabellones, por su tamaño o movimiento, son de gran provecho. En la unión del conducto auditivo externo con el oído medio se extiende una membrana fina formada de tejido conectivo, el *tímpano* (fig. 25-5) la cual entra en vibración por la acción del sonido.

El oído medio es una pequeña cavidad, el *martillo*, el *yunque* y el *estribo* (llamados así por su forma), son los que transmiten las ondas sonoras a lo largo del oído medio. El martillo está en contacto con el tímpano y el estribo con otra membrana extendida sobre otro orificio que comunica con el oído interno, la *ventana oval*. El oído medio está en comunicación con la faringe por un tubo angosto, llamado *trompa de Eustaquio*, cuya función es equilibrar las presiones a cada lado de la membrana del tímpano. Si el oído medio estuviese completamente cerrado, toda variación de la presión atmosférica provocaría en la membrana desviaciones que podrían ser dolorosas. En el extremo faríngeo de la trompa de Eustaquio hay una válvula, normalmente cerrada, que evita que el sujeto esté molesto por su propia voz. Esta válvula se abre con la deglución y el bostezo, y durante un ascenso brusco en elevador o avión tales actos evitan la sensación de estallido de tímpanos producida por los cambios de presión atmosférica a diferentes altitudes. Por desgracia, la trompa de Eustaquio también sirve de vía de acceso a microorganismos que a veces producen infecciones causantes de fusión de huesecillos de oído medio con pérdida consecutiva de la audición.

El oído interno consta de un grupo complicado de conductos y cavidades que, con mucha razón, se conocen en conjunto como *laberinto*. La porción del laberinto relacionada con la audición es un tubo arrollado en espiral (el cual da dos vueltas y media) con semejanza a la concha de un caracol y que se llama precisamente por este nombre o por el de *cóclea*. Si el



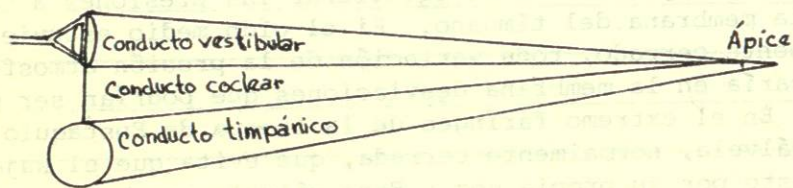
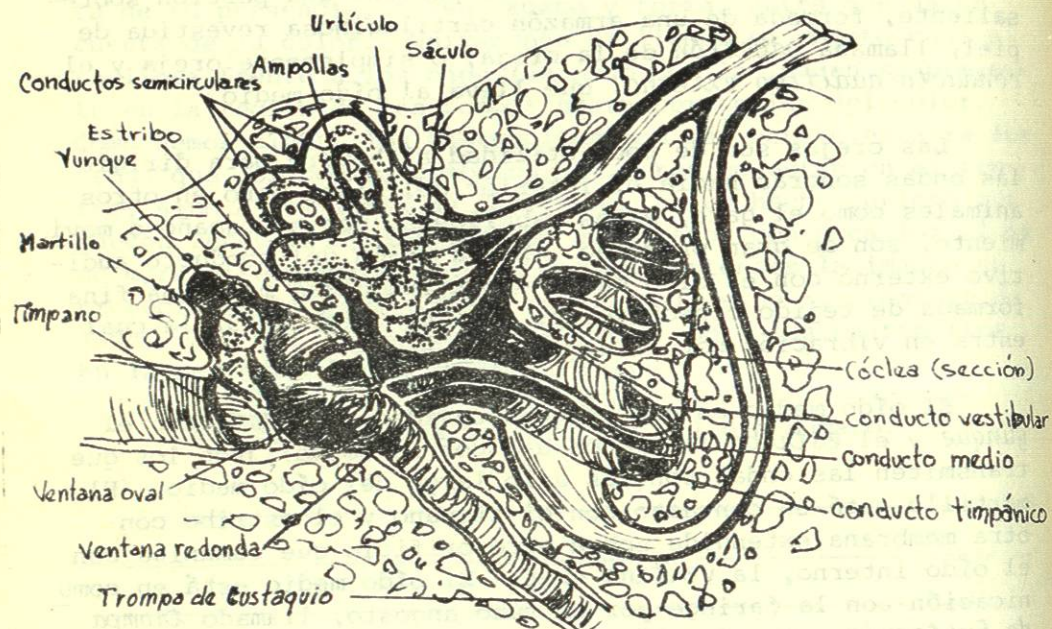
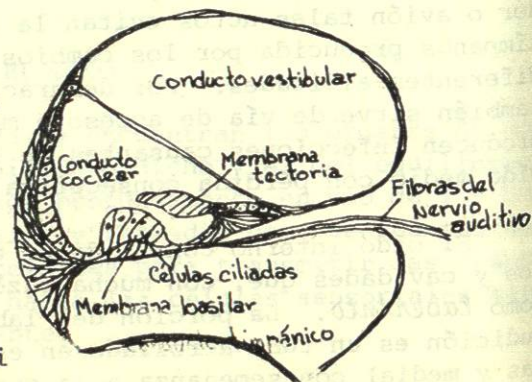


Fig.-25- 5 -Estructura del Oído



Órgano de Corti

caracol no estuviese arrollado, como se presenta en la fig. 25-5, no podría observarse que consta de tres conductos separados respectivamente por membranas delicadas, hasta llegar a un punto de convergencia en el ápice. La ventana oval está aplicada al origen de uno de estos tubos, el conducto vestibular. En la base del conducto timpánico se encuentran otro orificio cubierto de membrana, la ventana redonda, que también se abre en el oído medio. Estos dos conductos comunican en el ápice de la cóclea, y están llenos de un líquido llamado perilinfa. Entre los dos corre un tercero, el conducto coclear, lleno de un líquido llamado endolinfa, y en el que se aloja el verdadero dispositivo de la audición, el órgano de Corti. Este órgano consta de cinco hileras de células con cilios prominentes en toda la extensión de ese trayecto espiral. Cada órgano de Corti contiene unas 24 000. Estas células descansan sobre la membrana basilar, la cual separa la cóclea del conducto timpánico. Por encima de las células ciliadas se extiende otra membrana, el techo o membrana tectoria, adherida por un borde a la que descansan los cilios y con el otro borde libre, las células ciliadas envían impulsos a las fibras del nervio auditivo.

Para poder percibir un sonido, las ondas sonoras deben pasar primero por el conducto auditivo externo y poner en vibración la membrana del tímpano. Estas vibraciones se transmiten a través del oído medio por el martillo, el yunque y el estribo dispuestos de tal manera que reducen la amplitud de las vibraciones, pero aumentan su intensidad. El estribo comunica las vibraciones a la ventana oval y por su intermedio al líquido del conducto vestibular. Como los líquidos son incompresibles, la ventana oval no podría causar movimientos del líquido vestibular si no hubiese una válvula de escape para la presión; este escape está previsto por la presencia de la ventana redonda, al terminar el conducto timpánico. La presión se ejerce sobre las membranas de los tres conductos y causa el abultamiento de la ventana redonda. Se supone que los movimientos de la membrana basilar producidos por estas pulsaciones hacen rozar los cilios del órgano de Corti contra la membrana tectoria, con lo que se estimula y llevan la corriente nerviosa a las dendritas del nervio auditivo, presentes en la base de cada célula ciliada.



Debido a que los sonidos son de tono, timbre e intensidad diferentes, toda teoría de la audición debe tener en cuenta la capacidad para discriminar tales diferencias. El examen microscópico del órgano de Corti revela que las fibras de la membrana basilar son de longitudes distintas a lo largo del trayecto espiral, más largas en el ápice y más cortas en la base, lo que ha podido compararse a las cuerdas de un arpa o de un piano. Las ondas de un determinado tono envían vibraciones de resonancia al líquido de la cóclea, lo que provoca la vibración de una determinada sección de la membrana basilar, con estímulo del grupo de células ciliadas de la misma. De este modo se aprecia la frecuencia, lo que equivale al tono. Con respecto a la intensidad, los sonidos fuertes provocan ondas de resonancia de gran amplitud con estímulo más intenso de los cilios y envío de más impulsos por segundo, lo que se transmite por el nervio auditivo al encéfalo.

Describe el oído humano.

---



---



---



---



---



---



---



---

#### 25-6 INTERACCIÓN DE LAS ESPECIES. CADENAS ALIMENTICIAS.

Los biólogos usan el término "cadena alimenticia" para mostrar la naturaleza de las relaciones de la dependencia alimenticia que se encuentra en cualquier tipo de ecosistema. Obtendremos una idea más clara de la relación cadena alimenticia con la fig. 25-6).

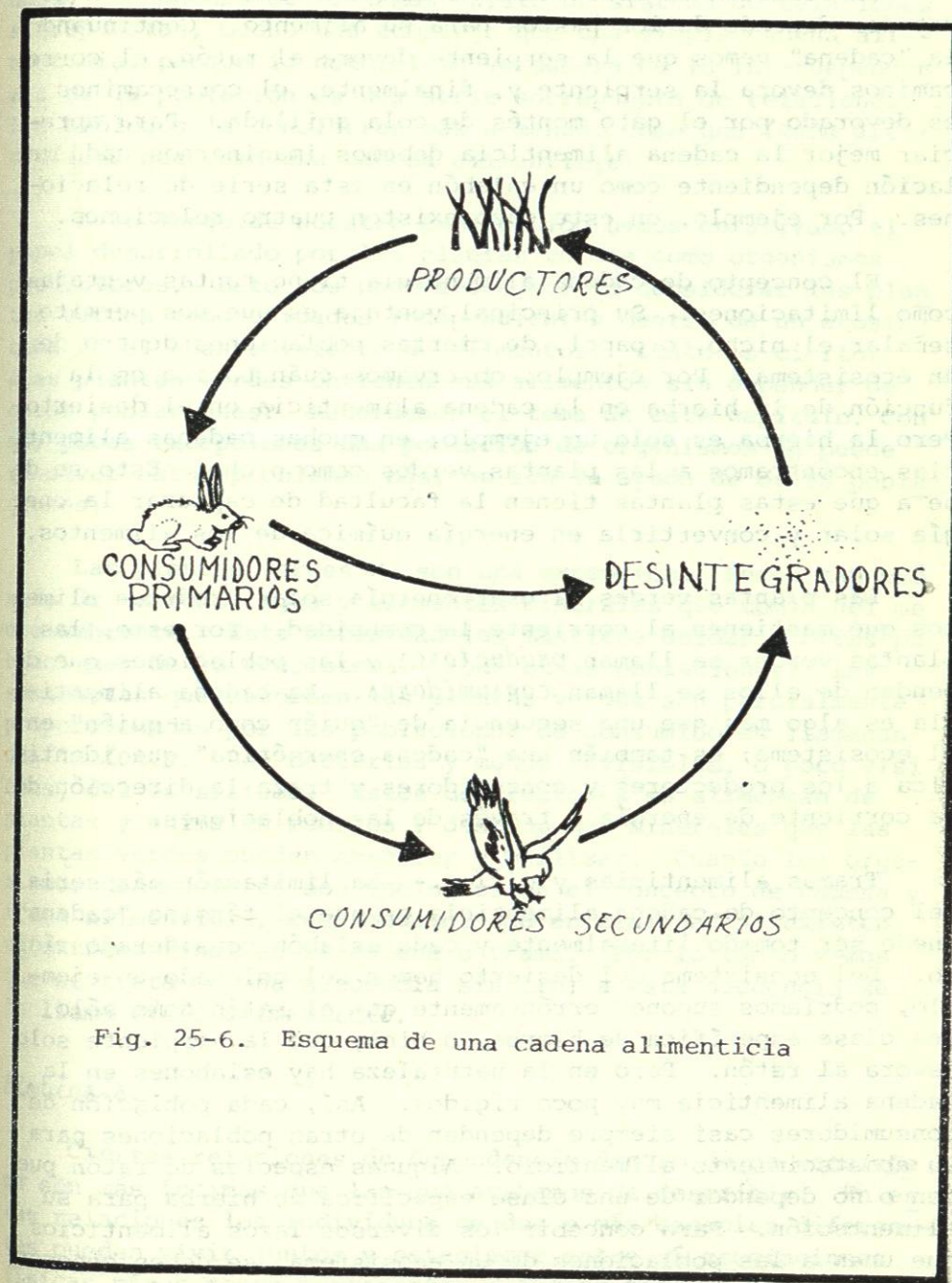


Fig. 25-6. Esquema de una cadena alimenticia



La relación es absolutamente simple. Una población de ratones depende de los pastos para su alimento. Continuando la "cadena" vemos que la serpiente devora al ratón, el corre caminos devora la serpiente y, finalmente, el corre caminos es devorado por el gato montés de cola anillada. Para apreciar mejor la cadena alimenticia debemos imaginarnos cada relación dependiente como un eslabón en esta serie de relaciones. Por ejemplo, en este caso existen cuatro relaciones.

El concepto de cadena alimenticia tiene tantas ventajas como limitaciones. Su principal ventaja es que nos permite señalar el nicho, o papel, de ciertas poblaciones dentro de un ecosistema. Por ejemplo, observamos cuán básica es la función de la hierba en la cadena alimenticia en el desierto. Pero la hierba es solo un ejemplo; en muchas cadenas alimenticias encontramos a las plantas verdes como nicho. Esto se debe a que estas plantas tienen la facultad de capturar la energía solar y convertirla en energía química de los alimentos.

Las plantas verdes al usar energía solar producen alimentos que mantienen al corriente la comunidad. Por esto, las plantas verdes se llaman *productores* y las poblaciones que dependen de ellos se llaman *consumidores*. La cadena alimenticia es algo más que una secuencia de "quién como a quién" en el ecosistema; es también una "cadena energética" que identifica a los productores y consumidores y traza la dirección de la corriente de energía a través de las poblaciones.

Tramas alimenticias y ciclos.- La limitación más seria del concepto de cadena alimenticia es que el término "cadena" puede ser tomado literalmente y cada eslabón considerado rígido. Del ecosistema del desierto hemos seleccionado un ejemplo, podríamos suponer erróneamente que el ratón como sólo una clase específica de hierba, o bien, que la serpiente solo devora al ratón. Pero en la naturaleza hay eslabones en la cadena alimenticia muy poco rígidos. Así, cada población de consumidores casi siempre dependen de otras poblaciones para su abastecimiento alimenticio. Algunas especies de ratón pueden o no depender de una clase específica de hierba para su alimentación. Para concebir los diversos lazos alimenticios que unen a las poblaciones de un ecosistema, se deben conocer *todas* las poblaciones de las que depende la población consumi-

dora. En muchos ecosistemas existe un sistema de relaciones sobrepuestas, mucho más complejo que una simple cadena alimenticia, porque la naturaleza verdadera de la interdependencia de la población es una serie sobrepuesta de relaciones. Los biólogos la consideran más a menudo como una *trama alimenticia* que como una cadena alimenticia.

A lo largo de nuestra explicación hemos enfatizado el papel desarrollado por las plantas verdes como organismos productores. Esto nos podría conducir a considerar las plantas verdes como unidades independientes dentro de un ecosistema en el abastecimiento de alimentos. ¿Esto es cierto? ¿Las plantas verdes obtienen sus alimentos sin depender de otras poblaciones? Recordemos el tema de este capítulo. Con muy pocas excepciones una población de organismos no puede resolver estos problemas básicos sin la ayuda de otras poblaciones.

Las plantas verdes *no* son una excepción. Necesitan bióxido de carbono, agua y elementos minerales que toman del medio ambiente. Esta necesidad las mantiene unidas a otras poblaciones de su ecosistema. ¿Qué otras poblaciones? Las sustancias que absorben las plantas verdes son parcialmente proporcionadas por las poblaciones de consumidores llamadas *destructores*. Son bacterias y mohos invisibles, o poco visibles, del ecosistema. Estos destructores se alimentan de plantas y animales muertos y descomponen minerales que las plantas verdes pueden absorber y utilizar. Cuando los organismos destructores son incluidos en el concepto de cadena y trama alimenticia, comprendemos que en realidad no existen un extremo final en la cadena o trama. Por lo tanto vemos que se trata de una secuencia sin fin; a esta secuencia se le llama *ciclo alimenticio*.

#### *Simbiosis.*

Ciertas relaciones de dependencia dentro de un ecosistema son más íntimas que las que acabamos de describir. En estas relaciones los individuos de dos o más especies diferentes pueden vivir juntos y establecer entre sí asociaciones físicas más o menos permanentes. A este tipo de relaciones



se les ha dado el nombre de *simbiosis*, que significa literalmente "viviendo juntos". Los biólogos tienden a clasificar este amplio grupo de relaciones simbióticas en tres modelos.

**Comensalismo.**- En el primer tipo de relaciones simbióticas, llamado *comensalismo*, uno de los individuos es el beneficiario en la asociación mientras que el otro parece no ser afectado. Un ejemplo de relación comensal es fácil encontrarlo en los ecosistemas de bosques tropicales y subtropicales, donde varios tipos de plantas llamadas *epífitas* viven sobre los troncos y ramas de los árboles. Así, las epífitas se benefician de la mayor exposición de luz solar. Sin embargo, no absorben agua ni sustancias nutritivas del interior del árbol. En cambio, absorben el agua del aire húmedo del medio, y las sales minerales las toma del polvo disuelto en el agua, así, el árbol, relativamente, no resulta afectado con esta relación.

Entre los animales también se pueden encontrar varios ejemplos de comensalismo, como los animales marinos. El tiburón puede ser el aliado natural en dos relaciones simbióticas.

**Mutualismo.**- En la segunda clasificación de las relaciones simbióticas todos los individuos obtienen algún beneficio en la estrecha asociación establecida. Esto se llama *mutualismo*. Los *líquenes* son una comunidad entre ciertos hongos y algas que viven juntos. Esta comunidad exhibe el mutualismo. Con la población de algas, que producen el alimento, los líquenes han invadido medios inverosímiles, como por ejemplo rocas. Los biólogos no están todavía seguros de todos los beneficios que obtienen la población de las algas; sólo dos de ellos han quedado bien demostrados. La población de hongos absorben el agua y las sales minerales a través de sus cadenas de células filamentosas y luego son transferidas a la población de hongos, absorben el agua y las sales minerales a través de sus cadenas de células filamentosas y luego son transferidas a la población de las algas. El otro beneficio es de protección, principalmente de la luz solar intensa a la cual están expuestas las algas.

Hay otras relaciones mutualistas que son menos visibles que la presentada por los líquenes. Por ejemplo, todo animal con su aparato digestivo bien desarrollado normalmente tiene un buen nicho útil, que puede servir como morada para varias poblaciones diferentes de microorganismos. Muchas de estas poblaciones residen en el intestino del animal. Aunque los investigadores apenas comienzan a establecer el nicho adecuado de cada población, ya hay un hecho general bien definido. Muchas de las poblaciones microbiológicas han establecido relaciones de mutualismo dentro de los animales. A cambio de su "hospedaje" y abastecimiento de alimentos, algunos microbios mutualistas pueden proporcionar ayuda en el proceso de digestión alimenticia. Otros pueden elaborar vitaminas esenciales u otros compuestos químicos que no puede elaborar el huésped.

**Parasitismo.**- En el tercer tipo general de las relaciones simbióticas uno de los individuos, el *parásito*, vive a expensas del otro, llamado huésped, por lo general perjudicándolo. Esta clase de relación llamada *parasitismo* es muy común. Es difícil afirmar que exista algún organismo multicelular, en una comunidad natural, que no sea huésped de una o más especies de parásitos.

Los parásitos son las poblaciones más dependientes dentro de cualquier ecosistema. Ellos dependen de su huésped para la mayoría de sus necesidades básicas. El huésped es una fuente de alimentos y protección, y a menudo pueden unirse, si es necesario, al ciclo reproductivo de los parásitos.

Todos los animales parásitos se clasifican en dos categorías considerando el lugar donde habitan: los que están fuera y los que están en el interior del huésped. Los que viven fuera del huésped se llaman *ectoparásitos*. Estos, generalmente son los más independientes de todos; muchos están capacitados para caminar, volar o nadar de un huésped a otro. Como ejemplo de ectoparásitos tenemos las sanguijuelas, pulgas, piojos, ácaros y garrapatas; otra categoría de animales parásitos la forma los *endoparásitos*. Viven en el interior de sus huéspedes y, en general, dependen mucho más de ellos para



satisfacer sus necesidades. Son numerosos los ejemplos. El hombre puede ser huésped de un número de diversas poblaciones endoparásitas como bacterias, solitarias, duelas, gusanos nematelmintos y hongos.

a).- Explica qué es una cadena alimenticia y da ejemplos de cadenas alimenticias (mínimo 3).

---

---

---

---

b).- ¿Qué es la Simbiosis?

---

---

---

---

1) Explica lo que es comensalismo y da un ejemplo.

---

---

---

---

2) Explica qué es mutualismo y da ejemplos.

---

---

---

---

3) Explica qué es parasitismo y da ejemplos.

---

---

---

---

c).- Qué entiendes por Ectoparásitos y da ejemplos.

---

---

---

---

d).- Explica lo que son los Endoparásitos y da ejemplos.

---

---

---

---



## EL HOMBRE PRIMITIVO.

## INTRODUCCIÓN.

Hace poco más de un siglo que Carlos Darwin formuló en 1859 la revolucionaria idea de que el hombre como todo ser viviente, es el producto de un proceso evolutivo. Pero el hombre no solamente ha evolucionado, sino que sigue evolucionando. La evolución humana no es cosa del pasado, también es un hecho actual y un motivo de preocupación para el futuro. El problema del daño que puede padecer la estructura genética de los hombres expuestos a la radiación, incluso los que resultan de la lluvia radiactiva de las pruebas de armas atómicas, ha sido motivo de preocupación popular en años recientes.

## OBJETIVOS.

Al terminar esta unidad serás capaz de:

- 1.- Describir las características del Australopithecus africanus descubierto en 1924 por Raymond Dart.
- 2.- Mencionar las diferencias entre Australopithecus, goriila y el hombre actual.
- 3.- Describir las características del hombre-simio y Paranthropus.
- 4.- Mencionar las diferencias entre Australopithecus y Paranthropus.



- 5.- Explicar las características del hombre Neanderthal.
- 6.- Describir las características del hombre Cro-magnón.
- 7.- Explicar el por qué se consideran problemas la sobrepoblación y los monocultivos.
- 8.- Explicar el por qué no debe abusarse del uso de insecticidas y antibióticos.
- 9.- Explicar los efectos de la contaminación del agua.
- 10.- Explicar los efectos de la contaminación del aire.
- 11.- Deducir posibles soluciones a la contaminación.
- 12.- Inferir los posibles problemas a los que se enfrentará la humanidad en el año 2000.

#### PROCEDIMIENTO DE APRENDIZAJE.

- 1.- Esta unidad comprende los capítulos 26 y 27 del presente libro.
- 2.- Observa y estudia detenidamente cada dibujo, tabla o figura, pues son representaciones gráficas de un conocimiento.
- 3.- Tu maestro asesor y coordinador saben las respuestas, pregúntales.
- 4.- Como autoevaluación, resolverás las preguntas que vienen al final de cada punto de los capítulos 26 y 27; la cual tendrás que entregar a tu maestro para que se te acredite.

#### PRERREQUISITO.

Tendrás una sesión de práctica de laboratorio o de audiovisual como refuerzo a tus conocimientos teóricos a la que deberás asistir so pena de perder tu derecho a la evaluación semanal.