



UNAM FES-ZARAGOZA

APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA EN BIOLOGÍA I, BIOLOGÍA II  
Y EN ECOLOGÍA CONFORME AL MODELO EDUCATIVO DEL COLEGIO DE BACHILLERES

INFORME DE EXPERIENCIA PROFESIONAL  
EN DOCENCIA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**BÍO L O G O**

P R E S E N T A

**JOSÉ LUIS ARREDONDO NOVELO**

DIRECTOR DE INFORME  
**DR. ALFREDO BUENO HERNÁNDEZ**



MÉXICO D.F.

2008



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## DEDICATORIAS

A mis padres la Sra. Consuelo Isabel Novelo Brindis y al Sr. Clemente Rúelas Hernández, por brindarme su amor y apoyo.

A mi esposa María Eugenia Oaxaca Pacheco por ser una extraordinaria mujer que con sus desvelos y amor me proporciono su apoyo.

A mis hijas Naomi, Nayely y Nora, esperando que esto sirva de motivación para el logro de sus metas.

A mis hermanas María Eugenia, Esther, Thelma y Ziomara por que en algún momento me brindaron su apoyo

Al profesor Conrado Ruiz Hernández que durante el tiempo que tengo de terminar mis estudios me impulso siempre para no dejar en el olvido mi titulación.

A la Bióloga María de Las Mercedes Luna Reyes, por sus consejos, apoyo y empuje que medio para titularme.

A mis compadres los Biol. Carmen y Rene, Ángel y Leticia, Antonio y Patricia, además de un tal Hugo, por su apoyo, impulso y soporte para realizar este trabajo

## A G R A D E C I M I E N T O

A los miembros del jurado:

Al Dr. Alfredo Bueno Hernández, por su gran calidad humana y su disposición para guiarme en la elaboración de este informe.

Al M. en C. Carlos Pérez Malvárez, por la confianza que deposito en mí, por sus atenciones y sugerencias.

Al Biol. J. Rubén Zulbarán rosales, por sus consejos y comprensión para enriquecer este trabajo.

Al Dr. Isaías H. Salgado Ugarte, por su valioso apoyo y consejos para el logro de mi objetivo.

Al Biol. Roberto Cristóbal Guzmán, por sus aportaciones y consejos que mejoraron mi informe.

Al Lic. Jorge Omar Cortes Villaseñor, por sus consejos y revisión técnica

A todos mis maestros de la carrera por que este informe es el logro de todas sus enseñanzas.

A mi Alma Mater, la UNAM FES-ZARAGOZA.

Al Colegio de Bachilleres por prestarme apoyo para la realización de mi Tesis

A todos mis amigos y compañeros que compartieron con migo un espacio durante esta hermosa carrera.

## PENSAMIENTOS

La naturaleza no ha dado al hombre nada mejor que la brevedad de su vida.

*Plinio el Viejo.*

La naturaleza nos ha dado las semillas del conocimiento, pero no el conocimiento mismo.

*Séneca*

## INDICE

1.- Resumen.....	1
2.- Introducción .....	3
3.- Justificación .....	10
4.- Objetivo general .....	11
2.1 Objetivos particulares .....	11
5.- Estrategias para Biología I .....	12
6.- Plan de clase Panorama general campo de estudio de la Biología .....	13
7.- Panorama general campo de estudio de la Biología .....	15
8.- Plan de clase transporte y excreción .....	29
9.- Transporte y excreción .....	31
10.- Plan de clase Ciclo celular, mitosis y meiosis .....	35
11.- Reproducción Celular .....	37
12.- Plan de clase de Homeostasis e irritabilidad .....	53
13.- Homeostasis e irritabilidad .....	55
14.- Estrategias para Biología II .....	63
15.- Metabolismo y nutrición .....	64
16.- Plan de clase Excreción .....	74
17.- Excreción en organismos pluricelulares .....	76
18.- Plan de clase Sistema nervioso .....	86
19.- Sistema nervioso .....	88
20.- Estrategias para Ecología .....	106
21.- Flujo de materia y energía en los Ecosistemas .....	107
22.- Ecosistemas Acuáticos .....	115

23.- Plan de clase recursos naturales Ecosistemas acuáticos.....	126
24.- La vida en juego.....	128
25.- Resultados.....	135
26.- Cuadros y graficas de resultados.....	136
27.- Análisis de resultados .....	157
28.- Conclusión.....	158
29.- Bibliografía.....	159

## RESUMEN

En 1967, debido a la crisis mundial de la educación, la UNESCO realizó una conferencia internacional donde analizó, entre otros, un problema: el desbordamiento mundial de la matrícula estudiantil.

En el escenario de esta conferencia se hicieron propuestas buscando responder a la demanda cuantitativa y cualitativa con nuevas concepciones sobre la educación.

En mayo de 1973, la ANUIES realizó el “Estudio sobre la demanda de educación de nivel medio superior y nivel superior en el país y proposiciones para solución”, en el que se especificó la capacidad de atención a la demanda en la zona metropolitana de la Ciudad de México en ese año, la cual era de 83 000 estudiantes. De este total el 48.2 % era atendido por la UNAM, el 24% por el IPN, el 12% por escuelas incorporadas a la UNAM, el 4.4% por las escuelas Normales y el 11.4% por las escuelas incorporadas a la SEP.

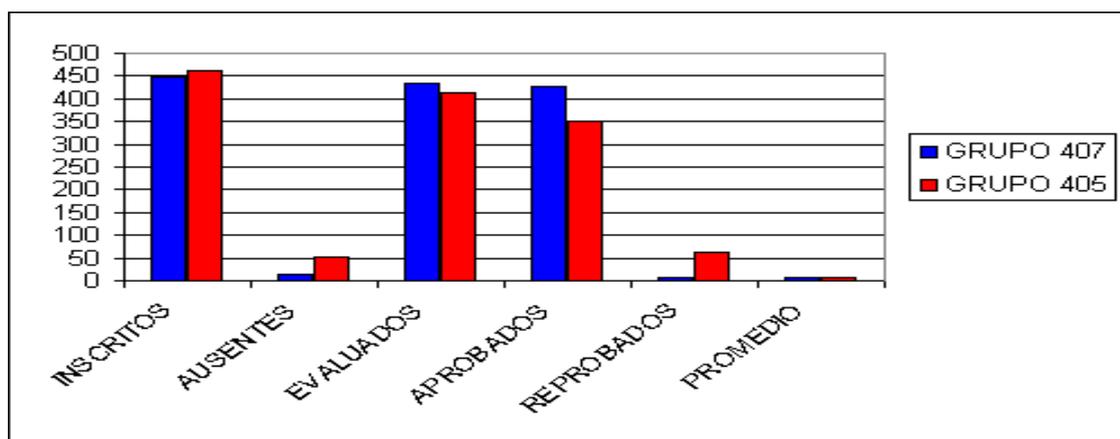
El Colegio de Bachilleres fue fundado por decreto presidencial en septiembre de 1973, con el objetivo de impartir e impulsar educación correspondiente al nivel medio superior. Se caracteriza por ser un organismo descentralizado del estado con personalidad jurídica y patrimonio propio. Se crearon tres planteles en la ciudad de Chihuahua, cinco en la zona metropolitana de la Ciudad de México, a partir de febrero de 1974. Como parte de un proyecto del gobierno de cumplir con el artículo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y su ley reglamentaria: la ley General de Educación.

### OBJETIVO GENERAL:

Planear, aplicar y evaluar algunas estrategias de intervención pedagógica para los programas de las asignaturas de Biología I, II y Ecología a partir de la integración de elementos disciplinario-didácticos y teóricos-metodológicos en el marco del modelo educativo del Colegio de Bachilleres, para promover el aprendizaje significativo en los estudiantes.

### RESULTADOS:

GRUPO	INSCRITOS	AUSENTES	EVALUADOS	APROBADOS	REPROBADOS	PROMEDIO
407	447	13	434	427	7	7.9
405	463	51	412	349	63	7.5



## **ANALISIS DE RESULTADOS:**

Las estrategias de intervención pedagógicas se les aplicaron a 447 alumnos de Biología I, mientras que no se les aplicaron a 463 alumnos, los cuales contaron solamente con la experiencia personal del profesor o su método, dando como resultado 427 alumnos aprobados con estrategias, lo que representa un índice de aprobación del 98%, comparado contra 349 alumnos aprobados sin estrategias, lo que representó un índice de aprobación del 84%. La diferencia entre ambos procedimientos fue del 14%.

En Biología II se les aplicaron a 1277 alumnos, obteniéndose un índice de aprobación del 97.5%, comparado con 1245 alumnos a los que no se les aplicó ninguna estrategia de intervención pedagógica, dando un índice de aprobación del 85.1 % y obteniéndose una diferencia porcentual del 12%.

En Ecología se les aplicaron las estrategias a 1287 alumnos obteniendo un 97% de índice de aprobación, comparado con 1329 alumnos a los que no se les aplicaron las estrategias, lo cual dio un índice de aprobación del 86%. En este caso la diferencia fue del 11%.

## **CONCLUSIONES:**

Además estas estrategias sirvieron para romper la inercia y apatía de algunos profesores renuentes a modificar su forma de enseñanza, la cual no cumplía con el modelo educativo del Colegio de Bachilleres. Sin embargo, con el criterio de libertad de cátedra, daban lo que subjetivamente consideraban que cumplía con el programa.

Si bien en este trabajo se reportan las diferencias entre la aplicación de estrategias educativas con grupos en los cuales no se aplicaron, los resultados son meramente empíricos, por lo que vale la pena profundizar en estudios posteriores en un análisis más detallado sobre las causas de estas diferencias, así como desarrollar diseños experimentales educativos que permitan la aplicación de métodos estadísticos rigurosos.

## INTRODUCCIÓN

En 1967, debido a la crisis mundial de la educación, la UNESCO realizó una conferencia internacional donde analizó, entre otros, un problema: el desbordamiento mundial de la matrícula estudiantil.

En el escenario de esta conferencia se hicieron propuestas buscando responder a la demanda cuantitativa y cualitativa con nuevas concepciones sobre la educación. Se propuso que no bastaban solo reformas parciales, era necesario innovar los conceptos, enfoques y estructuras básicas de la educación, la cual hasta ese momento no había podido enfrentar la crisis de la creciente demanda. Se requería un cambio para elevar la calidad y la eficiencia en la educación.

En México, a petición del Ejecutivo Federal, la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior (ANUIES) realizó, a partir de 1970, una serie de estudios con la finalidad de plantear una oferta educativa, a través de la cual se pudiera responder al creciente demanda de educación en los niveles medio superior y superior.

Un primer estudio se presentó en la XIII Asamblea General Ordinaria de esa asociación realizada en Villahermosa, Tab., en abril de 1971, en la que se señaló:

El nivel superior de la enseñanza media, con duración de tres años, deberá ser formativo en el sentido genérico de la palabra; más que informativo o enciclopédico, se concebirá en su doble función de ciclo terminal y antecedente propedéutico para estudios de licenciatura. Incorporará los conocimientos fundamentales tanto de las ciencias como de las humanidades y, en forma paralela, capacitará específicamente para la incorporación al trabajo productivo (ANUIES, 1971:26)

Con base en esta concepción, en la XIV Asamblea General Ordinaria realizada en Tepic, Nay., en octubre de 1972, se presentó un modelo de estructura académica para bachillerato, de cuya discusión y aceptación se derivó el siguiente acuerdo:

La adopción de una nueva estructura académica en el ciclo superior de la enseñanza media debe caracterizarse en lo fundamental por:

- a) La realización de las actividades de aprendizaje en tres áreas de trabajo: actividades escolares, capacitación para el trabajo y actividades paraescolares.
- b) La división de las actividades de aprendizaje de carácter escolar en dos núcleos: uno básico o propedéutico, que permitiría el aprendizaje de la metodología y la información esencial de la lengua, la matemática, las ciencias naturales, las ciencias histórico sociales y las humanidades, y en un núcleo de actividades selectivas que permitirían un aprendizaje de contenidos de cierta especialización que en forma flexible se adecuarían a los intereses y propósitos del estudiante.

- c) La realización de actividades de capacitación para el trabajo en estrecha relación con las actividades escolares, utilizando con frecuencia recursos extremos y tomando en cuenta las condiciones económicas y ocupacionales de la región.
- d) Las actividades paraescolares destinadas a satisfacer intereses no académicos del estudiante en los campos cívico, artístico y deportivo, que podrían ser libres y no sujetarse a evaluación. (ANUIES, 1972:51-52)

En mayo de 1973, la ANUIES realizó el “Estudio sobre la demanda de educación de nivel medio superior y nivel superior en el país y proposiciones para solución”, en el que se especifica la capacidad de atención a la demanda en la zona metropolitana de la Ciudad de México en ese año, la cual era de 83 000 estudiantes. De este total el 48.2 % era atendido por la UNAM, el 24% por el IPN, el 12% por escuelas incorporadas a la UNAM, el 4.4% por las escuelas Normales y el 11.4% por las escuelas incorporadas a la SEP.

Se nota con estas cifras una marcada desproporción, la UNAM y el IPN atendían el 72.2% en este año, con un déficit de 17 000 plazas y se pensaba que para 1980 se llegaría a 83 000, cifra equivalente a la capacidad de 1973.

Por esto la ANUIES recomendó al Ejecutivo Federal para resolver la demanda de educación media superior y contribuir al fortalecimiento de las instituciones existentes:

La creación por el estado de un organismo descentralizado que pudiera denominarse Colegio de Bachilleres, institución distinta e independiente de las ya existentes, que coordinaría las actividades docentes de todos y cada uno de los planteles que la integraran, vigilando y evaluando que la educación que en ellos se imparta corresponda a programas, sistemas y métodos valederos a nivel nacional; y que sus estudios sean equivalentes y tengan igual validez que los que imparte la UNAM, el IPN y las demás instituciones educativas que ofrecen este nivel de estudios. (C.B. 1973a:16-17)

El Colegio de Bachilleres fue fundado por decreto presidencial en septiembre de 1973, con el objetivo de impartir e impulsar educación correspondiente al nivel medio superior. Se caracteriza por ser un organismo descentralizado del estado con personalidad jurídica y patrimonio propio. Se crearon tres planteles en la ciudad de Chihuahua, cinco en la zona metropolitana de la Ciudad de México, a partir de febrero de 1974. Como parte de un proyecto del gobierno de cumplir con el artículo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y su ley reglamentaria: la ley General de Educación.

El Artículo Tercero de la Constitución establece que la educación que imparte el estado debe desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano, así como fomentar en éste el amor a la patria y la conciencia de la solidaridad internacional en la independencia y la justicia. Asimismo, con base en los resultados del progreso científico, la educación debe luchar contra la ignorancia y sus efectos, las servidumbres, y los fanatismos y los prejuicios; además de ser democrática y nacional, en tanto que atiende a la comprensión de los problemas del país, al aprovechamiento de sus recursos, la defensa de su independencia económica, así como a la continuidad y acrecentamiento de su cultura. Finalmente, habrá de contribuir a la mejor convivencia humana, a fortalecer en el estudiante el aprecio a la

dignidad de la persona y a la integridad de la familia, la convicción por el interés general de la sociedad y el sustento a los ideales de la fraternidad de derechos de todos los hombres.

La Ley General de Educación enfatiza el papel de la educación como medio para adquirir, transmitir y acrecentar la cultura; como proceso permanente que contribuye al desarrollo del individuo y a la transformación de la sociedad; como factor determinante para la adquisición de conocimientos y la formación de un sentido de solidaridad social, y como una forma de proteger y acrecentar los bienes y valores que constituyen el acervo cultural de la nación.

En el terreno de la ciencia, postula la vigorización de los hábitos intelectuales que permita el análisis objetivo de la realidad; busca armonizar tradición e innovación, fomentar y orientar la actividad científica y tecnológica, de manera que responda a las necesidades del desarrollo nacional independiente y contribuir a eliminar los desequilibrios económicos y sociales.

Además surge como una propuesta de un bachillerato integral, que cumpla con las asignaturas necesarias para continuar estudiando una licenciatura y prepare al alumno con materias relacionadas con los requerimientos de trabajo, dándole una alternativa para que se integre a éste.

Así, considerando “la necesidad que confronta la juventud mexicana de capacitarse profesionalmente para responder a los requerimientos que plantea el desarrollo económico, social y cultural de la nación”(C.B., 1975:4), se creó el Colegio de Bachilleres como un sistema que amplía las oportunidades de educación en el nivel medio superior, que contribuye a la transformación de los métodos y contenidos de la enseñanza, y cuyas finalidades generales fueron definidas originalmente de la siguiente manera:

1. Que sea formativo, entendiendo por formación el desarrollo de las habilidades y actitudes que caracterizan el pensamiento racional: objetividad, rigor analítico, capacidad crítica y claridad expresiva. Una formación de esta naturaleza hará posible que el estudiante asuma una actitud responsable, lúcida y solidaria como miembro de una comunidad.
2. Que capacite para el ejercicio de los métodos y el uso de la información básica de las ciencias de la naturaleza y la cultura.
3. Que permita el dominio de las técnicas y destrezas de una actividad especializada y económicamente productiva. (C.B. 1973b:1-2)

## UBICACIÓN

El primer plan de estudios del Colegio Bachilleres fue congruente con el modelo educativo propuesto en la XIV Asamblea de la ANUIES, en cuanto a sus objetivos y estructura académica. En 1973 entró en funciones, comprendiendo un *núcleo básico* con las materias propedéuticas obligatorias, un *núcleo complementario* con materias optativas y un *núcleo de capacitación para el trabajo* que incluía una serie de capacitaciones. *Las áreas de conocimiento* en las que se organizaron las asignaturas del núcleo básico fueron cinco: Matemáticas, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Humanidades, Lengua y Literatura, así como Lengua Extranjera. Se modificó en 1982 debido al Congreso Nacional de Bachillerato, celebrado en Cocoyoc, Mor. Se determinó para ese ciclo educativo, el establecimiento del tronco común, el Colegio de Bachilleres decide implementarlo, por lo que se modificó el plan de estudios considerando que:

...la adopción del tronco común implica un cambio radical, tanto por la orientación esencialmente formativa del curriculum como por la metodología seguida para la restructuración y enfoque de los contenidos programáticos. El tronco común no es sólo un cambio de nombre en las asignaturas sino una estrategia integral para la articulación, dosificación y distribución de los contenidos y procesos académicos. (C.B., 1982:10)

Como resultado de las modificaciones:

- Se reestructuró la organización de las asignaturas en función de cinco áreas de conocimiento: Matemáticas, Ciencias Naturales, Ciencias Histórico-Sociales, metodología-Filosofía y Lenguaje-Comunicación. En 1985 a 1987 se procedió a desvincular las materias optativas de las capacitaciones, reorganizando a las primeras en función de las áreas de conocimiento del núcleo básico; asimismo, se elaboraron nuevos programas para un primer grupo de asignaturas optativas y la función de las capacitaciones tuvo una reorientación. En 1989, el "programa para la Modernización Educativa (1989-1994)", emitido por el Gobierno Federal, postulo que los estudios para la Educación Media Superior deben cumplir las expectativas de sus demandantes proporcionando planes y programas de estudio en el sentido de formación humanística, científica y tecnológica necesaria para que el estudiante se incorpore y cumpla con las demandas de una sociedad en desarrollo. En este marco, a partir de 1991, con fundamento en su "Programa de Desarrollo Institucional de Mediano Plazo 1991-1994", el Colegio de Bachilleres planteó la definición de un Modelo Educativo que permitiera recuperar las experiencias del Colegio e incorporar los avances registrados en la psicología educativa, la pedagogía y la didáctica; se elaboro una primera versión que fungió como elemento en la actualización de los programas de estudio. Dicha versión fue ajustada con base en las experiencias obtenidas en su aplicación y enriquecida con las aportaciones de académicos y directivos. De conformidad con los ordenamientos de la política educativa nacional se concreta el Modelo Educativo del Colegio de Bachilleres que rige hasta el momento.

Este plan comprende 6 semestres. Ahí se contempla a la materia de Biología como parte de las Ciencias Naturales y básicas en la formación del alumno y en su vida diaria. La materia de Biología se apoya en los contenidos como antecedentes de las asignaturas de Matemáticas, Química y Física. La materia de Biología se divide en 6 asignaturas (Biología I

y II, Ecología, Geografía, Ciencias de la Salud I y II). Biología I se imparte en el cuarto semestre, contempla dos unidades, la unidad uno comprende los contenidos siguientes: campo de estudio y método de la Biología, niveles de organización, ramas, ciencias auxiliares, principios unificadores, características y componentes químicos de los seres vivos, teorías del origen del universo y el origen de la vida. La unidad II cumple los siguientes contenidos: teoría celular, anatomía y fisiología celular, teorías sobre el origen de las células y organismos eucariontes y pluricelulares, su taxonomía, clasificación de los seres vivos en los 5 reinos de Whittaker, y finaliza explicando la importancia biológica y socioeconómica de los organismos unicelulares y los virus.

En el quinto semestre se imparte la asignatura de Biología II con los siguientes contenidos: importancia biológica y socioeconómica de los organismos pluricelulares, su fisiología, anatomía y reproducción, posteriormente genética mendeliana y no mendeliana, las teorías evolutivas de Darwin y Lamarck, el concepto de adaptación, selección natural y variabilidad, finalizando con la evolución del hombre y la evolución cultural.

En el sexto semestre se imparte la asignatura de Ecología, la cual se divide en cuatro unidades, la unidad uno abarca los siguientes contenidos: campo de estudio, niveles de organización, ramas, ciencias auxiliares, principios ecológicos, factores abióticos y bióticos, adaptaciones, nicho ecológico y hábitat. La segunda unidad comprende población, su dinámica, estructura, función y población humana. La tercera unidad habla sobre la comunidad y el ecosistema, su dinámica, su estructura, su función, sus recursos naturales, relaciones interespecíficas, sucesión, impacto ambiental, explotación, aprovechamiento y desarrollo sustentable. En la cuarta unidad se revisan las características bióticas y abióticas de 6 ecosistemas terrestres (tundra, pradera, desierto, selva, bosque mixto y bosque de coníferas), además de los ecosistemas acuáticos, (lagos, lagunas, ríos y estuarios), finalizando con los ecosistemas de agua salada (mares y océanos). (Programa 1994).

## **INTENCIÓN**

La intención de la materia de Biología en el Colegio de Bachilleres es: Que el estudiante comprenda los principios unificadores de la Biología: unidad, diversidad, continuidad e interacción en los diferentes niveles de complejidad de los sistemas biológicos a fin de que adquiera una visión global del origen, características y comportamiento de los seres vivos, valore la importancia de su participación en la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales. Con lo anterior se pretende que el estudiante logre construir el concepto de organismo unicelular, multicelular y pluricelular, para que se reconozca asimismo como un ente biológico constituido por células, valore la importancia de los micro y macro organismos, así como la diversidad de entes Biológicos, reconozca el impacto y las consecuencias de las actividades humanas en la naturaleza. ( Programa 1995).

Para el logro de la intención de la materia de Biología el modelo educativo del Colegio de Bachilleres sigue el modelo constructivista que finca sus bases en los estudios y teorías de de Ausubel, (1976), Piaget (1973), Vigotsky (1987) y Ganeg (1985).

## ENFOQUE

Se define el enfoque como la perspectiva desde la cual se estructuran los contenidos y se establece la metodología a seguir para su enseñanza y aprendizaje. El enfoque se divide en dos ámbitos: el disciplinario y el didáctico. (Modelo Educativo Colegio de Bachilleres 1994).

### El aspecto disciplinario:

Selecciona, organiza, estructura y dosifica los contenidos de la materia de Biología, siguiendo los principios unificadores de ésta aplicados a los niveles de organización, estableciendo jerarquías y atendiendo al orden de complejidad, lo que permite ordenar el concepto biológico y estudiar de manera sistemática el mundo vivo.

### Aspecto didáctico:

Desde el punto de vista didáctico el modelo educativo del Colegio de Bachilleres contempla cinco componentes de la práctica educativa que son: problematización, organización lógica e instrumental, incorporación de la información, aplicación y consolidación. (MECB 1994).

#### Problematización o explicación de fenómenos

Relaciona las situaciones cotidianas con lo teórico de tal forma que el alumno, con base en un conocimiento previo, explique los cambios o fenómenos biológicos; se trata que le presente una problematización al alumno cognoscitivamente en diferentes situaciones para que sienta la necesidad de buscar explicaciones nuevas para resolver el problema y que logre la construcción de su propio conocimiento.

#### Organización lógica o ejercitación de los métodos

El conocimiento del método científico permitirá al estudiante percibir una situación concreta de las ciencias experimentales y propiciará el interés en la investigación y el estudio, pondrá en juego su gusto por aprender nuevas experiencias.

#### Incorporación de la información o apropiación constructiva de conocimientos

Incorpora a partir de experiencias previas los nuevos conocimientos los cuales no sólo serán memorizados sino que los adoptará y utilizará como respuesta a preguntas significativas.

#### Aplicación, relaciones de utilidad y aplicaciones actuales

La finalidad es que el alumno ponga en práctica los conocimientos adquiridos, los relacione con otros campos del conocimiento y los aplique en solución de problemas reales e inmediatos para que los integre a su vida diaria.

#### Consolidación, integración y retroalimentación

Al adquirir el conocimiento el alumno lo pueda aplicar a actividades de investigación donde consolide lo aprendido y lo integre en aprendizajes más complejos, para ello es fundamental

la retroalimentación por parte del profesor, ya que esto permitirá al alumno corregir, observar sus errores y valorar sus aciertos en función de sus resultados.

Para lograr este propósito es necesario que el profesor desarrolle en los estudiantes una actitud de interés por los fenómenos biológicos y permita el descubrimiento del conocimiento científico, donde el profesor actuará como coordinador y orientador de habilidades y actitudes que debidamente encausadas lo llevarán al propósito deseado.

## **JUSTIFICACIÓN:**

Con la finalidad de enriquecer la práctica docente en el Colegio de Bachilleres, este trabajo pretende ser una herramienta para el profesor de las asignaturas de Biología I, II y Ecología, que le permita seguir el modelo educativo del Colegio de Bachilleres abordando los contenidos programáticos correspondientes.

Otra finalidad es el reforzamiento permanente de los conocimientos disciplinarios y pedagógicos por medio de estrategias y metodologías de enseñanza en el marco del modelo educativo y los programas de asignatura, enmarcados en la Ubicación, Intención y Enfoque.

Con esta intención se han instrumentado algunas estrategias que conjuntan los saberes y haceres que el profesor ha adquirido en su formación académica, en los siguientes campos:

- Campo disciplinario
- Campo metodológico
- Campo psicopedagógico

Este trabajo pretende proporcionar al profesor una visión integral de los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como de la importancia que tiene la planeación en dichos procesos.

Las estrategias de enseñanza son los procedimientos o recursos utilizados por el profesor para promover el aprendizaje significativo.

Las estrategias instruccionales son aquellas que contribuyen a que el alumno construya, modifique y coordine sus esquemas, estableciendo redes de significados que enriquezcan su conocimiento del mundo físico, biológico y social potenciando su conocimiento personal.

Dentro del marco constructivista de Colegio de Bachilleres, se entiende a las estrategias instruccionales como un conjunto de herramientas de trabajo para que el profesor pueda desarrollar su quehacer al interior del salón de clases. Las estrategias instruccionales se dividen en: estrategias de enseñanza (las que utiliza el profesor) y de aprendizaje (las que utiliza el alumno). Estos medios se clasifican según el momento del proceso de enseñanza y aprendizaje como preinstruccionales, coinstruccionales y posinstruccionales; sin embargo, éstos se pueden utilizar indistintamente en cualquier momento del proceso.

Es importante señalar que el uso de estrategias no pretende sustituir las actividades del docente (atentaría en contra del estilo del profesor), sino más bien, apoyar a éstas y a la organización de los contenidos.

## **OBJETIVOS:**

### **OBJETIVO GENERAL:**

Planear, aplicar y evaluar algunas estrategias de intervención pedagógica para los programas de las asignaturas de Biología I, II y Ecología a partir de la integración de elementos disciplinario-didácticos y teóricos-metodológicos en el marco del modelo educativo del Colegio de Bachilleres, para promover el aprendizaje significativo en los estudiantes.

### **OBJETIVOS PARTICULARES:**

- ❖ Integrar la disciplina y la didáctica en el diseño de estrategias de intervención pedagógica para las asignaturas de Biología I, II y Ecología.
- ❖ Elaborar estrategias de intervención pedagógica de acuerdo al modelo educativo y los programas de asignatura de Biología I, II y Ecología.
- ❖ Contribuir a la formación de estudiantes observadores, críticos y analíticos a través de la enseñanza de la Biología, con estrategias que permitan la apropiación del conocimiento científico, creando una conciencia en el cuidado del ambiente.
- ❖ Elevar la calidad de los aprendizajes, haciéndolos más atractivos y significativos para el alumno.
- ❖ Apoyar la práctica docente de los profesores de las asignaturas de Biología I, II y Ecología de acuerdo con el modelo educativo del Colegio de Bachilleres.

Para el logro de estos objetivos a continuación se plantean los siguientes contenidos para las siguientes asignaturas, siguiendo el modelo educativo del Colegio de Bachilleres, el programa de cada asignatura y las estrategias. Estas últimas se han puesto a consideración de diferentes profesores del mismo colegio y se han evaluado durante diez semestres, analizando los resultados

## **ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN PEDAGÓGICAS PARA LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA I**

<b>TEMA: PANORAMA GENERAL DEL CAMPO DE ESTUDIO DE LA BIOLOGÍA</b>		<b>CLASE: 2</b>
<b>OBJETIVO DEL TEMA:</b> 1:1 El estudiante tendrá un panorama general del campo de estudio de la Biología, logrará identificar las particularidades de los seres vivos en cuanto a su estructura y función, contrastando sus conocimientos con información científica, a fin de lograr una formalización de los conceptos que definen a la vida y de los principios que la caracterizan, así como despertar el interés por explicarse el origen de la vida..		
<b>OBJETIVO DEL SUBTEMA:</b> 1.1.1 El estudiante se introducirá en el aprendizaje de la Biología, analizando su campo y objeto de estudio, su método, sus divisiones, su relación con ciencias afines y sus aplicaciones; a fin de que identifique a la Biología como una ciencia integradora de las Ciencias Naturales en un proceso de construcción de conocimientos continuos.		
<b>APRENDIZAJES A LOGRAR:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Identificar el campo, objeto y divisiones de la Biología.</li> <li>➤ Reconocer al método científico experimental como parte de la identificación y explicación de los fenómenos biológicos.</li> <li>➤ Identificar a la Biología como una ciencia integradora de las Ciencias Naturales.</li> </ul>	<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Reconocer las ciencias naturales ( Biología, Geografía, Física, Química y Matemáticas).</li> <li>⊕ Identificar los niveles de organización de la Biología.</li> <li>⊕ Definir ser vivo.</li> </ul>	
<b>ACTIVIDADES</b>		
<b>FASE DE APERTURA</b>		
<b>SOCIALIZACIÓN DE OBJETIVOS</b> <p><i>Presente los objetivos, los aprendizajes a lograr y el orden del día a los alumnos.</i></p> <b>ORDEN DEL DÍA:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.-Actualización de conocimientos previos.</li> <li>2.- Panorama general del campo de estudio de la Biología.</li> <li>3.- Recapitulación.</li> <li>4.- Actividad extraclase.</li> </ol>		<b>TIEMPO 5' / 5'</b>
<b>1.-Actualización de conocimientos previos:</b> <p><i>Propósito de la actividad:</i> Enlazar los conocimientos previos con los aprendizajes a lograr.</p> <p>Dirigir al grupo las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✘ ¿Qué ciencias se consideran dentro de las ciencias naturales?</li> <li>✘ ¿Qué estudian?</li> <li>✘ ¿Cómo se consideran al átomo, célula, tejido, órgano e individuo?</li> <li>✘ ¿Qué es un ser vivo?</li> </ul> <p>Corrija oportunamente.</p>		<b>TIEMPO 10' / 15'</b>
		<b>TÉCNICA:</b> Lluvia de ideas.
<b>FASE DE DESARROLLO</b>		
<b>2.- Panorama general del campo de estudio de la Biología.</b> <p><i>Propósito de la actividad:</i> Que el alumno identifique el campo, método, divisiones y ciencias auxiliares de la biología.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Solicite que en binas socialicen las respuestas de las preguntas intercaladas del documento No 4 “Panorama general del campo de estudio de la Biología”.</li> <li>❖ Socialice las respuestas en plenaria, aclare dudas y corrija.</li> </ul>		<b>TIEMPO 50' / 65'</b>
		<b>TÉCNICA:</b> Plenaria.
		<b>MATERIAL:</b> Documento No 4 “Panorama general del campo de estudio de la Biología”.

<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Solicite busquen el esquema 1 “Niveles de organización” y conteste lo que se les solicita.</li> <li>❖ Solicite busquen el esquema 2 “Ramas y ciencias auxiliares” y conteste lo que se solicita.</li> <li>❖ Socialice las respuestas solicitando a algunos alumnos al azar den respuestas a los esquemas, aclare dudas y corrija.</li> </ul>		<p>Esquema 1 “Niveles de organización”.</p> <p>Esquema 2 “Ramas y ciencias auxiliares”.</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Verifique que todos trabajen.</p>
<b>FASE DE CIERRE</b>		
<p><b>3.- Recapitulación:</b></p> <p><i>Propósito de la actividad:</i> Reafirmar o recuperar los aprendizajes logrados en el desarrollo del tema.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Solicite que en binas o en equipos contesten el producto No 1 “Panorama general de la biología y su importancia”.</li> <li>❖ Socialice en plenaria, solicitando a algunos alumnos lean sus respuestas, corrija y aclare dudas.</li> </ul>	<p><b>TIEMPO 40’/ 105’</b></p>	<p><u>TÉCNICA:</u> trabajo en equipo, plenaria.</p> <p><u>MATERIAL:</u> Ejercicio No 1 “Panorama general de la Biología y su importancia”.</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Supervise que todos trabajen</p>
<p><b>4.- Actividad extra clase.</b></p> <p><i>Propósito de la actividad:</i> Dar a conocer las actividades de la siguiente clase.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Solicite preparen el material de la actividad experimental. No 1.</li> <li>❖ Solicite preparen por equipo en un plato de unicel un germinador colocando 20 lentejas y cubriéndolas con algodón, agregue agua sin exceso, anote sus observaciones cada tercer día como se menciona en el manual de la actividad experimental No 2.</li> <li>❖ Organice al grupo en seis equipos para que les asigne uno de los siguientes temas:</li> <li>❖ Equipo 1 Metabolismo 2 Reproducción 3 Irritabilidad 4 Homeostasis 5 Teoría celular 6 Principios unificadores</li> <li>❖ Indique que en su exposición deberán de presentar primero la definición, después aspectos o características y ejemplos y una conclusión para cada equipo.</li> <li>❖ Señale que la bibliografía más idónea en la que pueden apoyarse es: Gama Fuertes. Biología I. Vázquez Conde. Biología I. Kimball. Biología. Audersik. Biología “La vida en la Tierra”.</li> <li>❖ Solicite la elaboración de láminas (en papel bond por equipo) e ilustren cada uno su tema de exposición.</li> </ul>	<p><b>TIEMPO 10’/ 115’</b></p>	<p><u>TÉCNICA:</u> Expositiva, plenaria</p> <p><u>MATERIAL:</u> Manual de actividades experimentales y material de la practica, material para la clase y la bibliografía recomendada.</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Mencione las condiciones en que se presentará el material colectado.</p>

## CAMPO DE ESTUDIO DE LA BIOLOGIA

**PROPÓSITO:** Reconocer el panorama general del campo de estudio de la Biología, analizando su objeto de estudio, su método, sus divisiones y ciencias auxiliares, a fin de que identifique a la Biología como una ciencia integradora de las ciencias naturales.

**¿SABÍAS QUE...?:** El término Biotecnología fue empleado por primera vez en 1919 por el ingeniero Kart Ereky para referirse a los métodos utilizados para transformar materia prima en bienes utilizando en alguna etapa organismos vivos o sus derivados. La Biotecnología involucra ciencias como la Biología, Bioquímica, Genética, Virología, Agronomía, Ingeniería, Química, Medicina, Veterinaria, Nutrición, entre otras. Esta ciencia interviene en los trasplantes de órganos, manipulación de genes, producir más y mejores alimentos. Un ejemplo evidente es el obtenido en Estados Unidos de América en el 2001. Se clonaron cerdos mejorados genéticamente para que sus órganos sean utilizados en trasplantes humanos, además en medicina existe actualmente la terapia con larvas de mosca para recuperar tejidos dañados por quemaduras o heridas.

La Biología es la ciencia que estudia la vida, deriva de los vocablos griegos bios “*vida*” y logos “estudio de”, “concepto” o “ciencia de”, pero **¿Qué es la vida?** Si buscas la palabra *vida* en un diccionario común, encontraras definiciones como: **“La cualidad que distingue a un ser vivo y funcional de un cuerpo muerto”, “conjunto de propiedades características de animales, plantas, hongos y bacterias trasmisibles a su descendencia”**. Pero no define en que consiste esa cualidad. Todos entendemos intuitivamente lo que significa estar vivo, sin embargo, definir la vida resulta difícil, en parte porque los seres vivos son tan diversos, y los no vivos en ocasiones se parecen a los vivos.

Otra dificultad para definir la vida es que los seres vivos no se pueden describir como la suma de sus partes.

La Biología también llamada la ciencia de la vida, te va ayudar en tu formación científica al vincular tus experiencias con los fenómenos naturales que diariamente observas en los nuevos conocimientos que surgen en el mundo, como consecuencia de la actividad científica y tecnológica que se genera en todos los países.

La conservación de tu salud, el entendimiento de los procesos de intenso cambio biológico y la responsabilidad de cuidar tu vida, así como mantener el equilibrio del medio que te rodea, a través de la conciencia ecológica que desarrolles durante el estudio de la Biología, son algunos de los muchos factores que debes **conocer, desarrollar y estimular con gran sentido de participación social y personal**.

La Biología incluye una gran diversidad de conocimientos, nos ayuda a comprender cómo funcionamos nosotros y los millones de organismos con quienes compartimos el planeta. Los biólogos continúan ampliando el estudio de las interrelaciones entre los seres vivos y cada vez se hacen más evidentes los efectos que ejercemos sobre ellos.

En la actualidad, sin importar el oficio o la profesión, el conocimiento de los seres vivos es un instrumento imprescindible para entender el mundo vivo y así superar muchos de los retos personales y globales que enfrentamos.

Conocerás las ramas de la Biología con sus múltiples materias de estudio, su método, las ciencias que la auxilian así como sus niveles de organización, para que te integres como parte de ella y de tu vida diaria.

1.-Da un ejemplo de cómo influye la Biología en tu vida diaria. \_\_\_\_\_

### DESARROLLO HISTÓRICO DE LA BIOLOGÍA

**En el momento que aparece el primer hombre en la Tierra en la era cuaternaria surge con él la necesidad de conocer el entorno natural que lo rodea. Al ser recolector, cazador, y pescador necesitaba un amplio conocimiento de los peces, animales, plantas, y frutos comestibles, de los que le causaban daño y la muerte, conocía su época de reproducción, floración y crecimiento, por lo tanto tenía no sólo un conocimiento biológico sino también geográfico para ubicarlos.**

Estos conocimientos se ven reflejados al pasar de nómadas a sedentarios debido a la domesticación de animales y plantas con lo que logra observar los fenómenos de la naturaleza y de su propio organismo. Con base en los registros escritos la historia de la biología se puede dividir en cuatro etapas: antigua, renacentista, moderna y contemporánea.

<p><b>ANTIGUA:</b> Destacan en el siglo VI a.C. los griegos Anaximandro y Tales de Mileto, en el siglo IV a.C. Aristóteles, Teofrasto y el médico Hipócrates, y Galeno en el siglo II a.C. En esta época surgen los primeros tratados de Matemáticas y Medicina, las ideas creacionistas y de la generación espontánea, el primer tratado de Botánica. Se considera a la <b>Edad Media</b> u <b>oscurantismo</b> parte de esta etapa destacan los estudios de Herbolaria.</p>
<p><b>RENACENTISTA:</b> Abarca los siglos XV, XVI, XVII en los que se desarrollaron estudios y descripciones de la circulación sanguínea, del cuerpo humano, se descubre el microscopio, se estudian los microorganismos, los espermatozoides y la célula, se refuta la idea de la generación espontánea, destacan los estudios y descubrimientos de Leonardo Da Vinci, Andrea Vesalio, William Harvey, Antón Van Leeuwenhook, Roberto Hooke, Francesco Redi, Lázaro Spallanzani y Louis Pasteur.</p>
<p><b>MODERNA:</b> Comprende los siglos XVIII y XIX, es cuando se dan gran parte de los descubrimientos de la Biología, destacan los de Gregorio Mendel sobre Genética, los de Carl Von Linneo en Taxonomía, Charles Darwin y Alfred Wallace con la Teoría de la evolución de las especies, Theodor Schwann, Mathias Schleiden y Rudolf Virchow formulan la Teoría celular y Robert Brown descubre el núcleo.</p>
<p><b>CONTEMPORANEA:</b> Es esta época la del auge de Biología celular y molecular, se descubre y descifra la división celular, las mutaciones, la teoría de la síntesis abiótica y la estructura del ADN y RNA, destacando los descubrimientos de Opari y Haldane, Watson y Crick, Miller y Urey, además se descifra el genoma humano.</p>

2.- Menciona dos descubrimientos de cada etapa:

Antigua: \_\_\_\_\_

Renacimiento: \_\_\_\_\_

Moderna: \_\_\_\_\_

Contemporánea: \_\_\_\_\_

## LOS SERES VIVOS SON COMPLEJOS Y ESTÁN ORGANIZADOS

En comparación de la materia sin vida de tamaño similar, los seres vivos son muy complejos y se organizan. Un cristal de sal de mesa (figura No 1), por ejemplo, consta de sólo dos elementos químicos, sodio y cloro, dispuestos de manera cúbica precisa: el cristal de sal es organizado, pero simple, los océanos (figura No 2) contienen átomos de todos los elementos naturales que se encuentran en ellos, pero estos átomos están distribuidos de manera aleatoria. Los océanos son complejos pero no están organizados. Por el contrario, la pequeña pulga de agua (figura No 3) está formada por decenas de elementos diferentes, unidos en cientos de combinaciones específicas, que se organizan en elementos mayores y más complejos, para formar estructuras como los ojos, las patas, el tubo digestivo y el cerebro.

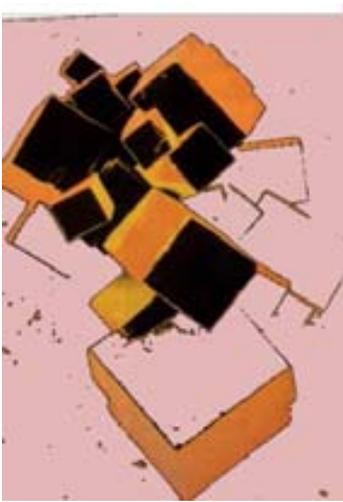


Figura No 1

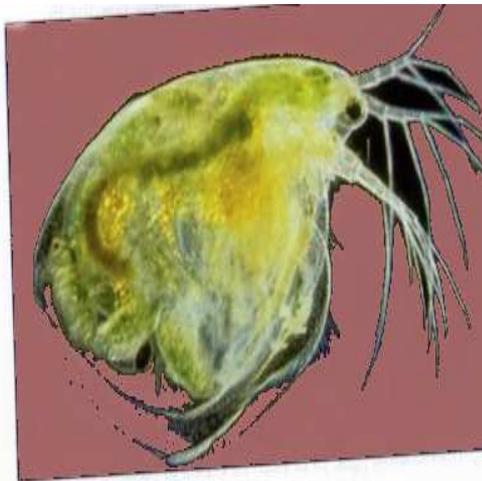


Figura No 2

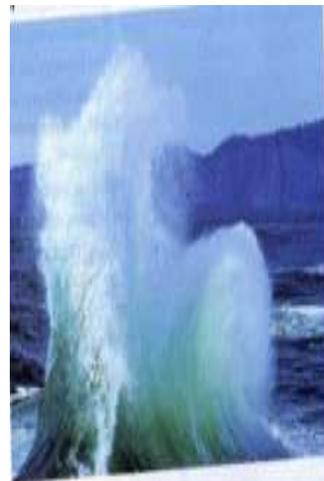


Figura No 3

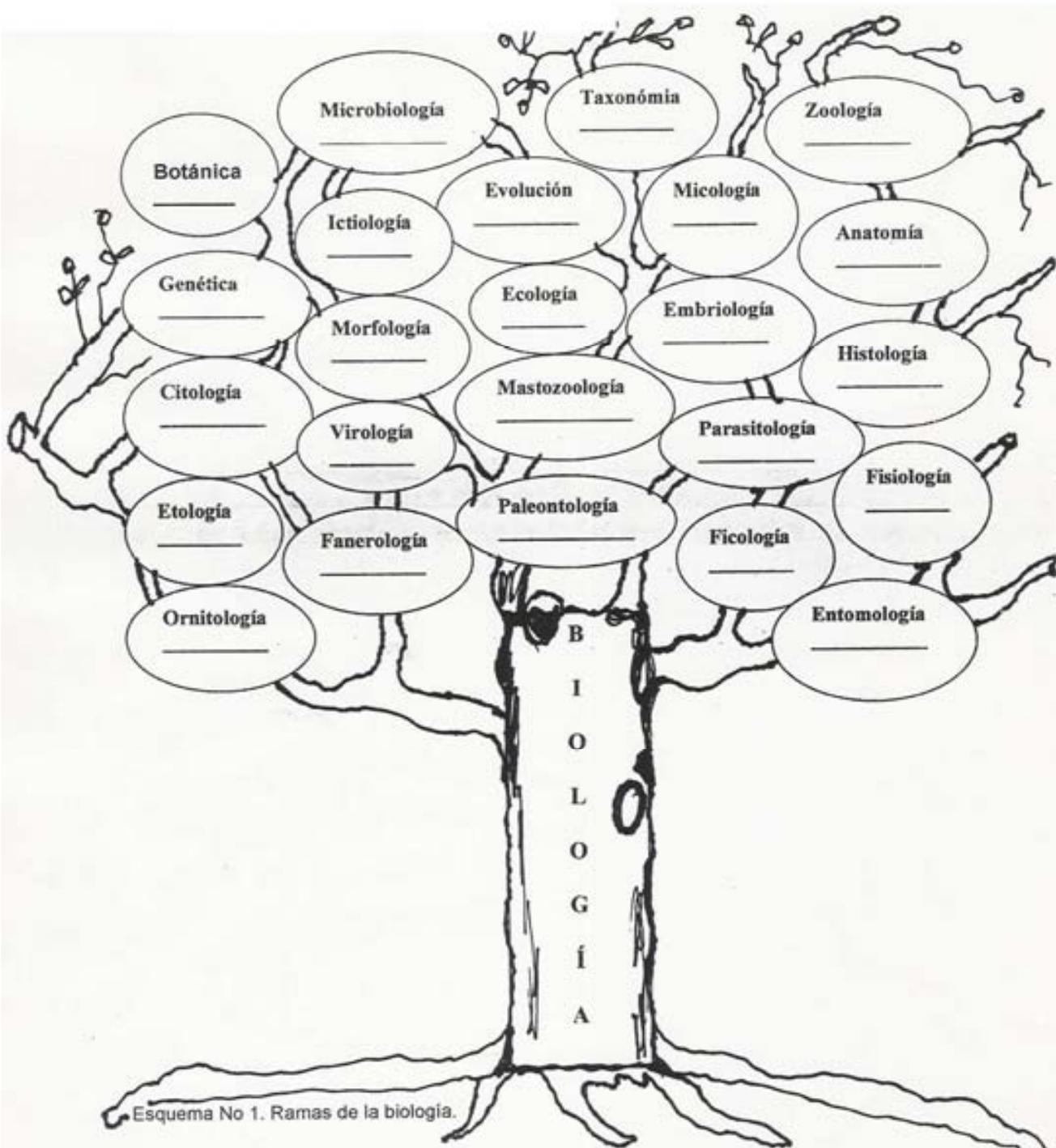
La vida en la Tierra presenta niveles estructurales jerárquicos. Cada uno se basa en el nivel previo y provee el fundamento para el nivel superior (figura No 4).

Niveles de organización de la Biología:

Biosfera	La parte de la Tierra habitada por seres vivos; incluye tanto componentes vivos como no vivos	 Superficie de la Tierra
Ecosistema	Una comunidad junto con los elementos no vivos que la rodean	 vibora, águila, león, arbores, pastos, rocas, ríoscaja
Comunidad	Dos o más poblaciones de diferente especie que viven e interactúan en la misma área	 vibora, antilope, halcón, arbores, pastos
Población	Miembros de una especie que habitan la misma área	 manada de antilopes americanos
Organismo	Un ser vivo individual compuesto de muchas células	 antilope americano
Sistema orgánico	Dos o más órganos que trabajan juntos en la ejecución de una función corporal específica	 el sistema nervioso
Órgano	Una estructura dentro de un organismo generalmente compuesta de diversos tipos de tejidos que forman una unidad funcional	 el cerebro
Tejido	Un grupo de células parecidas que realizan una función específica	 tejido nervioso
Célula	La unidad de vida más pequeña	 neurona
Organelo	Una estructura dentro de la célula que realiza una función específica	 mitocondria      cloroplasto      núcleo
Molécula	Una combinación de átomos	 agua      glucosa      DNA
Átomo	La partícula más pequeña de un elemento que conserva las propiedades de dicho elemento	 hidrógeno      carbono      nitrógeno      oxígeno
Partícula subatómica	Partículas que conforman un átomo	 protón      neutrón      electrón

Figura No 4 Niveles de organización de la Biología. Tomado de Gama Fuertes, 2002, pp. 4

La cantidad de conocimientos biológicos es tan extensa que ha sido necesario dividirlos en grandes ramas (Taxonomía, Zoología, Botánica, Microbiología) y estas a su vez también se subdividen. Esquema No 1. **Instrucciones:** Anota sobre la línea de cada rama una o dos palabras que indiquen lo que estudian cada una.



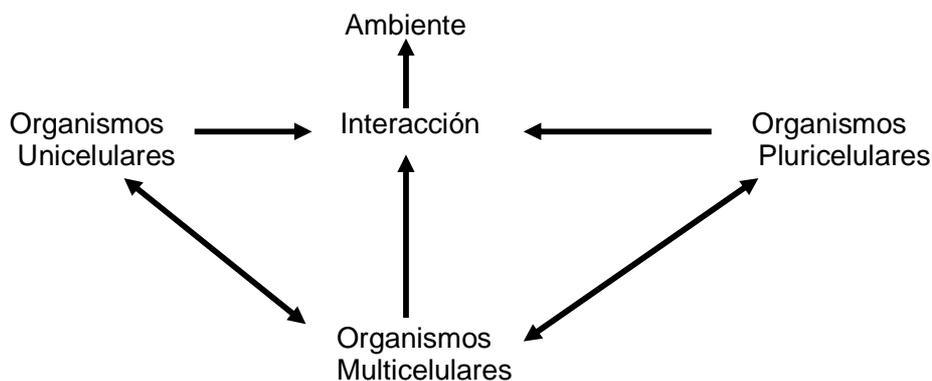
Para el estudio de la Biología se han retomado los **principios unificadores** (unidad, diversidad, continuidad e interacción), en los distintos niveles de organización donde se manifiesta la vida, y a partir de estos se organiza la Biología.

**Unidad:** Se considera como la parte principal de la estructura, función, origen y evolución de un ser vivo (la célula), todos los seres vivos están formados por células, la célula es la parte más pequeña donde se manifiesta la vida.

**Continuidad:** Es la cualidad de la vida que permite desde hace 3500 millones de años en que apareció en la Tierra, transmitir los caracteres biológicos, en interacción con el ambiente lo que ha permitido la evolución de los seres vivos y su permanencia de estos en la Tierra. Este proceso es la reproducción.

**Diversidad:** Son las múltiples formas, estructuras, colores, funciones y adaptaciones que tienen los seres vivos, desde el nivel de organización unicelular hasta los organismos pluricelulares.

**Interacción:** Proceso que se establece entre los seres vivos, el ambiente y entre sí, manteniendo un equilibrio dinámico en la naturaleza.



La Biología está íntimamente relacionada con otras ciencias que, junto con ella, integran a las ciencias experimentales; éstas son principalmente:

- ⊕ La Química, que aporta las bases para el conocimiento de la estructura de la materia viva así como el conocimiento de los cambios o reacciones que se llevan a cabo en los procesos metabólicos o funciones, ya que los seres vivos somos verdaderos sistemas químicos.
- ⊕ La Física, que nos explica la relación entre la materia y energía, lo que es indispensable ya que los seres vivos somos materia y energía.
- ⊕ Ciencias de la Tierra (Geografía, Astronomía, Geología, Paleontología, etc.), integran parte de los conocimientos de la Física, la Química, al explicar el origen, la estructura, la evolución de la Tierra y el Universo así como su interacción con los procesos biológicos.
- ⊕ Las Matemáticas al sistematizar, realizar estudios estadísticos, y comprobar algunos fenómenos biológicos.
- ⊕ Ciencias de la Salud: proporcionan elementos básicos para prevenir y remediar problemas de la Salud, sirviéndose de los conocimientos biológicos.

3.- Escribe un ejemplo de cómo apoyan a la Biología cada una de las ciencias anteriores:

Química: \_\_\_\_\_

Física: \_\_\_\_\_

Geografía: \_\_\_\_\_

Matemáticas: \_\_\_\_\_

## MÉTODO CIENTÍFICO

En las ciencias como la Biología (que estudia a los seres vivos), la Física y la Química, los investigadores utilizan métodos para guiar sus estudios con el propósito de entenderla y explicarla. El método científico permite llegar a un conocimiento racional, objetivo, universal, sistemático y verificable de hechos o de fenómenos del Universo.

El método científico es un proceso lógico, por medio del cual se obtiene información, se comprueban ideas y se trata de dar respuestas a las preguntas que surgen al observar lo que acontece en la naturaleza; al ser lógico consta de una serie de pasos que podemos sintetizar de la siguiente forma:

1. Observación: toda ciencia comienza con la observación que es el primer paso del método científico. Tal afirmación delimita de inmediato el campo de la ciencia: si algo no puede observarse no es susceptible de ser investigado. Ahora bien, la observación no tiene necesariamente que ser directa, los núcleos atómicos, por ejemplo, o el magnetismo, no pueden percibirse de manera directa por medio de nuestros órganos sensoriales, pero sus efectos pueden observarse mediante el empleo de instrumentos. De manera análoga, la mente no puede observarse directamente, pero sus efectos pueden manifestarse, por ejemplo, en la conducta.
2. Planteamiento del problema: parte de la observación metódica de la cual surge una pregunta o problema. Considerando que un problema es una interrogante que se plantea acerca de ciertos fenómenos. En esta etapa hay que delimitar el problema, haciendo una recolección de información acerca del problema.
3. Formulación de la hipótesis: esto es elaborar una explicación funcional o respuesta probable de las causas del problema. Pueden elaborarse una o varias, las cuales deben ser puestas a prueba para determinar su validez.
4. Experimentación o poner a prueba la hipótesis: es poner a prueba por distintos medios si la hipótesis es válida o no lo es y consta de:
  - a) Diseño experimental: en esta parte se elabora un plan que nos lleve a mantener o refutar la hipótesis considerando lo siguiente:
    - ⊕ Materiales.- se hace una descripción del material biológico y de laboratorio que se va a necesitar.
    - ⊕ Variables.- son las condiciones o factores que intervienen en el fenómeno a estudiar, hay dos tipos: independiente o experimental y dependiente que cambiará como consecuencia de la primera. Por ejemplo la temperatura (variable independiente) puede influir en el crecimiento de organismos marinos (variable dependiente) ya sea incrementándolo o disminuyéndolo.
    - ⊕ Grupo testigo y grupo experimental.- el grupo testigo o control se trata exactamente igual que el experimental, omitiendo el factor que va a probarse. El grupo experimental

es la muestra en la cual se introducen las variables para observar si hay cambios en el fenómeno.

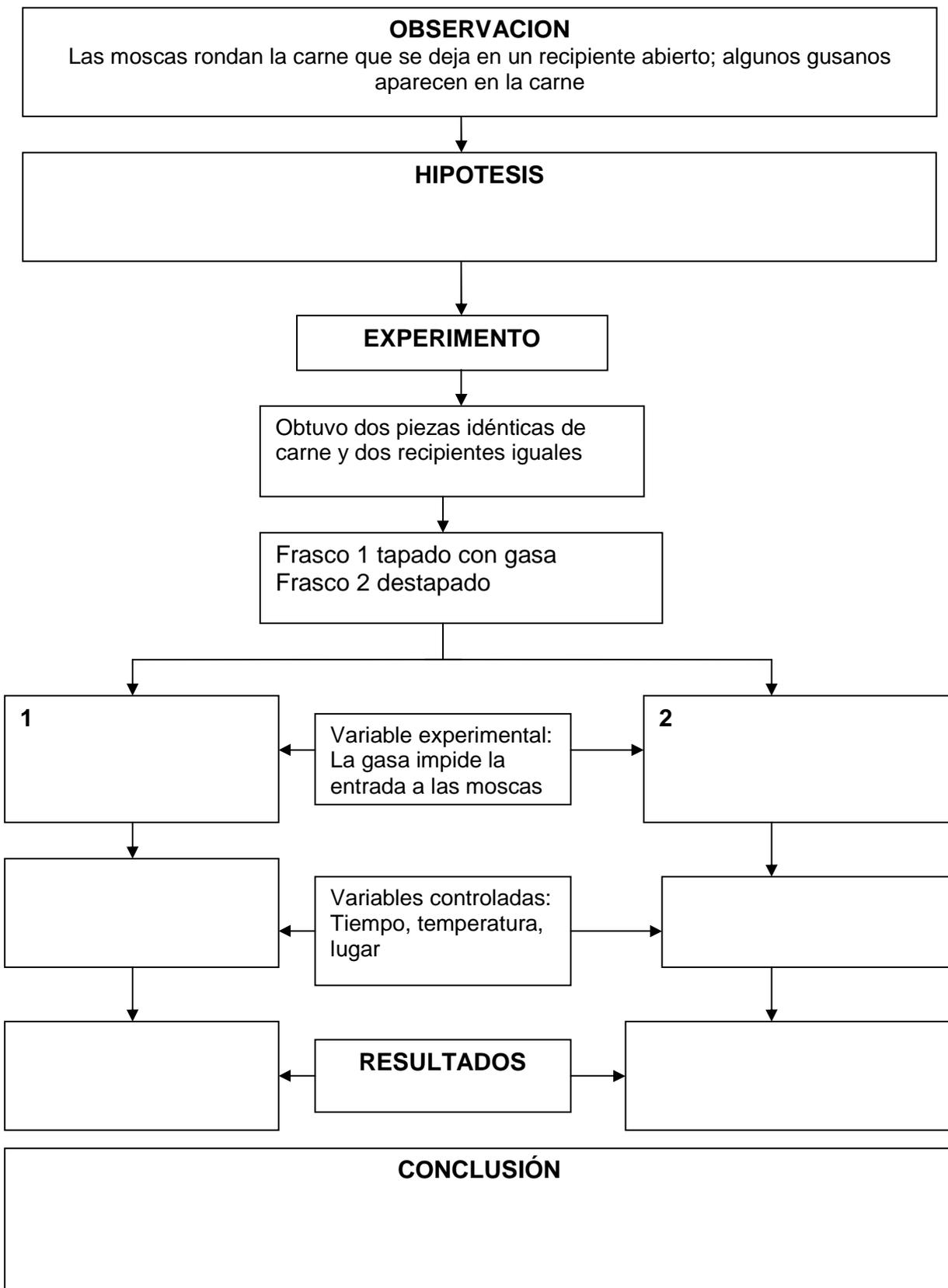
- b) Experimentación.-consiste en repetir el fenómeno modificando algunas de las condiciones en las que se presenta. La condición a cambiar se llama variable. Se deben registrar los resultados de forma ordenada y procesar posteriormente. Para presentar los resultados se pueden elaborar gráficas, cuadros, diagramas, etc. y se aplican pruebas estadísticas (porcentajes, promedios), para analizarlos.
- c) Conclusión.- después de analizar los resultados se acepta o rechaza la hipótesis lo que constituye a la conclusión, y se elabora un informe. Si otros experimentos continúan apoyando a la hipótesis, esta puede llegar a constituir una teoría. En caso de rechazar la hipótesis pueden surgir nuevas hipótesis.
- d) Proposición de teorías y leyes.- cuando se confirma una hipótesis se establecen relaciones constantes entre los hechos. Si éstas se aplican universalmente, pasan a la categoría de leyes y teorías.

## ¿SURGE LA VIDA ESPONTÁNEAMENTE?

Los experimentos del físico italiano Francesco Redi (1621-1697) demuestran muy bien el método científico y también ayudan a ejemplificar el principio de la causalidad, sobre el cual se basa la ciencia moderna. Redi investigó por qué aparecen gusanos en la carne descompuesta. Antes de la época de Redi, la aparición de gusanos era considerada como la evidencia de la generación espontánea, la formación de seres vivos a partir de materia no viva.

Redi observó que las moscas rondan alrededor de la carne fresca y que los gusanos aparecen en la carne que no ha estado refrigerada por algunos días. Él formuló una hipótesis que puede demostrarse: las moscas producen los gusanos. En su experimento, Redi quería demostrar sólo una variable: el acceso de las moscas a la carne. Por lo tanto, tomó dos recipientes limpios y los llenó con pedazos de carne. Dejó un recipiente abierto (el recipiente control) y cubrió el otro con gasa para impedir el acceso de las moscas (el recipiente experimental). Se esmeró en mantener todas las otras variables iguales (por ejemplo, el de recipiente, el tipo de carne y la temperatura). Después de unos días, observó que había algunos gusanos sobre la carne que se encontraba en el recipiente abierto, pero no había gusanos en la carne del recipiente cubierto. Redi concluyó que su hipótesis era correcta y que los gusanos eran producidos por las moscas, y no por la carne misma (figura No 4). Sólo mediante experimentos controlados, pudo descartarse la antigua hipótesis de generación espontánea.

**INSTRUCCIONES:** Con base en la información de la lectura anterior contesta en los espacios en blanco lo que se te solicita.



## EJERCICIO

### INSTRUCCIONES: Resuelve el siguiente ejercicio

Anota en cada línea qué rama de la Biología o ciencia auxiliar se utilizó en los estudios señalados.

Un grupo de investigadores estudió una población de camarones y entregó el siguiente reporte:

1.- Estudiaron las características externas del camarón para determinar su forma, color, tamaño y peso.

---

2.- Estudiaron su estructura interna para conocer cómo está organizado su cuerpo.

---

3.- Se realizaron cortes para conocer los tipos de tejidos que lo forman.

---

4.- Describieron el tipo de funciones que lleva a cabo, como la alimentación, respiración, excreción, homeostasis, etcétera.

---

5.- Estudiaron la interrelación de la población de camarones con otros seres marinos de los que depende para alimentarse o los que se alimentan de ellos.

---

6.- Se ubicaron geográficamente las zonas donde se desarrolla la población de camarones para estudiar su época de celo, reproducción, anidación y desarrollo para determinar sus caracteres hereditarios.

---

7.- Estudio del comportamiento de los camarones bajo condiciones naturales o de cautiverio cuando se someten a estudio en un laboratorio.

---

8.- Se determinó la especie y se clasificó de acuerdo a la categoría a la que corresponde el camarón.

---

9.- Se compararon camarones fósiles con los colectados para observar qué cambios sufrieron a través del tiempo.

---

10.- Se determinaron los parásitos que los atacan.

---

11.-Se analizaron las diferentes células que conforman al camarón.

---

12.- Se tomaron muestras de diferentes lugares y se obtuvo el porcentaje de cada especie de Camarón, se determinó en una gráfica la más abundante.

---

13.- Se analizó el caparazón del camarón para conocer su composición química y se determinó su requerimiento de carbonato de calcio.

---

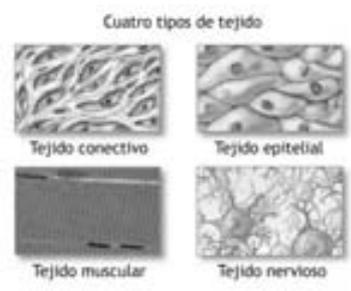
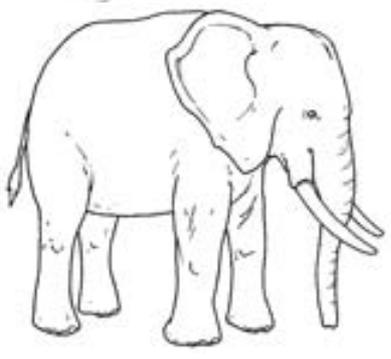
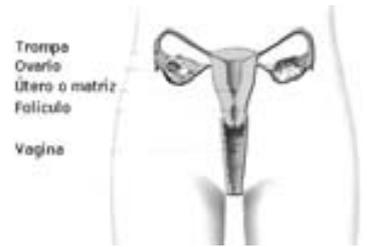
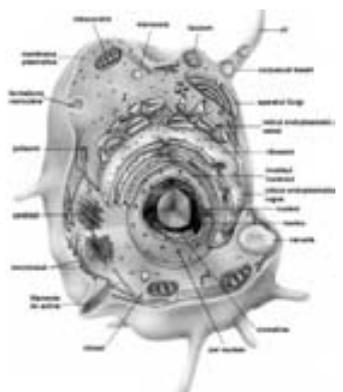
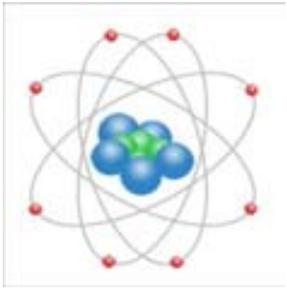
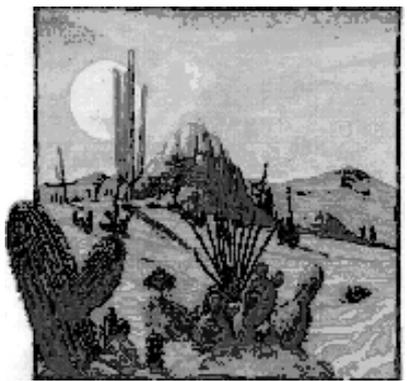
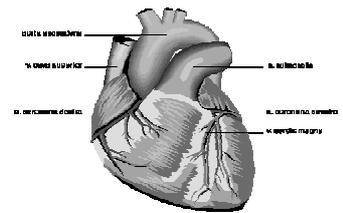
## BIBLIOGRAFÍA:

- ④ Audersirk Teresa et al.2003, "Introducción a la vida en la Tierra", "La huella del ADN en la medicina forense" Biología la vida en la Tierra. México. Pearson Educación, pp. 1-4, 274.
- ④ Beltrán Margarita, Martines, Castro, Biología el mundo vivo. México Fernández Editores, 1998, pp. 23
- ④ Freíd H. George.1998, "Estructura Básica de la Ciencia" Biología Schaum. México. McGraw Hill, pp. 1-5.
- ④ Gama Fuertes. 1997,"Ramas de la biología con ciencias a fines" Biología I México. Prentise Hall, pp. 6-7
- ④ Lira Galera Irma, et al. 2003, "Los seres vivos en la naturaleza" Biología 1 El origen de la vida y su complejidad. México. Esfinge grupo editorial, pp. 10-16.
- ④ Muñoz Martínez Julio et al. 1987, "Teorías y Hechos sobre La Vida" Consejo Nacional de Fomento Educativo y Editorial Alhambra Mexicana, S.A. de C.V., 19-20.
- ④ Peredo Jaime Ricardo C. 1999, "Niveles de organización de la materia" Biología2 México Editorial Esfinge, S.A. de C.V., pp. 11.
- ④ Téllez Gonzalo et al. 1988, "La biología como ciencia" Biología aplicada, México. McGraw-Hill, pp. 1-4
- ④ Valdivia Blanca, et al. 2002, "Introducción a la Biología" Biología la vida y sus procesos. México. Publicaciones Cultural, pp. 1-18.
- ④ Vázquez Conde Rosalino. 1997, "La Biología como ciencia experimental" Biología experimental 1. México. Publicaciones Cultural, pp. 10-15.

# NIVELES DE ORGANIZACIÓN

# EJERCICIO

V. INSTRUCCIONES: Recorta, pega y ordena jerárquicamente de menor a mayor complejidad en el cuadro, los niveles de organización representados y da nombre a cada uno.



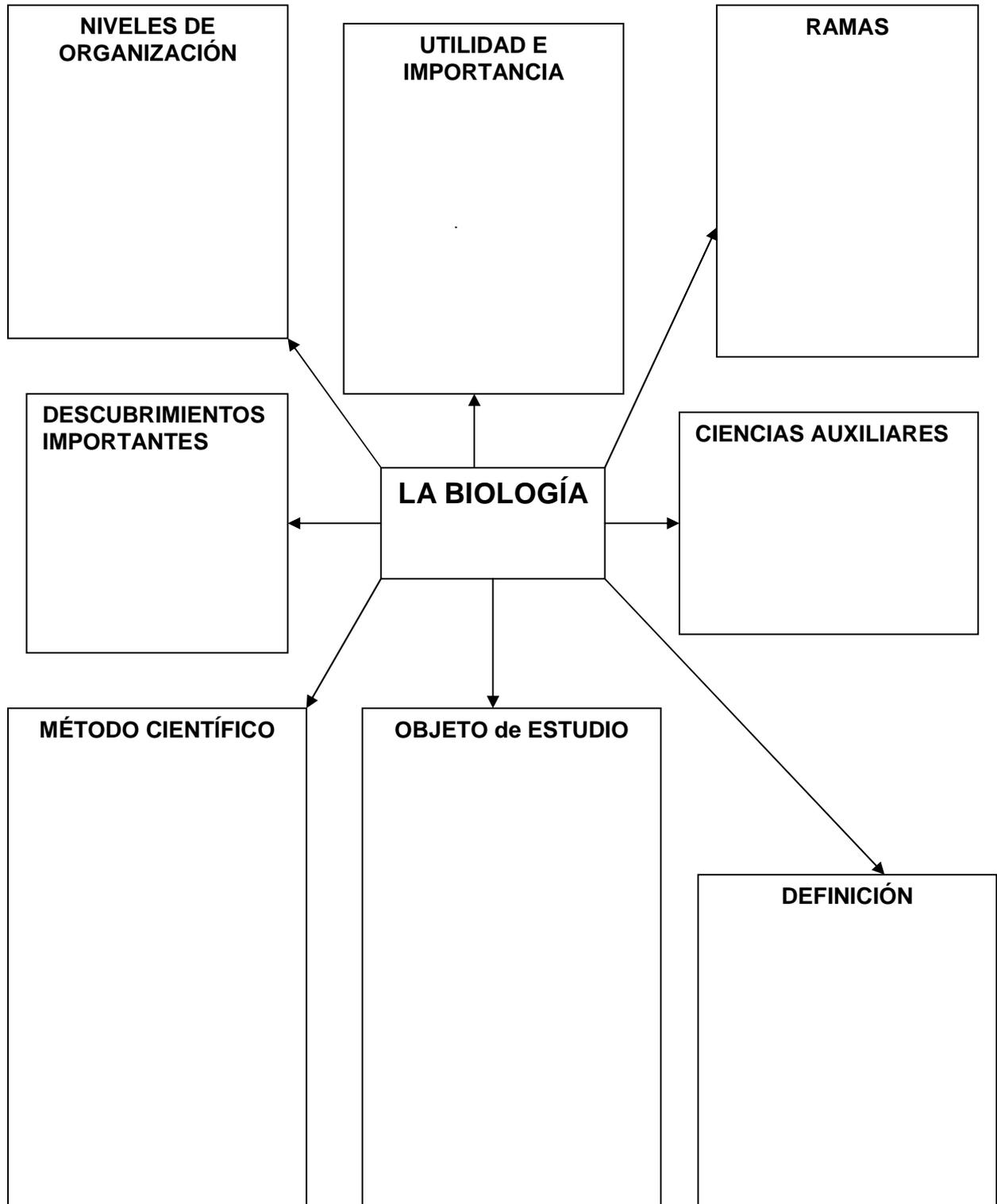
## NIVELES DE ORGANIZACIÓN

<b>1</b>       <b>Nivel:</b>	<b>5</b>       <b>Nivel:</b>	<b>9</b>       <b>Nivel:</b>
<b>2</b>       <b>Nivel:</b>	<b>6</b>       <b>Nivel:</b>	<b>10</b>       <b>Nivel:</b>
<b>3</b>       <b>Nivel:</b>	<b>7</b>       <b>Nivel:</b>	<b>11</b>       <b>Nivel:</b>
<b>4</b>       <b>Nivel:</b>	<b>8</b>       <b>Nivel:</b>	<b>12</b>       <b>Nivel:</b>
		<b>13</b>       <b>Nivel:</b>

# CAMPO Y PANORAMA DE LA BIOLOGÍA

# EJERCICIO

**INSTRUCCIONES:** Completa el siguiente esquema anotando en los espacios lo que se solicita.



<b>TEMA: TRANSPORTE Y EXCRECIÓN</b>		<b>CLASE: No 21</b>
<b>OBJETIVO DE TEMA: 2.1</b>		
<b>OBJETIVO DEL SUBTEMA: 2.1.2</b> El estudiante analizará las funciones metabólicas- síntesis y degradación- así como las estructuras celulares implicadas en ellas a través de la discusión de los procesos de Nutrición, Respiración, Transporte y Excreción, con el propósito de que comprenda que son la base del intercambio de materia y energía con el medio y sustento de las funciones de reproducción e irritabilidad, ubicando a la homeostasis como mecanismo integrador y retroalimentador de las funciones celulares.		
<b>APRENDIZAJES A LOGRAR:</b>		<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analizar los procesos de Transporte y Excreción.</li> <li>➤ Identificar al Transporte como un proceso integrador entre Nutrición, Respiración y Excreción.</li> <li>➤ Identificar al Transporte y la Excreción como un proceso de regulación.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Concepto de Metabolismo y sus procesos</li> <li>⊕ Estructura y función de la membrana celular</li> <li>⊕ Composición química de la membrana</li> </ul>
<b>ACTIVIDADES</b>		
<b>FASE DE APERTURA</b>		
<b>SOCIALIZACIÓN DE OBJETIVOS</b>		<b>TIEMPO 5' / 5'</b>
Presente los objetivos, los aprendizajes a lograr y el orden del día a los alumnos. <b>ORDEN DEL DÍA:</b> 1.-Actualización de conocimientos previos. 2.- Transporte y Excreción 3.- Recapitulación. 4.- Actividad extraclase (mitosis y meiosis)		
<b>1.-Actualización de conocimientos previos:</b>		<b>TIEMPO 10' / 15'</b>
<i>Propósito de la actividad:</i> Evaluar los conocimientos previos o antecedentes para iniciar el tema.  Dirigir al grupo las siguientes preguntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>✘ ¿Cuál es la composición química, estructural y funcional de la membrana celular?</li> <li>✘ ¿Cuáles son los procesos del metabolismo? Corrija, aclare dudas oportunamente.</li> </ul>		<b>TÉCNICA:</b> Lluvia de ideas, plenaria  <b>RECOMENDACIONES:</b> Promueva la participación de todos los alumnos.
<b>FASE DE DESARROLLO</b>		
<b>2.-Transporte y Excreción.</b>		<b>TIEMPO 60' / 75'</b>
<i>Propósito de la actividad:</i> Que el alumno identifique que estos procesos son la base del intercambio de materia y energía con el medio.  Forme los equipos para montar el experimento de ósmosis y difusión. Solicite saquen el documento No 15 Transporte y Excreción y uno o varios alumnos lean alguna parte del documento y los demás lo sigan. Socialice las respuestas indicando que un representante de cada equipo dé		<b>TÉCNICA:</b> Binas o equipos, plenaria, método experimental, lectura dirigida y lluvia de ideas. <b>MATERIAL:</b> Documento No15 "Transporte y Excreción

<p>una respuesta, aclare dudas y corrija.</p> <p>Solicite al azar que algunos alumnos den respuesta al experimento. aclare dudas y corrija.</p>	<p><b>RECOMENDACIONES:</b> El experimento se puede realizar por equipos o demostrativo, ubique al alumno de lo que se desea observar en el experimento</p>
<p><b>FASE DE CIERRE</b></p>	
<p><b>3.- Recapitulación:</b></p> <p style="text-align: right;"><b>TIEMPO 30'/105'</b></p> <p><i>Propósito de la actividad:</i> Reafirmar o recuperar los aprendizajes logrados en el desarrollo del tema.</p> <p>Solicite observen el cuadro de Transporte y Excreción y lo analicen y que en binas contesten las preguntas.</p> <p>Cuestione y socialice al grupo las siguientes preguntas:          ¿Cuál es la importancia del Transporte en relación con los otros procesos metabólicos?          ¿Qué tipo de transporte observaste en el experimento?          ¿Qué le sucedería a la célula si no eliminara agua y los desechos del metabolismo?</p>	<p><b>TÉCNICA:</b> trabajo en equipo, plenaria, observación, analogías y lluvia de ideas.</p> <p><b>MATERIAL:</b> Producto No 15 Transporte y Excreción.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b> Supervise que todos trabajen</p>
<p><b>4.- Actividad extraclase.</b></p> <p style="text-align: right;"><b>TIEMPO 5' /110'</b></p> <p><i>Propósito de la actividad:</i> Dar a conocer las actividades de la siguiente clase. Solicite lean el documento No 16 "Cromosomas y Genes", siguiendo las instrucciones. Que investiguen el significado de mitosis y meiosis.</p>	<p><b>TÉCNICA:</b> Lectura</p> <p><b>MATERIAL:</b> Documento No 16 Cromosomas y Genes</p>

**Notas del Profesor:**

## TRANSPORTE Y EXCRECIÓN

Función de la membrana y transporte.

La membrana plasmática está constituida por una **bicapa lipídica**, en la que se incluyen **proteínas y carbohidratos**, al igual que todas las membranas biológicas, sea cual sea su origen. Fig. 1

La membrana constituye una barrera altamente **selectiva** para el paso de sustancias, está constituida por **Fosfolípidos, Esfingolípidos y Colesterol**.

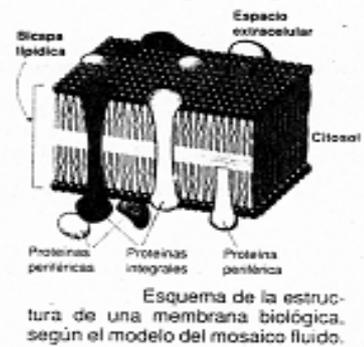
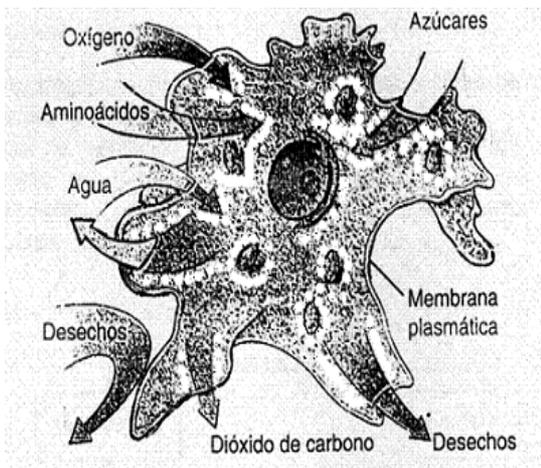


Figura: 1 Esquema de una membrana

La membrana plasmática actúa como una barrera semipermeable entre las células y el medio extracelular. Es un **filtro** altamente selectivo que permite la **entrada**, la **salida** y la permanencia de ciertas moléculas esenciales, y **mantiene constante el medio interno**.

Las células deben eliminar sus desechos metabólicos (**Excreción**), evitar la entrada de sustancias dañinas (**Protección**), de igual forma deben de permitir la entrada de las sustancias nutritivas (**Nutrición**), como la **glucosa** y mantenerlas dentro (**Almacenamiento**), conservando un equilibrio con el medio que la rodea. Figura: 2



Observa el esquema y encierra en un círculo verde los nutrientes, en uno rojo los desechos y anota los nutrientes y los desechos en este cuadro.

Nutrientes

Desechos

Figura: 2 Procesos celulares.

Estos procesos se llevan a cabo a través del **transporte**, el cual puede ser **transporte pasivo** o **transporte activo**.

Las células tienen dos mecanismos diferentes para realizar esta función; el transporte de pequeñas moléculas se realiza mediante **simple difusión y proteínas transportadoras** (transporte pasivo),

El transporte de grandes moléculas se realiza a través de los fenómenos de **endocitosis** y **exocitosis** (transporte activo).

**Transporte de pequeñas moléculas.** (de bajo peso molecular)

**El transporte pasivo** es un proceso que no requiere energía, es un tipo de **difusión** en el que una molécula atraviesa o se mueve a través de la membrana a favor de su gradiente de concentración o del gradiente electroquímico y además dicha molécula ha de ser soluble en la membrana.

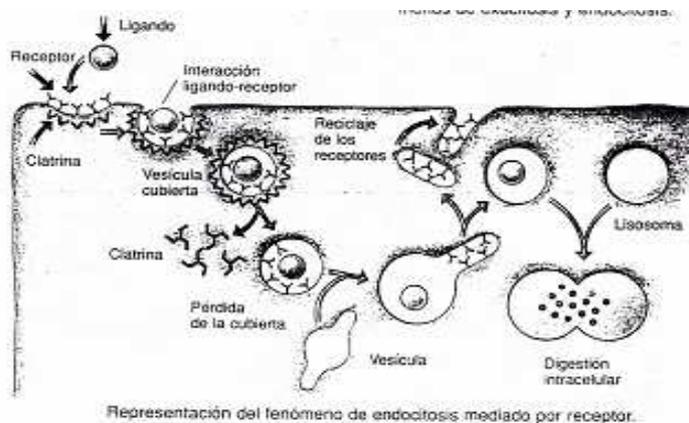
Figura: 3

**Difusión:** es la dispersión de una sustancia de mayor concentración a una de menor concentración, existen dos tipos: **simple** y **facilitada**.

Un ejemplo de transporte pasivo es el proceso de **ósmosis** el cual consiste en el paso de líquidos o solventes a través de los poros de una membrana permeable, no hay consumo de energía.

**Difusión simple:** Se produce cuando las pequeñas moléculas sin carga atraviesan la membrana por sí solas, como es el caso del **agua**, el **bióxido**, el **etanol**, la **urea** y las **hormonas esteroideas**, entre otras.

La membrana plasmática; sin embargo, es totalmente impermeable a todas las moléculas cargadas de (iones) por muy pequeñas que sean.



Representación del fenómeno de endocitosis mediado por receptor.

Figura: 3 Esquema del transporte pasivo de pequeñas moléculas a través de la membrana.

**Difusión facilitada:** Permite el paso de **moléculas polares** como **iones**, **azúcares**, **aminoácidos** y muchos **metabolitos celulares**. Para que se dé este proceso es necesario la presencia de **proteínas de transporte** y la existencia de un **gradiente electroquímico** (diferencia de cargas entre la membrana y las moléculas externas o internas y las proteínas). Este tipo de transporte se realiza siempre a favor del gradiente de concentración (diferencia de concentraciones).

**El transporte activo** es un proceso que se realiza en contra del gradiente electroquímico y consume energía metabólica (ATP). Para que se lleve a cabo son necesarias dos condiciones.

La existencia de **proteínas de transporte** que actúen como bombas en contra del gradiente.

El consumo de energía, que generalmente proviene de la hidrólisis de ATP, este ATP es producido, en su mayoría, mediante la Fosforilación oxidativa en las mitocondrias. (**respiración celular**).

### Transporte de macromoléculas:

Las células, para poder tomar y secretar sustancias a través de su membrana, realizan procesos específicos denominados **Endocitosis** y **Exocitosis**.

Algunas células pueden introducir moléculas muy grandes, grupos de moléculas o incluso de células completas. El proceso por el cual una célula rodea una sustancia del ambiente y la introduce en ella se conoce como **endocitosis**.

Estas sustancias **no entran** directamente a través de la membrana, en vez de ello, las sustancias son **englobadas** y encerradas por una porción de la membrana plasmática de la célula, luego la vacuola resultante se mueve hacia el interior junto con su contenido. Figura:4

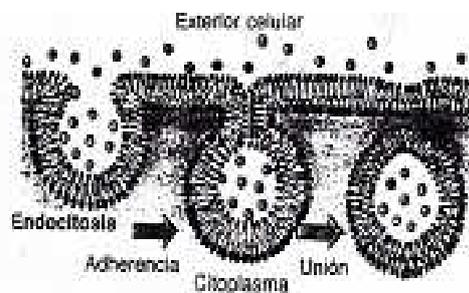


Figura: 4 Proceso de endocitosis

Existen dos tipos de endocitosis: la **pinocitosis** y la **fagocitosis**.

La **pinocitosis** (beber) implica la **toma de pequeñas gotas de fluido extracelular**. La endocitosis mediada por receptor permite la toma específica de proteínas y de pequeñas sustancias extracelulares.

La **fagocitosis** (comer) es una forma especial de endocitosis mediante la cual la célula ingiere partículas de gran tamaño (de hasta unos micrómetros de diámetro) como **microorganismos** (bacterias y virus) y restos celulares. Las vesículas que se forman se llaman **fagosomas**, que se **fusionan** con los lisosomas y constituyen los **fagolisosomas** encargados de **digerir** y **degradar** el material ingerido.

La **exocitosis** es el proceso mediante el cual se vierten al exterior macromoléculas intracelulares encerradas en vesículas, evitando que la célula se sature de sustancias de desecho metabólico.

La exocitosis contribuye con el proceso de **excreción** por medio del cual la célula **arroja los desechos**, como partículas **no digeribles**, desde el ambiente **interior** hacia el **exterior**. Las células también utilizan este medio para **secretar sustancias** producidas por ellas, como **hormonas**. Figura: 5

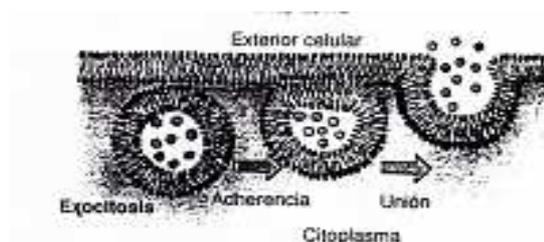


Figura: 5 Proceso de exocitosis.

En este esquema podemos englobar y observar los procesos metabólicos de Nutrición, Transporte y Excreción, márcalos con diferentes colores. Figura: 8

La **fagocitosis** es un tipo de **endocitosis** en la que partículas grandes se mueven hacia el interior de las células (**transporte**).

Algunos organismos unicelulares, como las **amebas**, ingieren alimento por fagocitosis (**nutrición**).

La exocitosis involucra la liberación de productos de desecho desde una vacuola. Las vacuolas se funden con la membrana celular para arrojar los desechos al exterior (**excreción**).

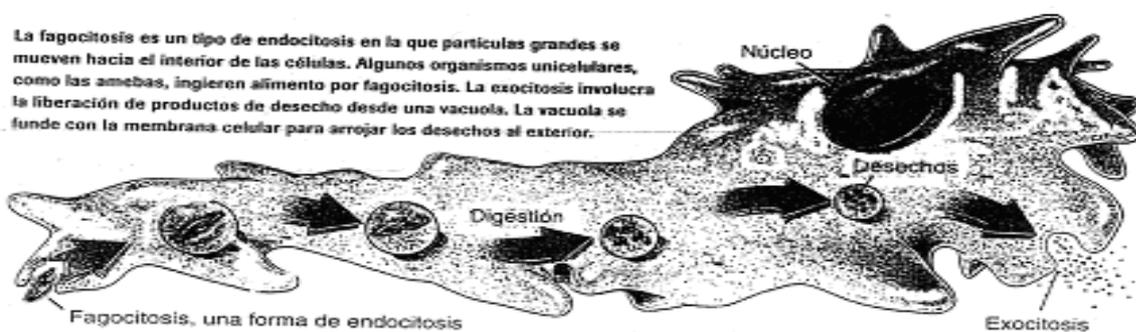


Figura: 8 Procesos metabólicos.

**BIBLIOGRAFÍA:**

Enriqueta Muñiz Hernando, et al, 1996, Envolturas y superficies celulares. Biología Barcelona. Mc.Graw-Hill. Pág. de la 85 a la 91.

Alton Binggs. 1999, Transporte celular. Biología la dinámica de la vida. México. Mc Graw-Hill. Pág. de la 223 a la 232.

<b>TEMA: CICLO CELULAR, MITOSIS Y MEIOSIS.</b>		<b>CLASE: No 22</b>
<b>OBJETIVO DE TEMA: 2.1</b>		
<b>OBJETIVO DEL SUBTEMA: 2.1.2</b> El estudiante comprenderá la reproducción de las células analizando y discutiendo los mecanismos de Mitosis y Meiosis, y el flujo de información genética (ADN y síntesis proteica y código genético), con elementos básicos para comprender la continuidad de los seres vivos, los procesos de evolución e interacción con el ambiente, así como los mecanismos homeostáticos reguladores de la dinámica reproductiva.		
<b>APRENDIZAJES A LOGRAR:</b>		<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Identificar las fases del ciclo celular</li> <li>➤ Identificar los procesos de la Mitosis</li> <li>➤ Identificar los procesos de Meiosis</li> <li>➤ Diferenciar los procesos de Mitosis y Meiosis</li> <li>➤ Reconocer la importancia de los procesos de Mitosis y Meiosis en la reproducción celular.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Definir reproducción</li> <li>⊕ Reconocer la importancia y función de las estructuras celulares implicadas en la reproducción celular, núcleo, cromosomas y centríolo.</li> <li>⊕ Identificar la importancia del ADN en la reproducción celular.</li> </ul>
<b>ACTIVIDADES</b>		
<b>FASE DE APERTURA</b>		
<b>SOCIALIZACIÓN DE OBJETIVOS</b>		<b>TIEMPO 5' / 5'</b>
Presente los objetivos, los aprendizajes a lograr y el orden del día a los alumnos. <b>ORDEN DEL DÍA:</b> 1.-Retroalimentación 2.- Ciclo celular, Mitosis y Meiosis 3.- Recapitulación. 4.- Actividad extraclase		
<b>1.-Retroalimentación</b>		<b>TIEMPO 15' / 20'</b>
<i>Propósito de la actividad:</i> Enlazar los conocimientos antecedentes con los aprendizajes a lograr  Solicite saquen el documento No 16 "Cromosomas y Genes" y en binas contesten las preguntas de la 1 a la 8.  Por medio de preguntas dirigidas o al azar socialice las respuestas, aclare dudas y corrija.		<b>TÉCNICA:</b> Lluvia de ideas, plenaria, binas <b>MATERIAL:</b> documento No 16 "Cromosomas y Genes" <b>RECOMENDACIONES:</b> Promueva la participación de todos los alumnos.
<b>FASE DE DESARROLLO</b>		
<b>2.-Ciclo celular, Mitosis y Meiosis.</b>		<b>TIEMPO 40' /60'</b>
<i>Propósito de la actividad:</i> Que el alumno comprenda la reproducción celular a través de los procesos de Mitosis y Meiosis como elementos básicos para comprender la continuidad de los seres vivos. <b>a).- Ciclo celular.</b> Solicite saquen el documento No 17 "División celular", lean el texto en binas o equipos y contesten la pregunta, ¿Cuál es la fase más importante del ciclo celular. Socialice en plenaria. Coloque la cartulina con el esquema del ciclo celular en el pizarrón para ubicar a		<b>TÉCNICA:</b> Binas o equipos, plenaria, lectura comentada, preguntas dirigidas <b>MATERIAL:</b> Documento No17 "División celular", cartulina con el esquema

<p>los alumnos en este proceso, aclare dudas y corrija.</p> <p><b>b).- Mecanismo de Mitosis.</b> Solicite continúen la lectura poniendo énfasis de que subrayen las fases de la Mitosis y su importancia.</p> <p><b>c).- Mecanismo de Meiosis.</b> Solicite terminen la lectura y marquen las fases de la Meiosis así como las diferencias entre mitosis y Meiosis, aclare dudas y corrija.</p>	<p>del ciclo celular</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Cerciórese de que los alumnos trabajen y realicen las actividades.</p>
<p><b>FASE DE CIERRE</b></p>	
<p><b>3.- Recapitulación:</b></p> <p style="text-align: right;"><b>TIEMPO 40’/100’</b></p> <p><i>Propósito de la actividad:</i> Que el alumno comprenda la importancia de la división celular en la continuidad de la vida.</p> <p>Solicite completen el cuadro No 16 “Diferencias entre Mitosis y Meiosis”.</p> <p>Solicite resuelvan el ejercicio del documento No 16 “Fases de la Mitosis y los ejercicios de Meiosis”.</p> <p>Socialice en plenaria, aclare dudas corrija si existen errores.</p>	<p><u>TÉCNICA:</u> Recortar, pegar, clasificar y ordenar, plenaria, lluvia de ideas.</p> <p><u>MATERIAL:</u> Ejercicio No 16 “Diferencias entre Mitosis y Meiosis”. Tijeras y pegamento</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Supervise que todos trabajen, si es necesario dé la secuencia en el pizarrón</p>
<p><b>4.- Actividad extraclase.</b></p> <p style="text-align: right;"><b>TIEMPO 5’ /105’</b></p> <p><i>Propósito de la actividad:</i> Visualizar el proceso de división celular a través de las fases de la Mitosis.</p> <p>Solicite el material para la actividad experimental No 6 Mitosis.</p> <p>Solicite contesten las preguntas intercaladas del documento No 18 Homeostasis e Irritabilidad (preguntas de la 1 a la 4).</p>	<p><u>TÉCNICA:</u> Lectura</p> <p><u>MATERIAL:</u> Documento No 18 Homeostasis e Irritabilidad, Manual de actividades experimentales</p> <p><u>RECOMENDACIONES</u> Haga énfasis en el material y los documentos de la próxima clase.</p>

NOTAS DEL PROFESOR:

**PREGUNTAS ANTECEDENTES REPRODUCCIÓN CELULAR**

INSTRUCCIONES: Lee las siguientes preguntas y con lápiz contéstalas. Si no las puedes contestar investigalas.

1.- ¿Qué estudia la Genética? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2.- ¿Cuál es la importancia de la reproducción? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3.- Anota los Ácidos Nucleicos que conozcas y su función: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4.- ¿Qué es un cromosoma y cómo está constituido? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5.- ¿Qué es un gen? \_\_\_\_\_

6.- ¿Cuál es la función de la cromátida? \_\_\_\_\_

7.- ¿Cuál es la función del núcleo? \_\_\_\_\_

8.- ¿Cuál es la función del centrómero o cinetocoro? \_\_\_\_\_

## REPRODUCCIÓN CELULAR

**PROPÓSITO:** Comprender la reproducción de la célula, analizar los mecanismos de mitosis y meiosis, comprender los procesos de evolución e interacción con el ambiente.

**¿SABÍAS QUÉ...?:** Los seres humanos se forman a partir de un solo óvulo fertilizado por un espermatozoide que se produjo por meiosis. En el momento que nace las divisiones celulares mitóticas y otros procesos se ha dado lugar a un cuerpo humano formado aproximadamente por un billón de células, inclusive en los adultos, miles de millones de células continúan dividiéndose por mitosis, por ejemplo las células del recubrimiento estomacal se dividen y regeneran diariamente, las del hígado solamente cuando se lesiona alguna parte de éste.

La reproducción es un proceso metabólico muy importante en la vida de los seres vivos, ya que a través de éste, logran transmitir sus genes y perpetuar su especie, asegurando la continuidad de la vida, sin este proceso el planeta Tierra sería otra esfera inerte en el Universo. Sin embargo gracias a este proceso la vida se ha abierto paso desde hace 3,500 millones de años y por muchos millones más.

Cuando aparecieron las primeras células se dividían y se reproducían asexualmente a través de una división o mitosis, en la cual la cromatina o **ADN** se condensa y forma estructuras bien definidas llamadas **cromosomas**, que son visibles en el microscopio ordinario.

Ver Fig. 1

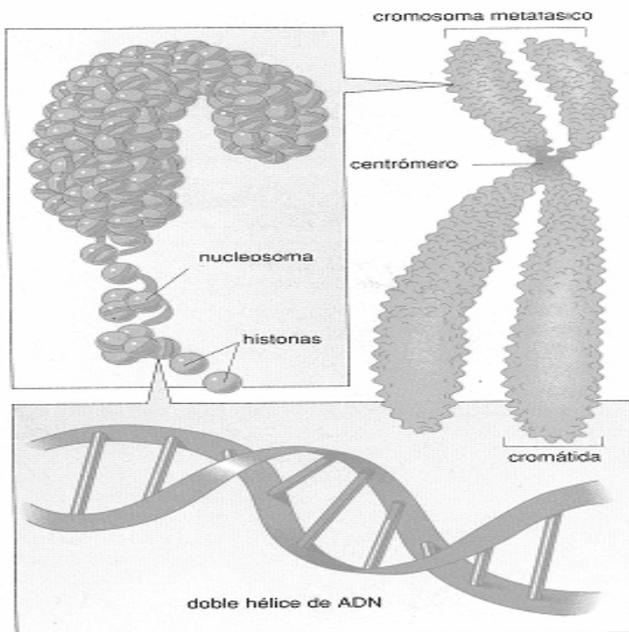


Fig. No 1 Cromosoma y ADN. Tomada de Enciclopedia Esencial Larousse Pág.348

Todos los cromosomas están formados por dos partes o brazos (cromátidas) de longitudes distintas, unidas en un estrangulamiento llamado **centrómero** o **cinetocoro**, que es una estructura discoidal que les sirve para su desplazamiento. Químicamente los cromosomas están formados por una molécula lineal de **ADN**, que corre por todo su centro. Por fuera están cubiertos de **proteínas**.

Los cromosomas parecen cilindros compactos de número y forma constantes en los individuos de la misma especie (Ley de constancia numérica de los cromosomas), pero de número y forma distintos de una especie a otra.

Una sola molécula de ADN puede contener ciento de miles o millones de pares nucleótidos.

Los **genes** son segmentos de la molécula del ADN que son unidades hereditarias. A su vez, cada gen ocupa un lugar preciso o **locus** en el cromosoma al que pertenece.

Los genes se observan como bandas transversales que contienen a lo largo el cromosoma. Con los avances de la genética molecular se han logrado hacer "mapas cromosómicos" que ubican todas las características que transmiten los genes de algunos cromosomas, lo que a la larga puede significar la desaparición de algunos problemas hereditarios.

Existen dos ejemplares idénticos de cada cromosoma, uno de origen paterno y otro materno, que reciben el nombre de cromosomas homólogos (XX). Las parejas de cromosomas que no son iguales se llaman heterólogos o heterocromosomas (XY) y corresponden casi siempre a los cromosomas sexuales.

## REPRODUCCIÓN CELULAR

En el proceso de división celular las instrucciones reproductivas de bacterias, algas, plantas, hongos y animales y todos los demás organismos están distribuidas en diversas moléculas de **ADN**, antes de que las células de esos organismos puedan reproducirse deben experimentar la división nuclear. La **mitosis** y la **meiosis** son dos mecanismos de división nuclear. En ambos el ADN de las células madre se clasifica y empaqueta en los nuevos núcleos para las próximas células hijas. Otro mecanismo distinto divide el citoplasma en dos células hijas.

La duplicación del ADN se relaciona íntimamente con la producción de nuevas células. En los organismos unicelulares cuando la célula forma por sí misma un organismo, la división celular equivale a la reproducción del organismo (bipartición y gemación).

Los organismos multicelulares y pluricelulares **crecen**, **reemplazan** sus células muertas o agotadas y **reparan** sus tejidos mediante la **mitosis** y la división citoplasmática de las células del cuerpo. Las cuales se denominan **células somáticas**, además muchos protistas, hongos, plantas y ciertos animales se reproducen asexualmente por división celular mitótica.

En contraste la **meiosis** ocurre sólo en **células germinales o sexuales**, un linaje aparte para la formación de gametos (espermatozoides y óvulos) y la reproducción sexual.

Las células procariontes, las eubacterias y las arqueobacterias, se reproducen asexualmente por mecanismos totalmente distintos llamados fisión procariótica.

En el caso de la **mitosis** las células resultantes tienen el mismo tipo de **dotación cromosómica (2n)**, en el caso de la **meiosis** la dotación cromosómica se reduce de **diploide (2n)** a **haploide (n)**. Estos hechos provocan el mantenimiento o reducción de la dotación de cromosomas, permiten considerar a la mitosis como una forma de reproducción celular, a diferencia de la meiosis, a la cual se le considera como un mecanismo para mantener constante la dotación durante la reproducción de tipo sexual.

La formación de nuevas células a partir de otras depende de una serie de fenómenos que, cronológicamente, se realizan a lo largo de tres etapas:

- 1.- Síntesis de compuestos como proteínas (ciclina y quinazas), ácidos nucleicos, necesarios para formar la nueva célula.

2.- Separación y distribución de los cromosomas.

3.- División y reorganización del citoplasma para formar las células hijas.

Durante la **mitosis**, la separación y la distribución de cromosomas se hace en **una sola secuencia de fenómenos**; en cambio, en la **meiosis** esta separación y distribución se hace a lo largo de **dos secuencias**.

En la década de 1950 se empieza a demostrar que la duplicación de **ADN** y otros materiales de los **cromosomas** y de la célula se hace durante la **interfase**, es decir, antes de que empiece la mitosis y no durante ésta, como se creía antes.

### El ciclo celular

El crecimiento y el desarrollo de los organismos dependen del crecimiento y la multiplicación de sus células. En los organismos unicelulares, la división celular implica una verdadera reproducción y por este proceso, a partir de la célula primitiva, se originan dos o más individuos. Por el contrario, los organismos multicelulares provienen de una sola célula, el cigoto, y la repetida multiplicación de ésta y de sus descendientes, determina el desarrollo y el crecimiento del individuo.

El tamaño de la mayoría de los organismos está determinado por el número de elementos celulares que los componen y no por el volumen de las células individuales. Cada clase de célula tiene una uniformidad general de volumen, que puede diferir acentuadamente en células de distinto tipo. En muchos casos, la célula parece crecer hasta cierto límite, antes que se produzca una división.

En el curso de su vida, todas las células pasan fundamentalmente por dos periodos: Uno de interfase <<de no división>> durante el se duplica el material genético. Otro de división por medio del cual se producen dos células hijas. Todo este proceso es lo que constituye un **ciclo celular** completo. Ver figura No 2

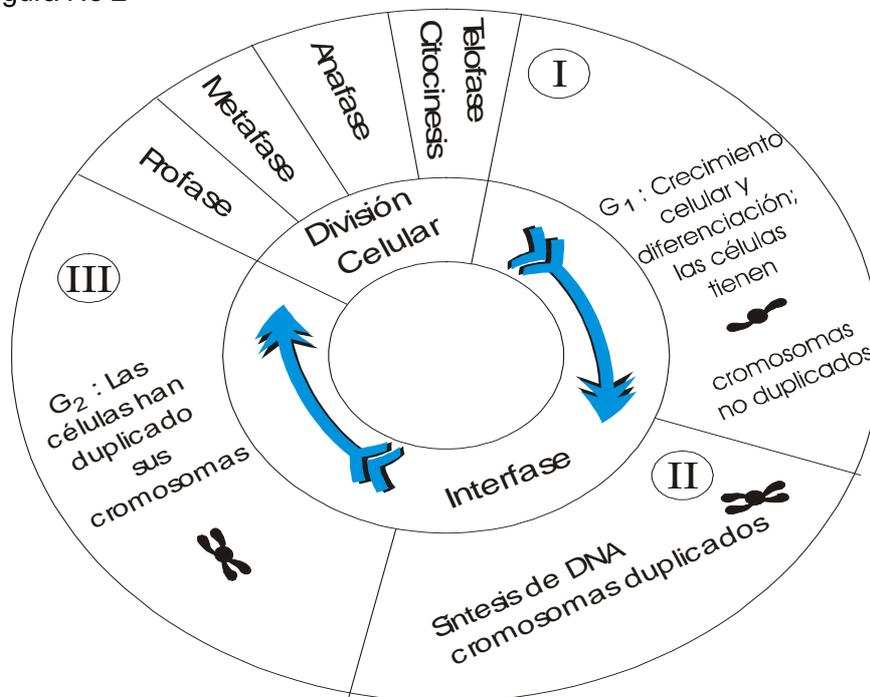


Figura No 2 Ciclo celular.

## Fases del Ciclo Celular

### La interfase

Es el periodo de tiempo que transcurre entre dos mitosis, y que comprende las fases G1, S, y G2. Durante la interfase se produce la duplicación de todos los componentes fundamentales de la célula, es decir ADN, ARN, proteínas y los cromosomas.

1. **Fase G1 o postmitótica**, llamada primera fase de crecimiento, se inicia con una célula hija que proviene de la división de la célula madre. La célula aumenta de tamaño, se sintetiza nuevo material citoplásmico, sobre todo proteínas y ARN durante un periodo de tiempo muy variable, normalmente de varios días o semanas.
2. **Fase S o de síntesis**. Se va replicando el ADN hasta que, finalmente, cada cromosoma queda formado por dos filamentos cromosómicos idénticos llamados cromátidas, unidos por una zona llamada centrómero. En esta fase, al terminar, el núcleo contiene el doble de ADN y proteínas nucleares que al principio. Ver Fig. No 2

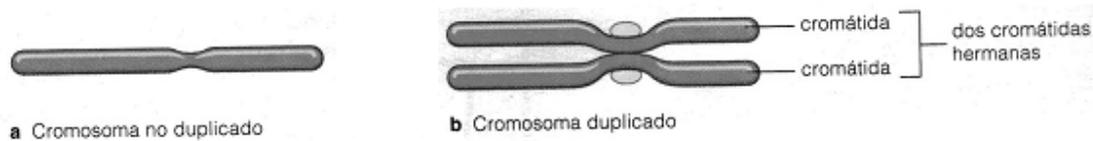


Fig. No3 Forma de ver un cromosoma no duplicado y uno duplicado

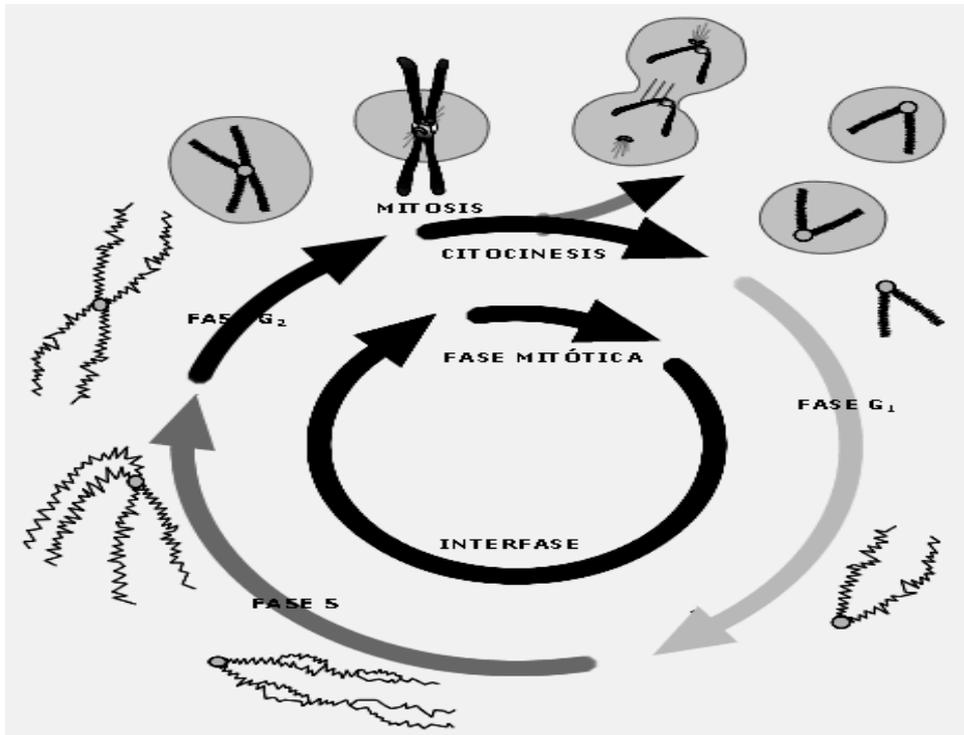
**Fase G<sub>2</sub> o premitótica**. Es un breve periodo, durante el que la célula comprueba que el ADN se ha replicado correctamente, y que todo se encuentra en orden para que los cromosomas se empiecen a condensar e inicien la aventura de la división celular.

**La fase mitótica** dura aproximadamente una hora, y se divide en dos fases que se solapan en parte:

1. **Mitosis**. Es el proceso de división nuclear con un reparto exacto de cromosomas (con su información genética) entre los dos núcleos resultantes.
2. **Citocinesis**. Es el proceso de segmentación del citoplasma y la consiguiente formación de dos células hijas.

1.- ¿Por qué es importante la interfase?

---



**Figura 3: Fases del ciclo celular**

2.- ¿Qué graves consecuencias puede tener para el organismo el hecho de que en un determinado órgano fallen los diferentes mecanismos de control de la división celular? \_\_\_\_\_

### Control del ciclo celular

Como es lógico, las diferentes fases del ciclo celular están sujetas a un control que evita que la célula se divida de forma desordenada. Estos sistemas de control se han empezado a desvelar recientemente y funcionan de un modo similar al programador de una lavadora: poco a poco la célula va superando etapas, pasando de una fase a la siguiente.

El control se establece a través de diferentes tipos de proteínas, entre las que destacan las cíclicas y las quinazas, y se lleva a cabo en tres puntos de control: uno al final de G<sub>1</sub>, otro al final de G<sub>2</sub>, antes de iniciarse la mitosis, y el tercero durante la metafase. En esos puntos la célula sigue adelante o no dependiendo de ciertas señales internas (tamaño de la célula, posición correcta de cromosomas, replicación correcta del ADN) y externas (disponibilidad de alimento, presencia de factores de crecimiento, densidad celular del tejido en el que se encuentra, etc.)

### División celular o Mitosis

La palabra Mitosis proviene del griego mitos que significa hilo, se considera esto puesto que al microscopio se puede observar en la profase a los cromosomas en forma de hilo.

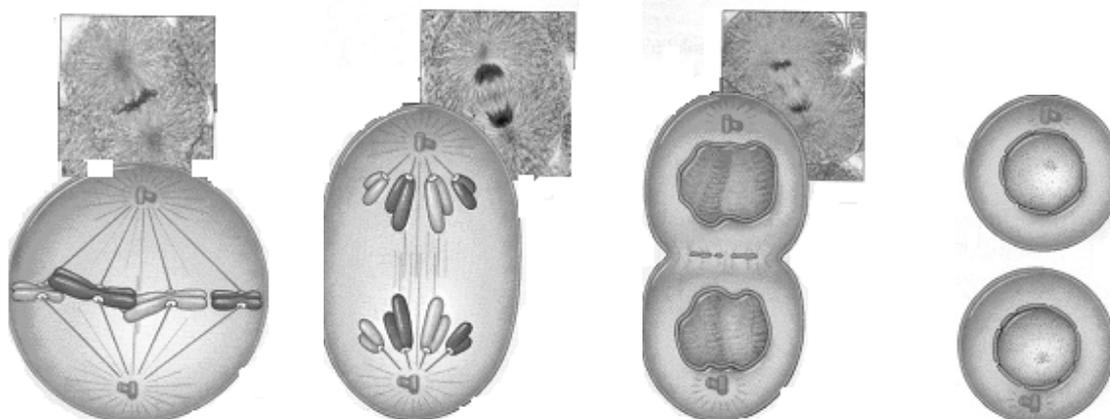
La Mitosis es el proceso celular por el cual el núcleo de la célula se transforma en dos, duplicándose la información genética contenida en los cromosomas, que pasa de esta manera a las sucesivas células a que la mitosis va a dar origen.

Cuando se produce la división celular, el núcleo experimenta una reorganización completa.

El proceso consta de varias operaciones sucesivas que pueden separarse en varias etapas. El tipo de célula en el que se lleva a cabo este proceso es la célula somática (soma que significa cuerpo). Este proceso sirve para **reparar** lesiones, **regenerar** tejidos y proporcionar crecimiento.



<p><b>Profase temprana</b> La mitosis se inicia. El DNA y las proteínas a él asociadas han comenzado a condensarse, formándose dos hebras de DNA heredados por el padre y la madre.</p>	<p><b>Profase tardía</b> Los cromosomas continúan condensándose y se ensamblan nuevos microtúbulos. Estos desplazan uno de los dos pares de centriolos hacia el extremo opuesto de la célula. La cubierta nuclear empieza a romperse.</p>	<p><b>Transición a la metafase</b> Ahora los microtúbulos penetran la región nuclear. De manera colectiva, forman un huso acromático bipolar. Muchos de los microtúbulos del huso se unen a las dos cromátidas hermanas de cada cromosoma</p>
---	---	---



<p><b>Metafase</b> Todos los cromosomas se encuentran alineados en el ecuador del huso acromático. En esa etapa de la mitosis, ( y del ciclo celular) están fuertemente condensados</p>	<p><b>Anafase</b> Las uniones entre las cromátidas hermanas de cada cromosoma se rompen. Cada una constituye un cromosoma separado que los microtúbulos desplazan a los polos opuestos del huso acromático.</p>	<p><b>Telofase</b> Se forman dos grupo de cromosomas que se descondensan. Se fusionan partes de la nueva membrana formando una nueva cubierta nuclear. La mitosis termina</p>	<p><b>Interfase</b> Ahora hay dos células hijas. Cada una es diploide; su núcleo tiene dos cromosomas de cada tipo igual que la célula madre</p>
---	---	---	--

Fig. No 4 Fases de la mitosis, tomada de Biología Starr, Pág. 156, 157

## MEIOSIS

**La meiosis o división celular por reducción es un proceso necesario para la reproducción sexual del organismo.**

Las células eucariotas, en principio, se multiplican siempre por mitosis. De este modo se pueden reproducir los organismos unicelulares y crecen o se reproducen de forma asexual los pluricelulares. Pero cuando un organismo recurre a la reproducción sexual, ello implica necesariamente la fecundación o fusión de dos células reproductoras o gametos. Al unirse los gametos, se suma la dotación cromosómica de ambos. Para evitar que el número de cromosomas se duplique una y otra vez de forma inviable, será necesario un proceso inverso a la fecundación, que reduzca el número de cromosomas a la mitad. Ese proceso es la meiosis.

Así pues, la meiosis surge como un proceso necesario para la reproducción sexual de los organismos (no para la reproducción celular).

Básicamente, durante la **meiosis, una célula diploide (2n), con dos cromosomas homólogos de cada tipo, dará origen a cuatro células haploides (n), con un sólo cromosoma de cada tipo.** Según el momento en el que tengan lugar la meiosis y la fecundación, a lo largo del ciclo biológico de un organismo, se pueden diferenciar tres tipos de ciclos biológicos:

**Ciclo haplonte.** La meiosis ocurre justo después de la fecundación, la única célula diploide será el cigoto, y el individuo adulto será haploide. Ocurre en algunas algas.

**Ciclo diplohaplonte.** La meiosis se retrasa en relación a la fecundación y habrá dos tipos de individuos adultos: uno diploide, llamado esporofito; y otro haploide, llamado gametofito. Ocurre en muchas algas y es característico de los musgos, helechos y plantas superiores (en las que el gametofito está muy reducido).

**Ciclo diplonte.** La meiosis se retrasa al máximo y tiene lugar justo antes de la fecundación, con ello sólo habrá un tipo de individuo adulto que será diploide. Es el caso de todos los animales.

3.- ¿Cuáles son las únicas células haploides que puede desarrollar la especie humana?

---

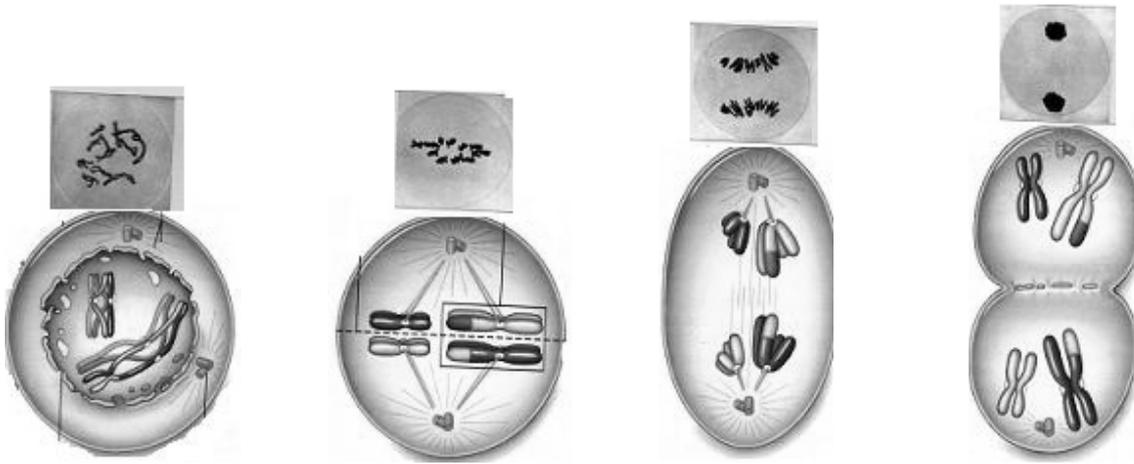
El proceso de la meiosis tiene una duración variable, pero es mucho más largo que la mitosis, suele durar varios días y a veces dura semanas o incluso años. A lo largo del mismo tienen lugar dos divisiones sucesivas, cada una de ellas similar a una mitosis, por lo que, para su estudio, se divide en las siguientes fases:

**-Primera división meiótica.** Como en la mitosis, cada cromosoma se habrá replicado previamente en dos cromátidas genéticamente idénticas, pero en lugar de separarse se comportan al principio como una sola unidad. En esta división se distinguen las siguientes etapas:

## ETAPAS DE LA MEIOSIS

### 1° DIVISIÒN MEIÒTICA

### MEIOSIS I



Profase I	Metafase I	Anafase I	Telofase I
<p>Cada cromosoma duplicado tiene apariencia de hilo, pero ahora comienza a condensarse, se aparea con su cromosoma homólogo y típicamente intercambian segmentos. En ese intercambio llamado entrecruzamiento, algunos de los microtúbulos del huso acromático recién formado se unen al centrómero de cada cromosoma.</p>	<p>Igual que en la mitosis, las proteínas motoras unidas a los microtúbulos desplazan los cromosomas, separando los polos del huso acromático y jalándolos a una posición intermedia entre los polos del huso. Así se forma el huso en su totalidad, gracias a las interacciones dinámicas entre las proteínas motoras, los microtúbulos y los propios cromosomas.</p>	<p>Los microtúbulos que se extienden desde los polos y se empalman en el ecuador del huso acromático, se alargan y separan los polos. Otros microtúbulos que se extienden desde los polos a los cromosomas se acortan, separando a cada cromosoma de su compañero homólogo. Estos movimientos desplazan a los compañeros homólogos hacia polos opuestos.</p>	<p>El citoplasma de la célula germinal se divide en cierto momento. Ahora hay dos células haploides (n). Cada una tiene un cromosoma de cada tipo presente en la célula madre (2n). Sin embargo, todos los cromosomas aún se encuentran en estado duplicado.</p>

Figura No 5 : Fases de la meiosis, tomado de Biología Starr, Pág. 166

## 2° DIVISIÒN MEIÒTICA

## MEIOSIS II



<b>Profase II</b>	<b>Metafase II</b>	<b>Anafase II</b>	<b>Telofase II</b>
Los microtúbulos han desplazado a un miembro del par de centriolos hacia el polo opuesto del huso acromático, en cada una de las dos células hijas. Ahora, durante la profase II, los microtúbulos se unen a los cromosomas, y las proteínas motoras dirigen el movimiento de los cromosomas hacia el ecuador del huso acromático	En cada célula hija, las interacciones entre las proteínas motoras, los microtúbulos del huso acromático y cada cromosoma duplicado han desplazado todos los cromosomas de manera que quedan ubicados en el ecuador del huso acromático, en la parte intermedia entre los polos.	La unión entre las dos cromátidas de cada cromosoma se rompe cada cromátida hermana constituye ahora un cromosoma por derecho propio. Las proteínas motoras desplazan a los cromosomas recién separados hacia los polos opuestos del huso acromático.	Es el momento en que termina la telofase II. Hay cuatro núcleos hijos, cuando la división citoplásmica termina. Cada nueva célula hija tendrá un número haploide de cromosomas ( $n$ ). Todos los cromosomas se encuentran ahora en estado no duplicado.

Figura No 6 Fases de la mitosis II, tomada de Biología Starr, Pág. 167.

A través de la meiosis no sólo se forman células haploides que harán posible la fecundación y la reproducción sexual, al mismo tiempo, como se ha visto, también se recombina, mediante el entrecruzamiento cromosómico, la información genética que pasa de una generación a la siguiente, lo cual favorece la variabilidad genética de las poblaciones y, por tanto, la adaptación y la evolución de las especies.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Alberts B., Bray D., Lewis J., Raff M., Roberts K., Watson J.D. 1996: Biología Molecular de La Célula. Editorial Omega, 3ra Ed.
- Alberts, B., D. Bray, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K.Roberts y Peter Walter (1998) "Essential Cell Biology", Garland Publishing, Inc. New York & London.
- De Robertis (h), Hib y Ponzio, 2000, Biología Celular y Molecular de De Robertis. Editorial El Ateneo, 13<sup>re</sup> Edic.
- Curtis, H. y S. Barnes 2000, Biología. Editorial Panamericana, 6<sup>ta</sup> Edición en Español .
- Ma. de los Ángeles Gama Fuertes. 1997, Biología I Editorial Prentise Hall , Pág.92-100
- Lehninger, A.L., D.L. Nelson y M.M. Cox (1993) "Principios de Bioquímica", 2a edición (traducido de la segunda edición inglesa. 1993) Ediciones Omega, Barcelona.
- Lira G, I. 2003, Biología I Esfinge, México Pág. 140-153
- De Lille B. J. Biología 1968 Porrúa Hnos. México, Pág. 59-240
- Rosalino Vázquez Conde, 1999 Biología I Editorial Publicaciones Culturales, Primera edición México Pág. 121-125.
- Cecie Starr / Ralph Taggart, 2004, Biología la unidad y diversidad de la vida, Editorial Thomson, décima edición, México Pág. 150- 175.

## DIVISIÓN CELULAR

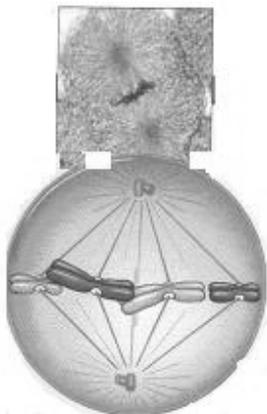
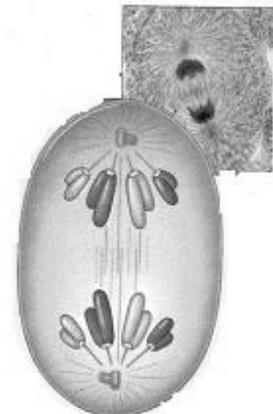
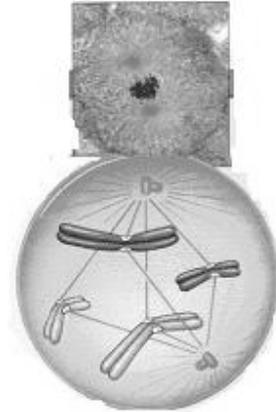
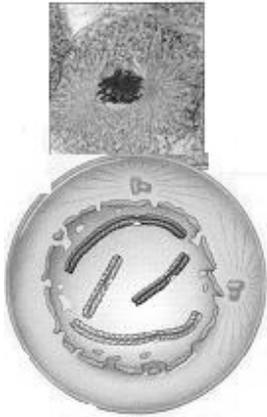
Instrucciones: Completa el siguiente cuadro comparando la Mitosis con la Meiosis

CARACTERÍSTICA	MITOSIS	MEIOSIS
DEFINICIÓN		
TIPO DE CÉLULAS EN LAS QUE SE REALIZA		
NÚMERO CROMOSÓMICO DE LAS CÉLULAS HIJAS		
NÚMERO DE CÉLULAS HIJAS QUE SE ORIGINAN		
NÚMERO DE FASES CELULARES		
NÚMERO DE CROMOSOMAS EN LAS CÉLULAS PROGENITORAS		

## MITOSIS

## EJERCICIO

INSTRUCCIONES : Observa las imágenes de las fases de la mitosis, recórtalas, acomódalas en orden en el cuadro, anota su nombre y describe brevemente a qué fase corresponden.



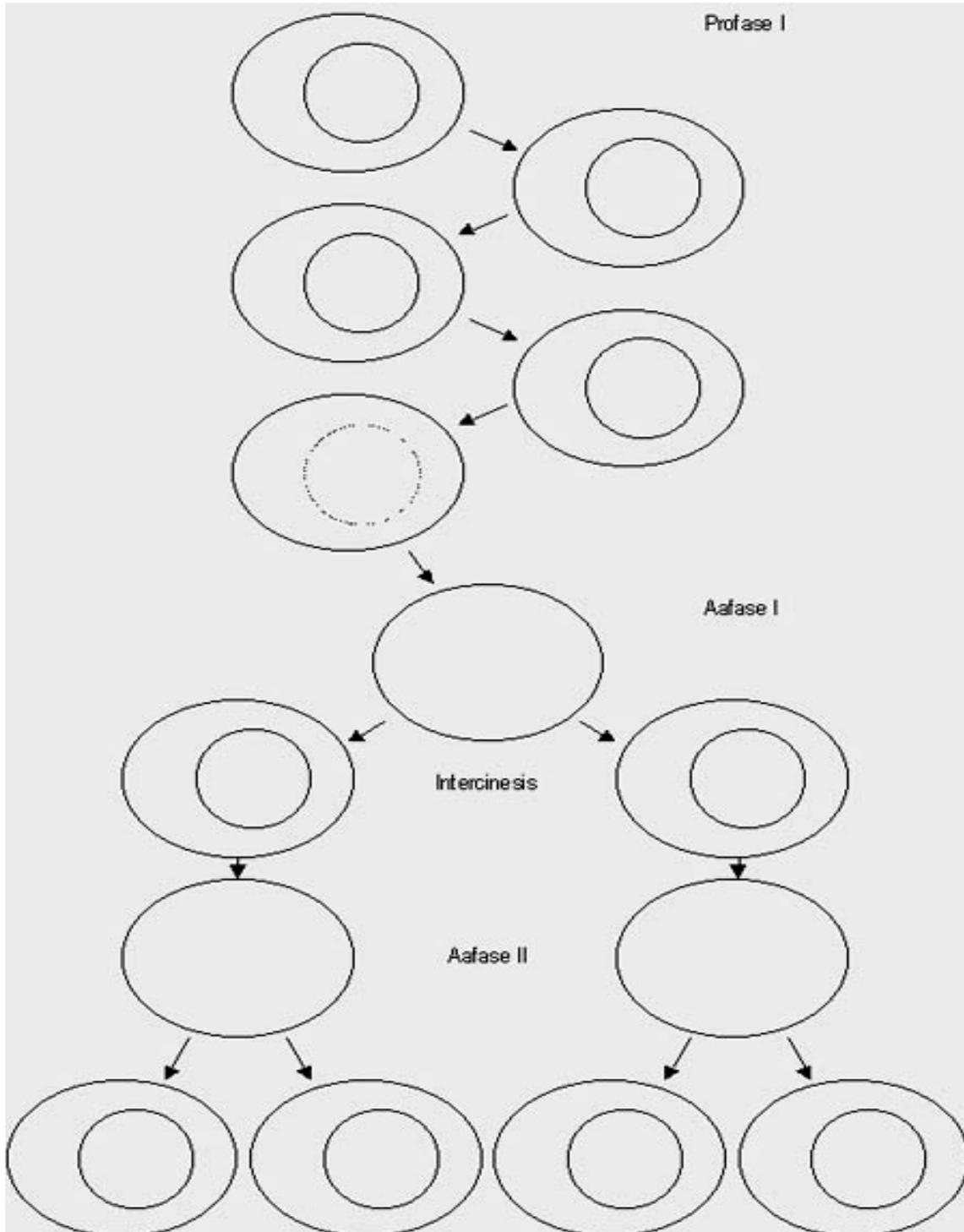
**MITOSIS****EJERCICIO**

Instrucciones: Coloca en los cuadros las fases de la mitosis en orden y anota lo que ocurre en cada fase.

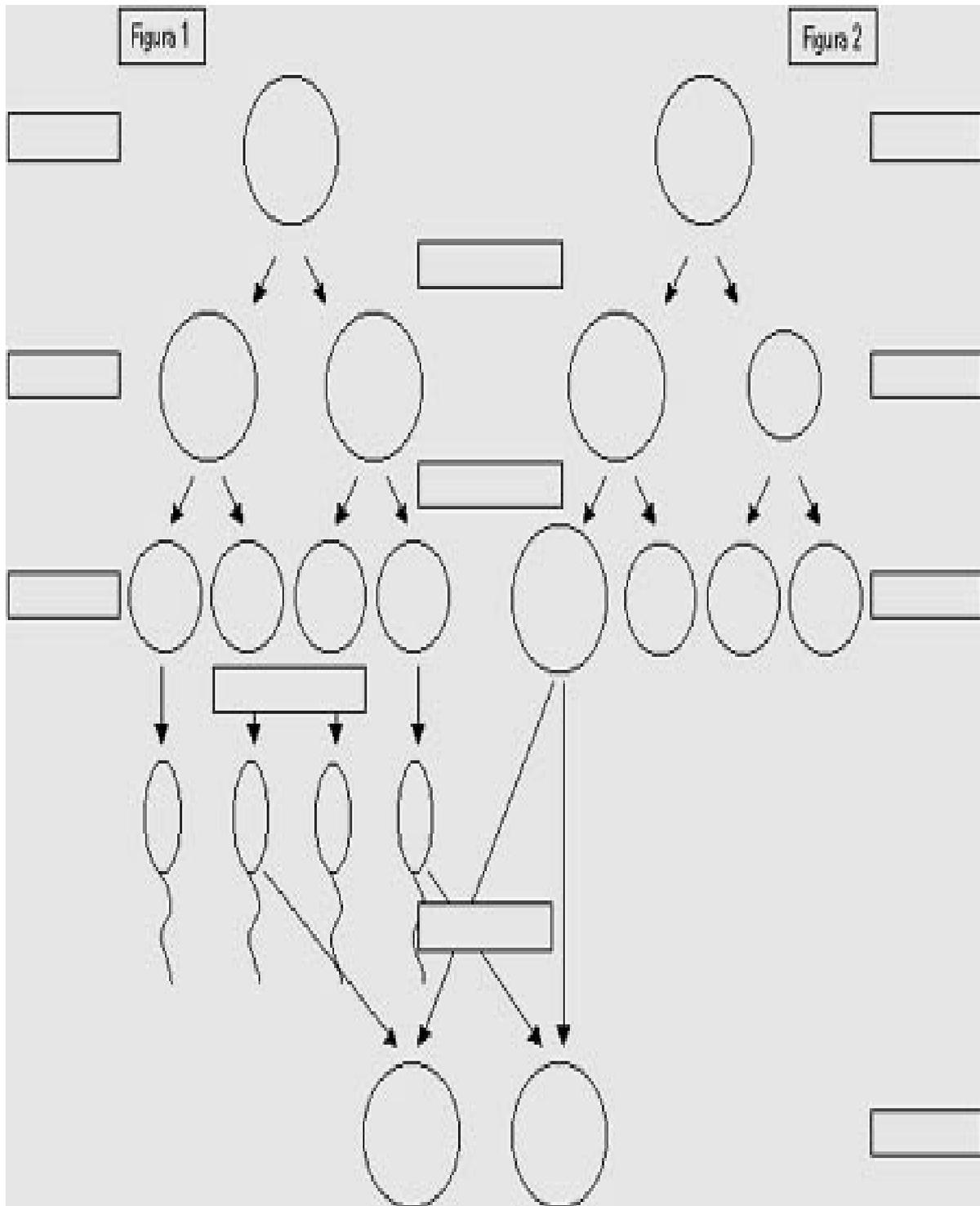

# MEIOSIS

# EJERCICIO

INSTRUCCIONES: En el esquema dibuja los cromosomas correspondientes a las fases de la meiosis y anota sus nombres.



INTRUCCIONES: Completa en los círculos el proceso de gametogénesis en una crucea hipotética entre un hombre 1 y una mujer 2, anotando las fases más el proceso.



<b>TEMA: HOMEOSTASIS E IRRITABILIDAD.</b>		<b>CLASE: No 23</b>
<b>OBJETIVO DE TEMA: 2.1</b>		
<b>OBJETIVO DEL SUBTEMA: 2.1.4</b> El estudiante comprenderá y discutirá la irritabilidad celular a través del análisis de sus manifestaciones como elementos básicos para comprender los procesos de interacción de los seres vivos con el ambiente y la manera como la homeostasis regula este proceso celular..		
<b>APRENDIZAJES A LOGRAR:</b>		<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reconocer la Irritabilidad como función celular e interacción con el ambiente.</li> <li>➤ Identificar a la Homeostasis como mecanismo integrador y regulador de las funciones metabólicas celulares.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Definir las funciones de la membrana celular, citoplasma, cloroplastos y vacuolas.</li> <li>⊕ Definir Reproducción, Nutrición, Respiración y Excreción.</li> </ul>
<b>ACTIVIDADES</b>		
<b>FASE DE APERTURA</b>		
<b>SOCIALIZACIÓN DE OBJETIVOS</b>		<b>TIEMPO 5' / 5'</b>
Presente los objetivos, los aprendizajes a lograr y el orden del día a los alumnos. <b>ORDEN DEL DÍA:</b> 1.-Actualización de conocimientos previos 2.- Irritabilidad y Homeostasis 3.- Recapitulación 4.- Actividad extraclase		
<b>1.-Actualización de conocimientos previos</b>		<b>TIEMPO 15' / 20'</b>
<i>Propósito de la actividad:</i> Enlazar los conocimientos antecedentes con los aprendizajes a lograr  Cuestione al grupo con las siguientes preguntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¿Cuál es la función de la membrana celular, el citoplasma, la vacuola y el cloroplasto?</li> <li>➤ ¿Qué es reproducción, nutrición, respiración y excreción?</li> </ul> Si es necesario aclare dudas y corrija.		<b>TÉCNICA:</b> Lluvia de ideas, plenaria, binas.  <b>RECOMENDACIONES:</b> Promueva la participación de todos los alumnos.
<b>FASE DE DESARROLLO</b>		
<b>2.-Irritabilidad y Homeostasis.</b>		<b>TIEMPO 60' /80'</b>
<i>Propósito de la actividad:</i> Que el alumno reconozca a la irritabilidad y a la homeostasis como una función de integración. Solicite saquen el documento No 18 "Homeostasis e Irritabilidad" y en binas lo lean y contesten las preguntas intercaladas.  Socialice en plenaria las preguntas solicitando algunos alumnos den las respuestas, corrija y aclare dudas.		<b>TÉCNICA:</b> Binas o , plenaria, preguntas dirigidas <b>MATERIAL:</b> Documento No18 "Homeostasis e Irritabilidad", <b>RECOMENDACIONES:</b> Cerciórese de que los alumnos realicen las actividades.

FASE DE CIERRE	
<p><b>3.- Recapitulación:</b></p> <p><i>Propósito de la actividad:</i> Que el alumno comprenda la interacción de los seres vivos con el ambiente y cómo se regula este proceso por medio de la Irritabilidad y la Homeostasis.</p> <p>Solicite que en binas resuelvan los ejercicios, de Irritabilidad y Homeostasis.</p> <p>Socialice los ejercicios en plenaria, aclare dudas corrija si existen errores.</p>	<p style="text-align: right;"><b>TIEMPO 25'/105'</b></p> <p><u>TÉCNICA:</u> Trabajo en binas, plenaria Plenaria, lluvia de ideas. <u>MATERIAL:</u> Ejercicios de Irritabilidad y Homeostasis</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Supervise que todos trabajen, si es necesario de la secuencia del texto</p>
<p><b>4.- Actividad extraclase.</b></p> <p><i>Propósito de la actividad:</i> Preparar y solicitar la información de la siguiente clase.</p> <p>Solicite lean el documento No 19 “Evolución y modelos celulares” siguiendo las instrucciones</p>	<p style="text-align: right;"><b>TIEMPO 5' /110'</b></p> <p><u>TÉCNICA:</u> Lectura <u>MATERIAL:</u> Documento No 19 “Evolución y modelos celulares” <u>RECOMENDACIONES</u> Haga énfasis en la importancia de llegar a la clase con el documento leído.</p>

NOTAS DEL PROFESOR:

## HOMEOSTASIS E IRRITABILIDAD

**PROPÓSITO:** Comprender y discutir la Irritabilidad y Homeostasis celular, analizando sus manifestaciones y procesos de interacción con el ambiente.

**SABÍAS QUÉ:** Tus células pueden morir si no realizan la irritabilidad y la homeostasis. A esta muerte celular se le llama apoptosis o necrosis.

Los seres vivos, ya sean unicelulares, multicelulares o pluricelulares, tienen la necesidad de interrelacionarse permanentemente con su medio (interno o externo) y entre sí.

La **Irritabilidad** es la capacidad que tienen los seres vivos de detectar las variaciones internas o externas llamadas **estímulos**, y reaccionar a ellas en forma positiva o negativa, lo que modifica su comportamiento y asegura su supervivencia.

En este documento nos abocaremos al estudio de la irritabilidad celular:

La célula se interrelaciona constantemente con el medio interno, externo y con otras células.

Cada estímulo causa una reacción específica, con diferente grado de intensidad que actúa como mecanismo regulador, es decir que preserva la integridad y la estabilidad celular (homeostasis).

1.- Explica qué es irritabilidad: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Los estímulos que actúan sobre la célula pueden ser de tres tipos:

- a).- Físicos: calor, presión, temperatura, luz, etc.
- b).- Químicos: pH, oxígeno, bióxido de carbono, agua, sales minerales, proteínas, etc.
- C.- Biológicos: alimento (nutrición), respiración, excreción y reproducción.

A nivel celular se dan movimientos celulares o protoplasmáticos de respuesta a los estímulos, los cuales pueden ser de tipo **extrínsecos** (son movimientos que provocan cambios en el tamaño de la célula, o en la formación de estructuras externas como cilios y flagelos) o **intrínsecos** (el medio interno de la célula o protoplasma se encuentra en constante movimiento, esto provoca el arrastre permanente de su material por la acción de estímulos internos y externos).

2.- Da dos ejemplos diferentes de cada tipo de estímulo: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Movimientos intrínsecos:**

- a).- Por vacuolización: por este mecanismo el citoplasma se desplaza hacia algún sitio de la membrana para formar la vacuola.
- b).- Ciclosis o movimiento de circulación: El citoplasma circula describiendo una trayectoria

característica, parte del núcleo y sigue un eje central, para después regresar al núcleo por la periferia. Ver Fig. # 1

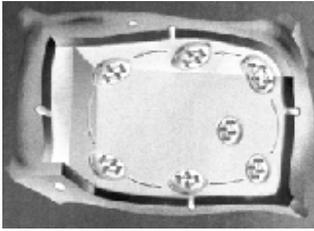
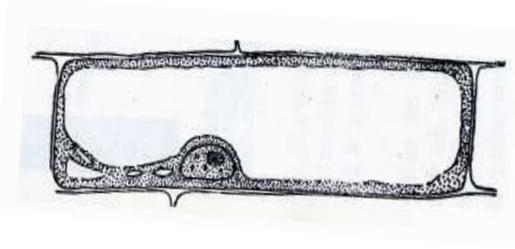


Fig. # 1 Ciclosis.



- c).- Movimiento rotatorio: se ha observado en células vegetales y consiste en que todo el material citoplasmático, incluso el núcleo, se desplaza en un movimiento de rotación alrededor de la vacuola. Ver Fig. # 2

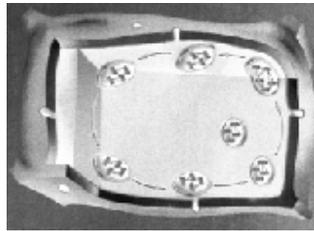


Fig. # 2 Movimiento rotatorio.

- d).- Movimiento fluviátil: por este proceso el citoplasma se desplaza hacia el extremo donde se forman los pseudópodos, para después retornar por la periferia.
- e).- Movimiento ondulatorio: se presenta a lo largo de las hifas de los hongos.
- f).- Movimiento de orientación: lo ejecutan los cloroplastos como mecanismo en la regulación de la absorción luminosa, desplazándose de un sitio a otro ante la presencia de los rayos luminosos.
- g).- Movimiento pulsátil: en muchos protozoarios las vacuolas pulsátiles primero se dilatan hasta alcanzar un determinado volumen, para después contraerse, expulsando el material contenido en su interior.
- h).- Movimiento brownianos: son las colisiones al azar que realizan las partículas coloidales del citoplasma, localizados en el límite de lo observable al microscopio.

### **Movimientos extrínsecos:**

- a).- Movimiento de turgencia y plasmólisis: son aquellos que cambian el volumen de la célula, estado turgente es cuando la célula acumula agua, y plasmólisis cuando la pierde. Ver Fig. # 3

Fig. # 3 Movimiento de turgencia y plasmólisis.

b).- Movimientos amiboidales: son los movimientos que realizan las amibas y leucocitos al emitir pseudópodos que les favorecen al englobar partículas mediante el proceso de fagocitosis, cambiando con ello su forma. Ver Fig. # 4



Fig. # 4 Reacción de una amiba a la captura de una partícula de alimento, tomado de Biología de Lille Borja, pág. 68

c).- Movimientos ciliares y flagelares: los protozoarios con cilios como el paramecium y flagelados como la euglena, emplean estas estructuras externas en movimientos rítmicos para desplazarse. Ver Fig. # 5

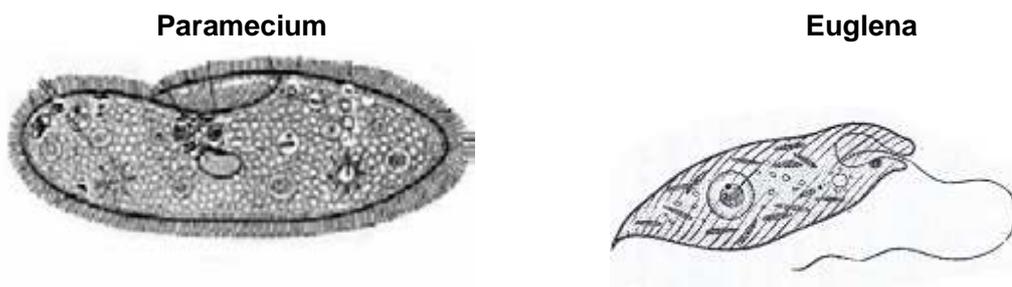


Fig. # 5 Tomado de Biología de Lille Borja, pág. 59, 84.

Los estímulos también se pueden clasificar como positivos y negativos, dependiendo de si se obtiene una respuesta de atracción o rechazo hacia el estímulo, algunos ejemplos son:

El tropismo es la orientación de la célula hacia el estímulo, en organismos pluricelulares se dan en las plantas en forma de giros u orientaciones, ejemplo el girasol. Ver, Fig. # 6



Fig. # 6 Tropismo. Tomado de Biología de Lille Borja, pág. 238,240.

El tactismo se presenta en organismos unicelulares como los flagelados que se mueven hacia el estímulo, un ejemplo de este tipo de desplazamiento positivo: son los espermatozoides dirigiéndose

hacia el óvulo. En organismos pluricelulares como los animales se da por desplazamientos hacia el estímulo, cuando los organismos van en contra de los estímulos se dice que son negativos.  
Ver, Fig. # 7

**Euglena**

**hongo *Pilobulos crustallinus*.**

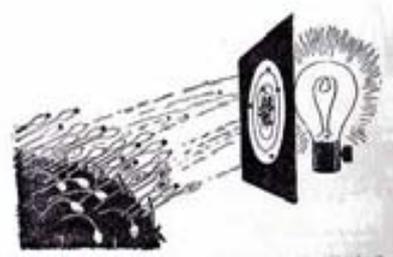
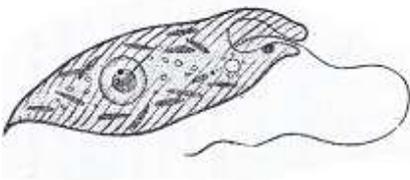


Fig. # 7 Tactismo. Tomado de Lille Borja, pág. 239.

Dependiendo del origen del estímulo se le dará el nombre mezclando las palabras tropismo o tactismo con la base del nombre del estímulo.

Instrucciones: Con los ejemplos anteriores forma su contrario y escribe su significado, además da ejemplos que conozcas de tropismo y tactismo negativos.

Ejemplos de algunos procesos de tactismo y tropismo.

ejemplo	contrario
Luz = foto + tactismo = fototactismo	_____
Agua = hidro + tropismo = hidrotropismo	_____
Geo = tierra + tactismo = geotactismo	_____
Fago = alimento + tropismo = fagotropismo	_____

**HOMEOSTASIS:**

Los organismos al regular sus actividades metabólicas proporcionan el flujo de sustancias necesarias, la producción de energía y la eliminación de desechos. A este equilibrio interno se le conoce como homeostasis, término que deriva de la palabra griega *homeo* que significa igual, y *stasis*, posición. En la actualidad, se aplica a la regulación de variaciones en los diversos ecosistemas o del universo como un todo.

Todos los organismos llevan a cabo la homeostasis a nivel celular, ya que para poder vivir es necesario que los componentes de las células se mantengan más o menos uniformes.

3.- Con tus propias palabras explica qué es la homeostasis. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

La membrana celular es la responsable de controlar qué sustancias pueden entrar y cuáles deben salir de la célula; debe existir la posibilidad de que los productos de desecho salgan de la célula para evitar niveles tóxicos. También deben captarse sustancias esenciales para el metabolismo para ser utilizadas en la respiración.

En los organismos unicelulares la homeostasis es complicada ya que su medio externo cambia en forma drástica continuamente, sin embargo en los organismos pluricelulares se facilita la homeostasis, ya que cada célula asegura que el medio extracelular se mantenga, por lo que hay pocas variaciones.

Si el equilibrio se altera y los mecanismos homeostáticos son incapaces de restaurarlo, el organismo enferma y con el tiempo muere.

Los organismos requieren para su funcionamiento óptimo a nivel celular de los sistemas respiratorio, endocrino, circulatorio y excretor. Ver Fig. # 8

Instrucciones: Ilumina de color verde el proceso respiratorio en la ameba, de color azul la nutrición y de color rojo la excreción.

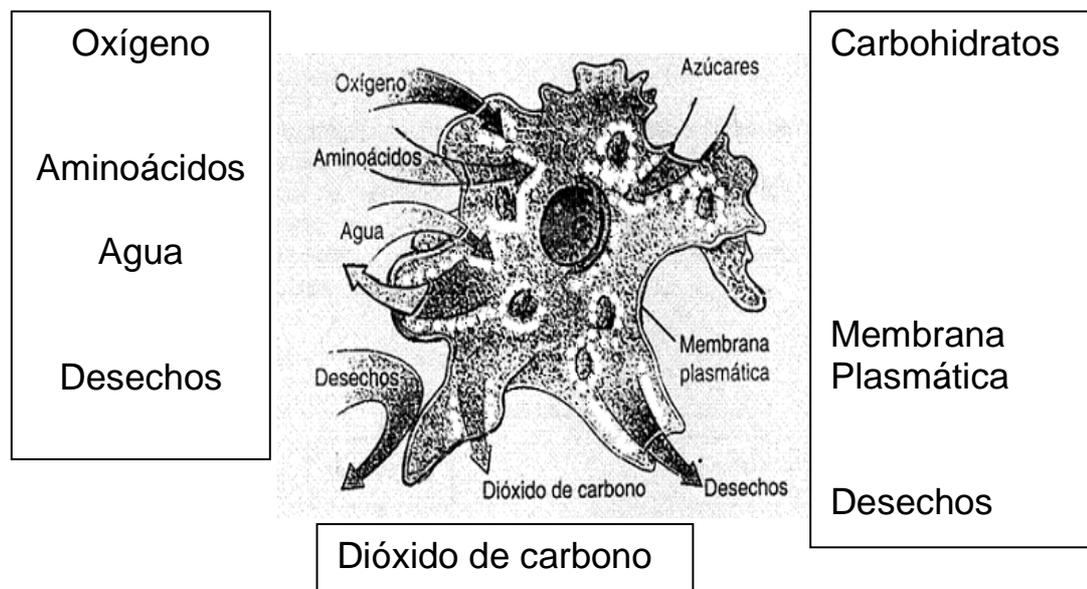


Fig. # 8 Metabolismo celular.

4.- Si la célula o la ameba no realiza estos procesos qué le ocurre. \_\_\_\_\_

Existen muchos blancos celulares (la membrana plasmática, el citoplasma y los lisosomas) para el daño, pero generalmente estos mecanismos convergen y producen una respuesta celular común.

La muerte celular seguirá mecanismos similares, independientemente de que la causa del daño sea de naturaleza física, química o biológica.

Por lo general cuando hay un desequilibrio de la homeostasis la célula muere, hay dos mecanismos de muerte celular: la apoptosis y la necrosis.

La apoptosis: es la muerte programada, es un proceso celular natural o inducido.

La necrosis: es la muerte celular causada por la ruptura de la membrana, el contenido celular se derrama al espacio intersticial provocando una inflamación alrededor de las celular que la rodean.

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

Binggs, A. C. 1999, Irritabilidad, Biología la dinámica de la vida, México , Mc. Graw-Hill, pág. 216

Espinosa, F. K. 1988, Irritabilidad, Biología, México , Alambra, pág. 73-75

Lira, G. I. 2003, Homeostasis, Biología I, México Esfinge, pág. 160-163

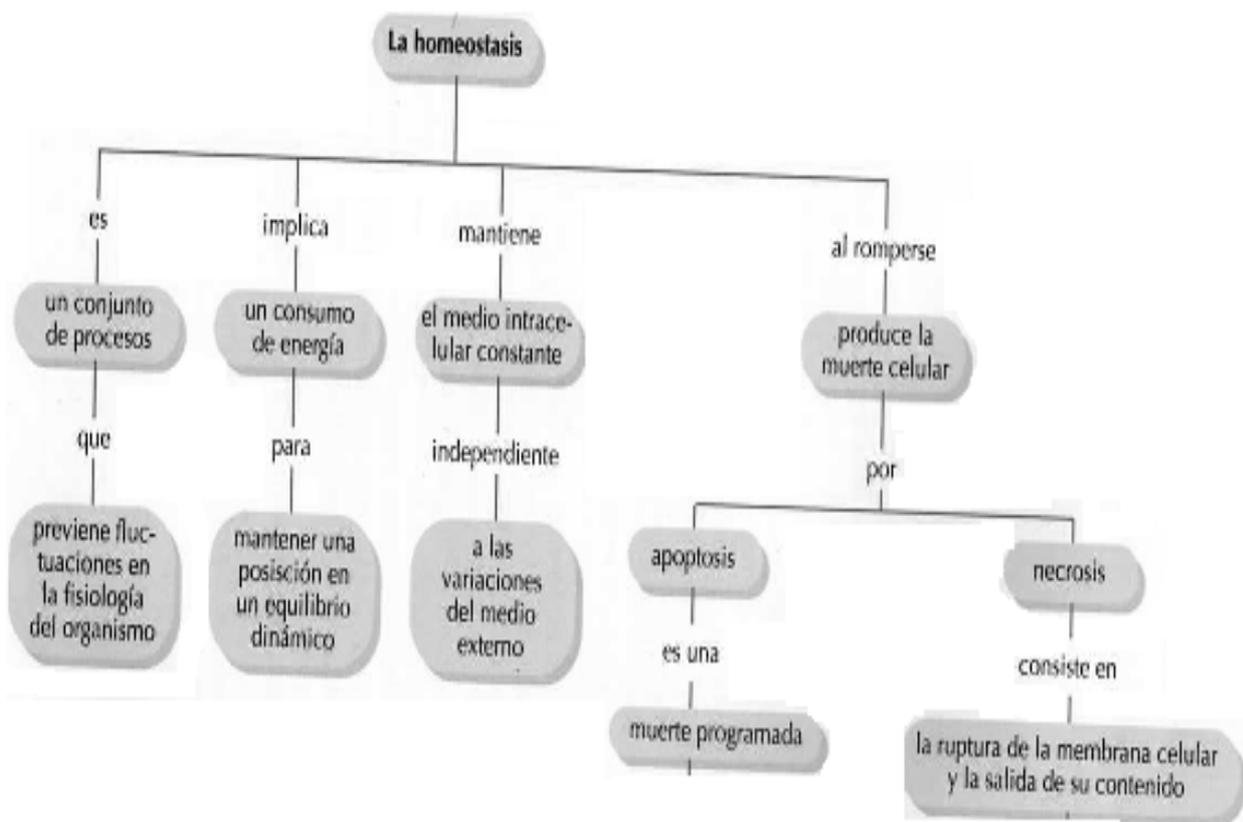
Gama F. Ma.1997, Irritabilidad, Biología I, México , Prentice Hall, pág. 102-103

Vázquez C. R. 2000, Irritabilidad celular, Biología I, México , Publicaciones Culturales, pág. 72-73

## EJERCICIO

### IRRITABILIDAD Y HOMEOSTASIS

**INSTRUCCIONES:** A partir del mapa conceptual elabora en prosa o una conclusión.



## EJERCICIO

### HOMEOSTASIS E IRRITABILIDAD

**Instrucciones:** Relaciona ambas columnas anotando en el paréntesis de la izquierda la letra de la respuesta correcta.

- |  |                  |
|--|------------------|
| 1.- ( ) Son movimientos rotatorios del citoplasma que arrastran a los organelos.                           | a) Tactismo      |
| 2.- ( ) Son respuesta positivas o negativas a estímulos físicos o químicos, que realiza la célula vegetal. | b) Homeostasis   |
| 3.- ( ) Son respuestas a estímulos ambientales como la luz por parte de la célula animal.                  | c) Irritabilidad |
| 4.- ( ) Es la capacidad que tiene la célula de mantener su medio en equilibrio.                            | d) Ciclosis      |
| 5.- ( ) Es la capacidad celular de poder responder a estímulos del medio.                                  | e) Tropismo      |

**ALGUNAS ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA PARA  
BIOLOGÍA II**

## METABOLISMO Y NUTRICION

**PROPOSITO:** Analizar las funciones Metabólicas de síntesis y degradación, así como las estructuras implicadas en ellas a través del proceso de nutrición celular (Fotosíntesis y Quimiosíntesis).

**¡SABÍAS QUÉ...?:** Gracias al sol respiras y recibes nutrientes, que existen organismos que producen su propio alimento y el de los demás, que los cloroplastos transforman la energía luminosa en química.

### METABOLISMO:

La materia viva se caracteriza por una demanda y una utilización constante de energía; Esta energía es empleada en el desempeño, tanto de un conjunto de actividades comunes en la célula (crecimiento y reproducción), como en actividades específicas (movimiento y protección).

En el diminuto interior de la célula se efectúan segundo a segundo miles de complicadas reacciones químicas que constituyen el **metabolismo**, es decir, el conjunto de procesos de degradación o desintegración de moléculas (**catabolismo**) y de síntesis o construcción de moléculas (**anabolismo**).

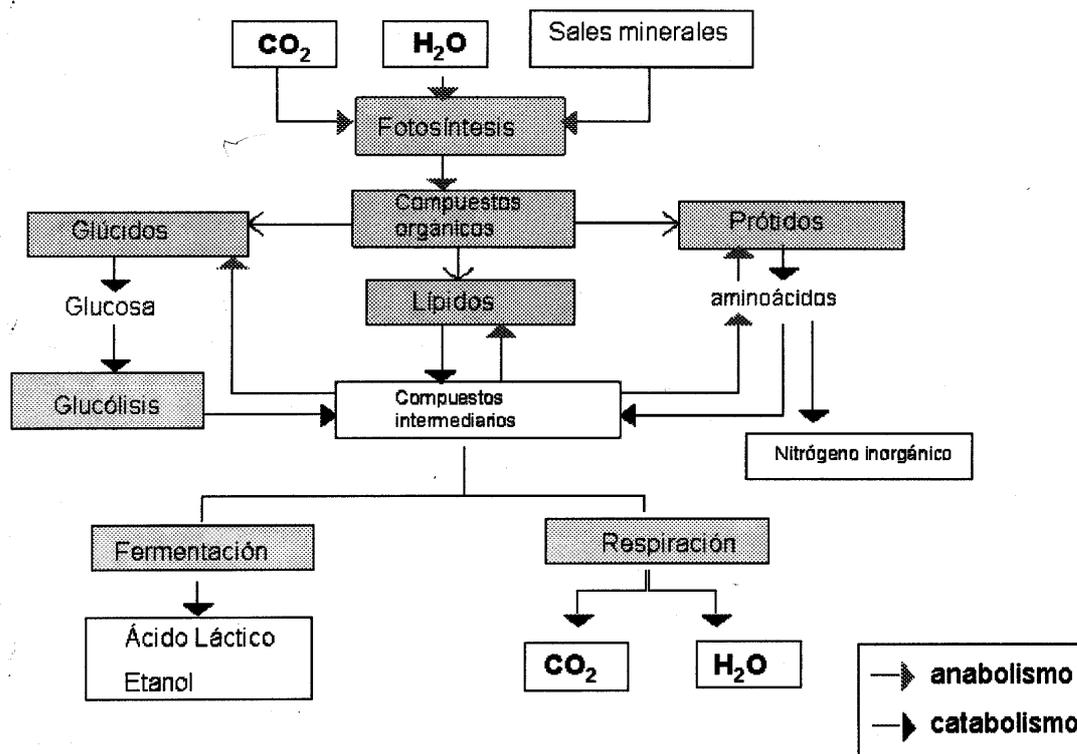
El **metabolismo** (metabole=cambio) celular, se define como: Serie de cambios físicos y químicos que sufren los nutrientes en el interior de la célula o como el conjunto de reacciones químicas que ocurren en el organismo.

El **catabolismo** es la fase **degradativa o desintegrativa**, donde se destruyen moléculas grandes para formar pequeñas, es decir pasan de moléculas complejas a simples, el catabolismo va acompañado por la **liberación de la energía** de los enlaces de las moléculas orgánicas grandes y conservada la mayoría de las veces en forma de **Adenosín trifosfato** o ATP, molécula portadora de energía.

Un ejemplo de esta fase es el proceso de la **respiración** en donde se realiza la degradación de nutrientes, por ejemplo carbohidratos, lípidos y proteínas se degradan a compuestos orgánicos más pequeños y sencillos, así como: monosacáridos, ácido láctico, CO<sub>2</sub>, aminoácidos y amoníaco.

En el **anabolismo**, llamado también de **biosíntesis** o fase de **construcción** del metabolismo, las moléculas simples se van a unir para construir moléculas complejas y de gran tamaño, tales como proteínas, polisacáridos, lípidos y ácidos nucleicos. La biosíntesis ocasiona un incremento de tamaño y complejidad de la estructura molecular, **necesita de energía**, que es aportada por el ATP (Adenosín trifosfato). Entre las reacciones anabólicas se encuentra la de la **fotosíntesis**.

El catabolismo y el anabolismo se suceden simultáneamente y se sirven uno al otro en las células, sus velocidades están reguladas de manera independiente. Figura No.1



**Fig. No. 1 Cuadro de reacciones metabólicas**

## NUTRICIÓN:

Todos los seres vivos requieren de **energía** para realizar sus funciones, y ésta se encuentra almacenada en los alimentos en forma de energía química, las células requieren de un aporte continuo de nutrientes a fin de mantenerse con vida, dichos nutrientes serán utilizados en el metabolismo como fuente de energía y elementos requeridos para formar nuevas moléculas.

La **nutrición** es el proceso por el cual las células obtienen energía y todas las sustancias necesarias para realizar su metabolismo, los organismos de nutrición heterótrofa obtienen la energía de los nutrientes, directamente en forma de energía química, en cambio los seres de nutrición autótrofa tienen primero que obtenerla del sol (fotosíntesis) o bien de la oxidación de compuestos inorgánicos (quimiosíntesis), que mediante transformaciones fisicoquímicas obtiene energía química, que queda contenida en los nutrientes que utilizan las células como alimento y del que obtendrán además la materia necesaria para sintetizar nuevas estructuras y materia viva

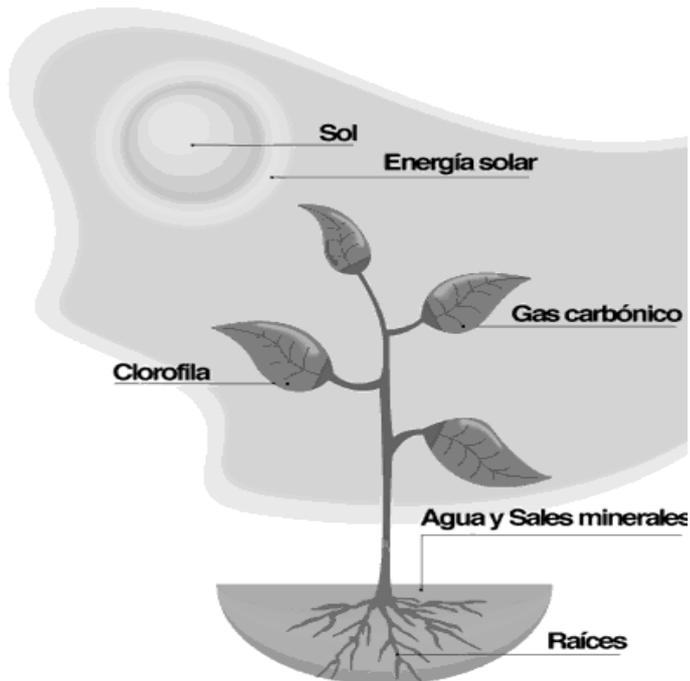
### Nutrición autótrofa

Autótrofo es la capacidad que tienen ciertos organismos de sintetizar o elaborar sus propios alimentos, se autoalimentan. La nutrición autótrofa puede ser quimiosintética o fotosintética, según la fuente de energía.

**Nutrición autótrofa quimiosintética.** La realizan unas cuantas bacterias que obtienen la energía necesaria para subsistir por la oxidación de sustancias inorgánicas. La energía de estas oxidaciones se utiliza para sintetizar sustancias orgánicas necesarias para la vida y crecimiento. Ejemplo: las bacterias Nitrobacter oxidan el amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) para formar nitratos, las bacterias del

hierro ( $\text{Fe}^{++}$ ) convierten las sales ferrosas en férricas, en tanto que otras oxidan el ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) para formar sulfatos ( $\text{SO}_4$ ).

**Nutrición autótrofa fotosintética.** Es realizada por las plantas, algas y algunas bacterias, que obtienen su energía empleando agua, bióxido de carbono y energía solar mediante el proceso de fotosíntesis, mismo que se explicará más adelante. Fig. No. 2



**Fig. No. 2. Modalidades de nutrición autótrofa**

### **Nutrición heterótrofa**

Los organismos heterótrofos, como los animales los hongos y algunas bacterias, **no tienen la capacidad de sintetizar sus alimentos**, dependen de una fuente externa para subsistir, los adquieren ya elaborados de los organismos autótrofos. En estos organismos la fuente de materia y energía son los **carbohidratos**, corresponden a este tipo de nutrición el parasitismo, saprofitismo y holotrofismo.

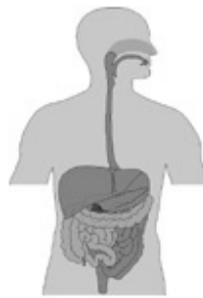
- a) **Parasitismo.** Es la relación entre dos organismos en el que uno vive a expensas del otro, encima, sobre o dentro de él, es decir adquiere su alimento a expensas de otro, llamado huésped, causándole daño. Los parásitos pueden obtener su alimento por ingestión y digestión de partículas sólidas o por absorción de moléculas orgánicas a través de sus

paredes celulares, a partir de líquidos o tejidos del huésped. Ejemplo: algunas bacterias, hongos, protozoarios y diversos gusanos que parasitan a plantas y animales.

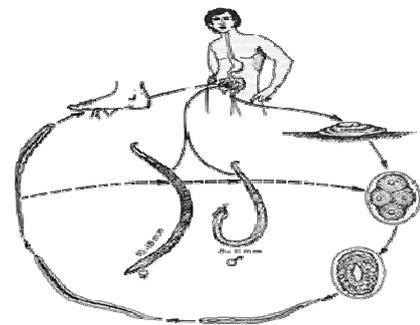
- b) **Saprotitismo.** Las levaduras, mohos y casi todas las bacterias absorben las sustancias nutritivas directamente a través de la membrana celular. Los saprofitos se alimentan de materia muerta (animales o plantas muertos) o de cualquier cosa que contenga materia orgánica.
- c) **Holotrofismo** (holozoica). Es el tipo de nutrición propia de los animales, donde existe una cavidad en la que se ingiere, digiere y absorbe el alimento. El animal puede ingerir alimento de origen vegetal o animal, desarrollando mecanismos propios de un aparato digestivo, por ejemplo el hombre. Fig. No. 3



Saprotitismo



Holotrofismo



Parasitismo

### Fig. No. 3 Modalidades de nutrición heterótrofa

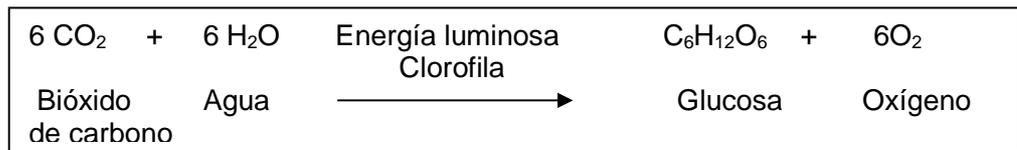
Es importante para el mantenimiento de la vida en nuestro planeta la nutrición autótrofa fotosintética, por lo cual analizaremos este proceso.

#### FOTOSÍNTESIS

La fotosíntesis es un proceso sumamente importante, tanto que tal vez de ella dependa la vida de nuestro planeta, no sólo por lo que se refiere a la fabricación de alimentos para todos los organismos, sino que además es la fuente que provee el oxígeno necesario para nuestra existencia, ya que de este proceso depende toda la vida en la tierra.

Es probable que este proceso se haya desarrollado en la Tierra desde hace unos 2,000 millones de años, tal vez iniciado por organismos procariontes del tipo de las algas cianofíceas actuales. La aparición de esta función en nuestro planeta fue todo un suceso que tuvo profundas repercusiones en la evolución de los seres vivos, ya que " atrapa" la energía luminosa para convertirla en energía química (alimentos), con desprendimiento de oxígeno.

Las células autótrofas de plantas y algas, producen glucosa y oxígeno a partir de moléculas sencillas como bióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ), utilizando para ello energía solar que es transformada en energía química almacenada en los enlaces de la glucosa ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ). La reacción química total más sencilla para la fotosíntesis es:



## FACTORES QUE INFLUYEN EN LA FOTOSÍNTESIS

**Intensidad luminosa:** La actividad fotosintética aumenta con la intensidad luminosa hasta alcanzar un límite máximo característico de cada especie. Para una misma intensidad luminosa, el rendimiento fotosintético es superior en las plantas adaptadas a climas secos y calurosos.

**Concentración de CO<sub>2</sub>:** La actividad fotosintética aumenta conforme va creciendo la concentración de CO<sub>2</sub>, hasta alcanzar un límite en el que se estabiliza.

**Temperatura:** Como toda actividad enzimática, la fotosíntesis aumenta con la temperatura hasta alcanzar un límite máximo (variable según las especies de climas cálidos, templados o fríos), por encima del cual se produce la desnaturalización de los enzimas.

Comúnmente actúa combinando su acción con el CO<sub>2</sub>. En general la temperatura ideal es aproximadamente de 30° C y a temperaturas extremas el proceso se suspende, debido a que la temperatura interviene en la acción de las enzimas fotosintéticas.

### El agua y las sales minerales

Son adquiridas del medio donde habite la célula, penetrando en ésta en forma selectiva a través de su membrana, generalmente mediante transporte pasivo y activo (principalmente por fenómenos de difusión y ósmosis).

**Fotoperiodo:** El rendimiento está en relación directa a las horas de exposición a la luz que tenga la planta.

**Humedad ambiental:** Cuando hay escasez de agua, los estomas (aberturas de la epidermis de las zonas verdes de las plantas superiores) se cierran para evitar pérdidas de agua por transpiración, lo cual dificulta el paso de CO<sub>2</sub> y la actividad fotosintética disminuye.

**Concentración de O<sub>2</sub>:** Al aumentar baja el rendimiento fotosintético debido a las pérdidas por fotorrespiración.

**Color de la luz:** Si se ilumina la planta con luz roja, con longitud de onda superior a 680nm, no actúa el fotosistema II, sólo se estimula el fotosistema I y se produce fotofosforilación cíclica, con lo que el rendimiento fotosintético es mucho menor. Este hecho se denomina declive del rojo.

## CLOROPLASTO LUGAR EXCITANTE

La fotosíntesis se lleva a cabo en los **cloroplastos**, organelos compuestos por una doble membrana que encierra un medio semifluido, el **estroma**. Embebidas en el estroma hay bolsas membranosas interconectadas, en forma de disco, llamadas **tilacoides**.

En casi todos los cloroplastos, los tilacoides forman pilas llamadas grana. La fotosíntesis consta de dos fases: **la fase luminosa** que se efectúa en la **membrana de los tilacoides** y **la fase oscura** que se lleva a cabo en el **estroma**. Fig. No.4

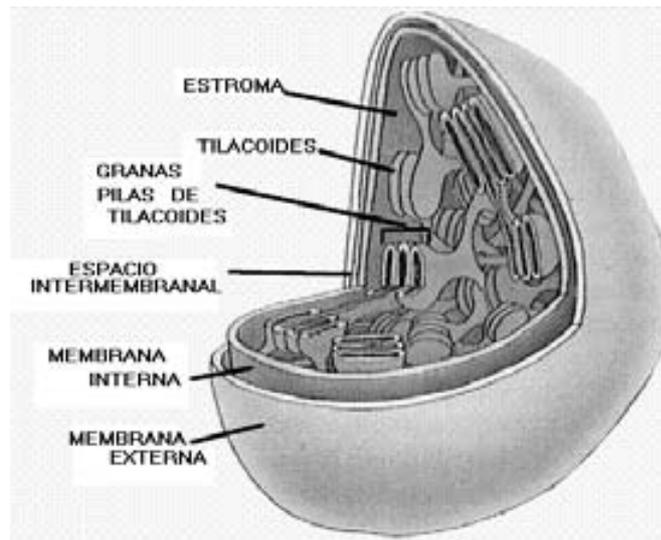


Fig No. 4 Estructura del cloroplasto

A continuación se explicará el proceso fotosintético, se ha dividido en 2 etapas o fases: la Fase luminosa y la Fase oscura Fig. No. 5

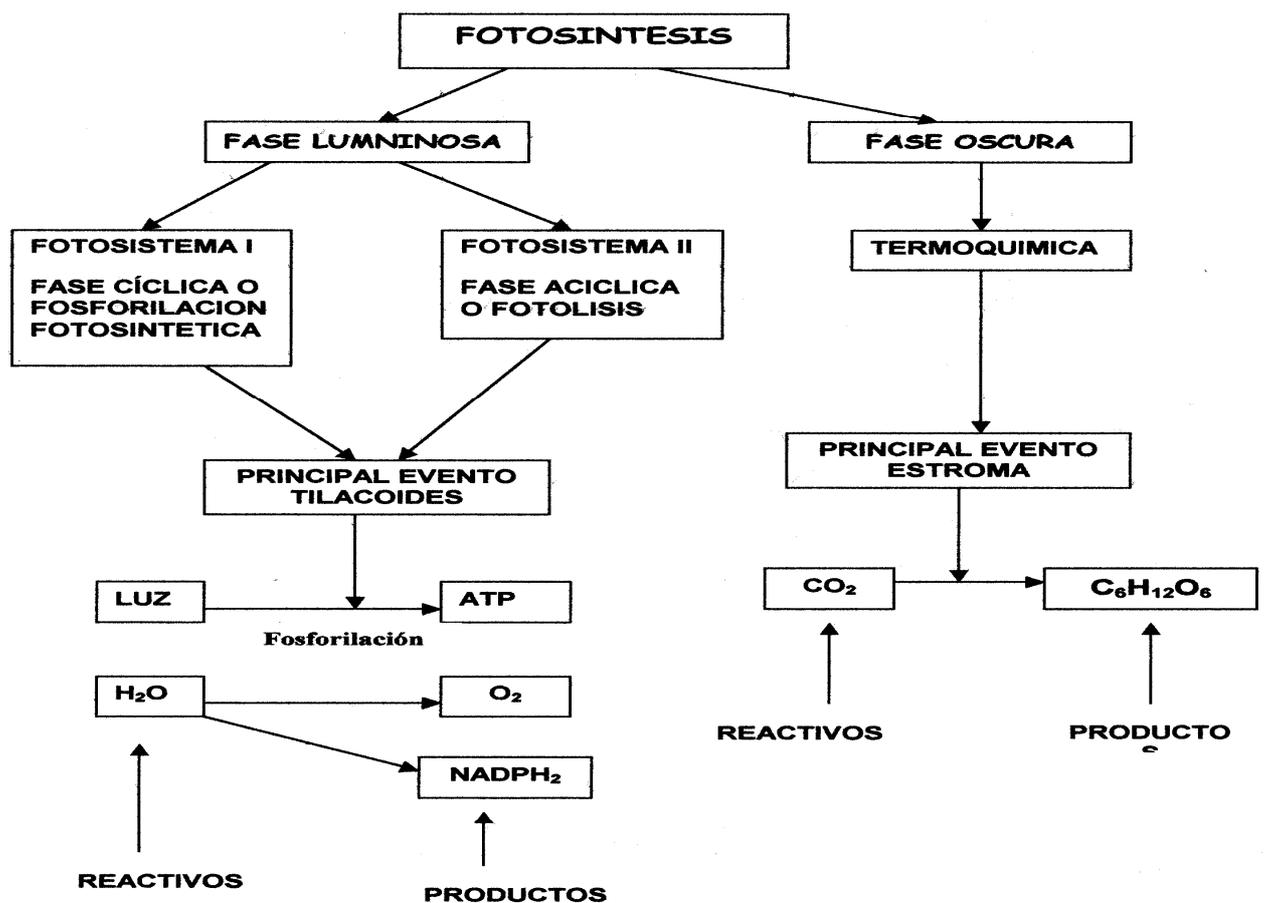


Fig. No. 5. Fases o etapas, en que se ha dividido a la fotosíntesis para su estudio.

## FASE LUMINOSA

Comprende las reacciones fotosintéticas que se realizan mediante la intervención directa e inmediata de la luz, a su vez éstas se efectúan en 2 procesos: la etapa cíclica o de fosforilación fotosintética y la etapa acíclica o fotólisis. Fig. 6

*En la FASE ACÍCLICA los fotones de la luz inciden en la molécula de clorofila excitando sus electrones. Éstos 'saltan' y entran a una cadena de transporte liberando energía que se utiliza para la síntesis de ATP.*

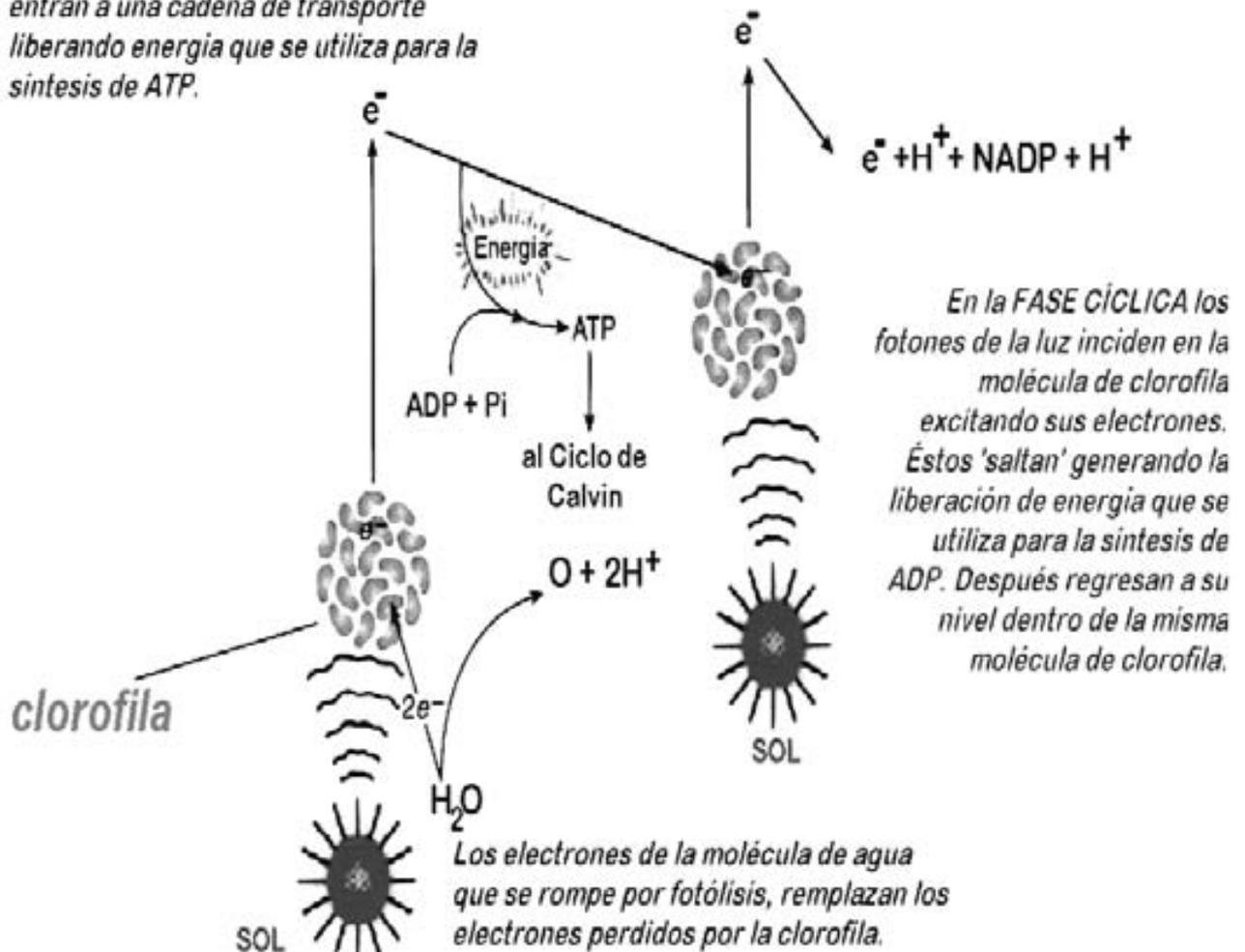


Figura 6 fase luminosa de la fotosíntesis.

### La fase luminosa:

- ❖ Se realiza en los tilacoides (membranas de las láminas y las granas).
- ❖ Requiere luz de manera directa.
- ❖ Intervienen pigmentos fotosintetizadores (clorofila)
- ❖ La energía luminosa es utilizada para la síntesis de NADPH y de ATP que es el objetivo final de esta fase.

Procesos:

1. Las clorofilas absorben la energía luminosa.
2. Descomponen el agua en  $2H^{++} + 2e^{-}$  y un átomo de oxígeno.
3. El transporte de electrones genera ATP.
4. Los protones son empleados para reducir el NADP (dinucleótido de niacina-adenina fosfato) a NADPH<sub>2</sub>.

Fase oscura o ciclo de Calvin:

- ❖ Se realiza en el estroma.
- ❖ No requiere de luz de una manera directa (aunque se realiza durante el día).
- ❖ El objetivo es la obtención de glucosa y otros compuestos orgánicos.

Procesos:

1. Incorporación CO<sub>2</sub> a las cadenas carbonadas.
2. Reducción por el NADPH, el ATP aporta la energía para el proceso.
3. Síntesis de glucosa.
4. Polimerización de glucosa: Síntesis de almidón.

También se conoce como etapa de las reacciones termoquímicas de **Calvin**; en esta etapa de la fotosíntesis interviene **el CO<sub>2</sub>** atmosférico, el que llega al estroma del cloroplasto

Ahí se encuentra en forma constante **el difosfato de ribulosa, que es un azúcar de 5C** (carbonos) de la unión de éstas 2 sustancias se forma un compuesto de **6C, que es altamente inestable, lo que permite que se rompa en 2 moléculas de 3C, cada una de un compuesto llamado ácido fosfoglicérico o PGA.**

Éste recibe los hidrógenos que resultaron de la hidrólisis realizada en la fase luminosa y que estaban unidos al **NADP, para formar el NADPH<sub>2</sub>**; al recibir los hidrógenos el ácido fosfoglicérico, se transforma en un azúcar sencillo que es el **fosfogliceraldehído o PGAL**. Por medio de varias reacciones parte de este compuesto, restituye al **difosfato de ribulosa inicial que se encuentra en el estroma del cloroplasto**, cerrándose así un ciclo que vuelve a iniciarse

El resto del **PGAL** se transforma en glucosa, parte de la cual se puede utilizar de inmediato, sobre todo en la respiración celular y la otra parte es almacenada en forma de **di y polisacáridos del tipo de los almidones**, que es la forma común que utiliza la célula vegetal para almacenar la glucosa. **El PGAL**, también puede ser transformado hasta **grasas y proteínas** y de esta forma la célula vegetal obtiene los componentes orgánicos necesarios para su **metabolismo. Fig. No. 7**

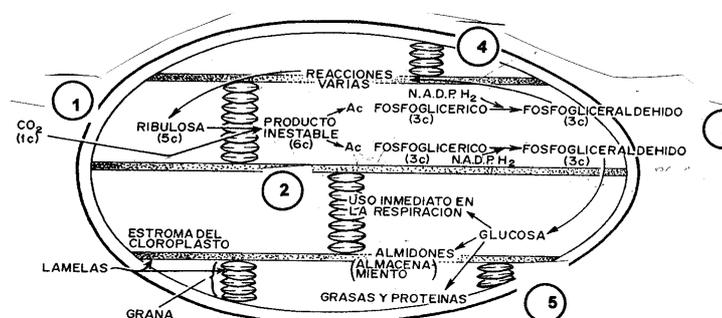
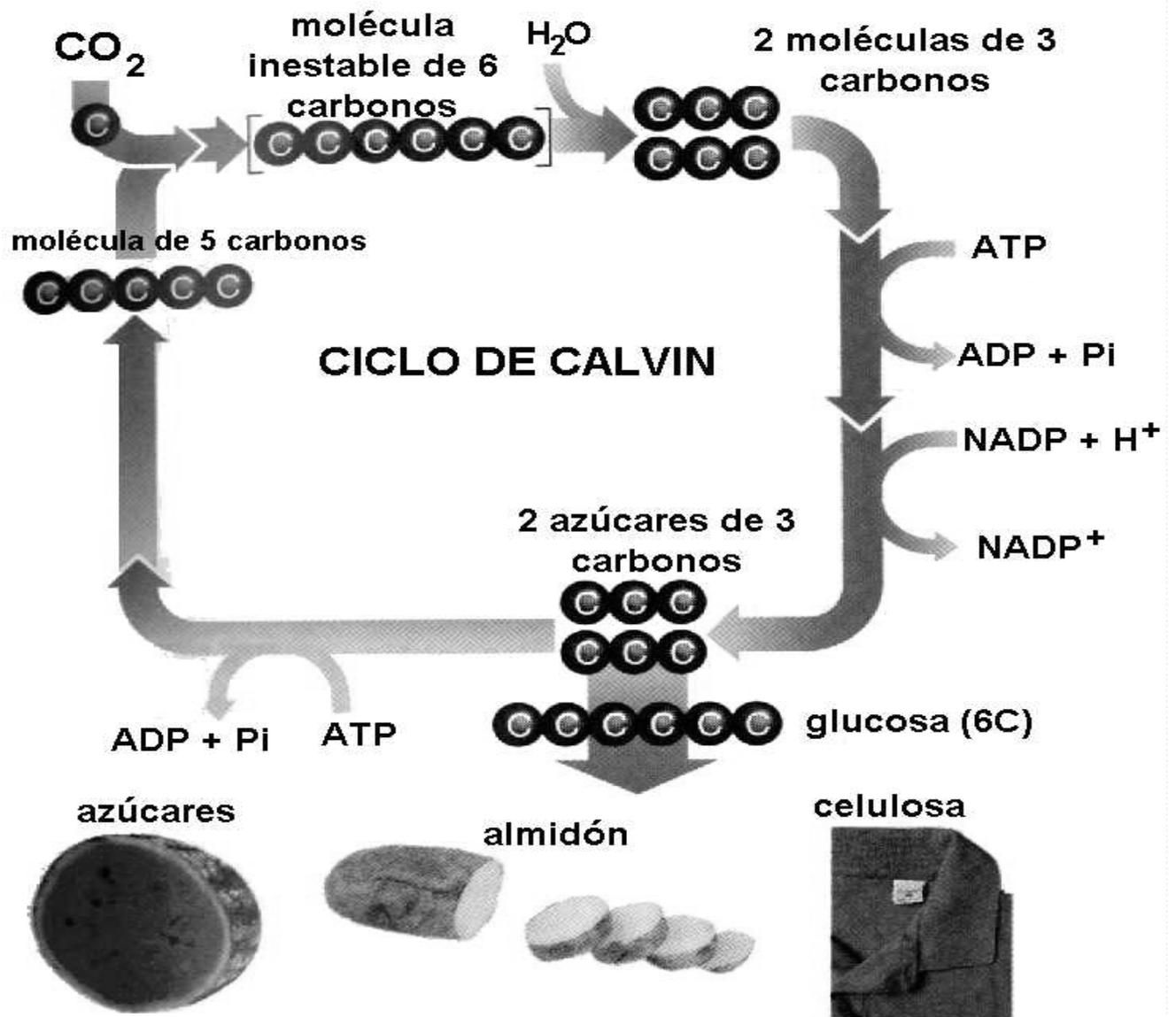


Fig. No. 7 Fase oscura o ciclo de Calvin



## BIBLIOGRAFÍA

- Alonso Tejeda Erendira.1988 La ciencia de la vida 2, Biología para educación media superior. México. McGraw-Hill
- Curtis – Barnes 2002, Invitación a la Biología. México. Panamericana.
- Gama Fuertes Ma. De los Angeles. 1997, Biología I. México. Publicaciones Cultural,
- Sherman, Irwin W. 1988, Biología. México. McGraw-Hil,
- Solomon, 2001, Biología. México. McGraw-Hill,
- Ville, Claude.1988, Biología. México. McGraw-Hill,

## METABOLISMO Y NUTRICIÓN

**INSTRUCCIONES:** Resuelve el siguiente crucigrama.

Verticales	Horizontales
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaboran su alimento a partir de agua, CO<sub>2</sub> (bióxido de carbono) y energía luminosa.</li> <li>2. Este proceso es un ejemplo de anabolismo ya que a partir de CO<sub>2</sub> y agua se sintetiza glucosa y oxígeno.</li> <li>3. Proceso a través del cual las células toman del medio las sustancias necesarias para llevar a cabo el metabolismo.</li> <li>4. Reacciones químicas que implican la formación de moléculas simples a complejas y se requiere de energía.</li> <li>5. Reacciones químicas que se llevan a cabo en el organismo a través de enzimas.</li> <li>6. Se alimentan de materia muerta o en descomposición como algunos hongos y bacterias.</li> <li>7. Reacciones químicas que implican la degradación de moléculas complejas a simples.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organismos que obtienen su alimento a expensas de otro ser vivo, por ejemplo hongo.</li> <li>2. Este proceso es un ejemplo de catabolismo, ya que a partir de glucosa se obtiene ATP y CO<sub>2</sub>.</li> <li>3. Reacciones químicas en la que los compuestos se degradan a compuestos simples y se produce energía.</li> <li>4. Presentan una cavidad digestiva donde ingieren, digieren y absorben el alimento.</li> <li>5. Organismos que elaboran su propio alimento.</li> <li>6. Obtienen energía a partir de moléculas inorgánicas, por ejemplo bacterias nitrificantes.</li> <li>7. Organismos que toman los alimentos ya elaborados.</li> </ol>

<b>TEMA: EXCRECION EN HONGOS, PLANTAS Y ANIMALES.</b>		<b>CLASE: No 8</b>
<b>OBJETIVO DE TEMA: 4.2</b>		
<b>OBJETIVO DEL SUBTEMA: 4.2.3</b> Que el estudiante conozca la diversidad en las estructuras implicadas en el proceso de excreción a través de la identificación y análisis de las mismas en organismos pluricelulares para que comprenda la regulación de agua, sales minerales y otros desechos metabólicos, de acuerdo a la complejidad estructural de cada ser vivo.		
<b>APRENDIZAJES A LOGRAR:</b>		<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Identificar las estructuras implicadas en el proceso de excreción en hongos.</li> <li>➤ Identificar las estructuras implicadas en el proceso de excreción en plantas.</li> <li>➤ Identificar las estructuras implicadas en el proceso de excreción en animales.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Definir los conceptos de difusión, ósmosis, transporte activo.</li> <li>⊕ Definir qué es excreción.</li> </ul>
<b>ACTIVIDADES</b>		
<b>FASE DE APERTURA</b>		
<b>SOCIALIZACIÓN DE OBJETIVOS</b>		<b>TIEMPO 5' / 5'</b>
Presente los objetivos, los aprendizajes a lograr y el orden del día a los alumnos. <b>ORDEN DEL DÍA:</b> 1.-Actualización de conocimientos previos. 2.-Excreción en hongos, plantas y animales. 3.- Recapitulación. 4.- Actividad extraclase.		
<b>1.-Actualización de conocimientos previos</b>		<b>TIEMPO 15' / 20'</b>
<i>Propósito de la actividad:</i> Enlazar los conocimientos antecedentes con los aprendizajes a lograr.  Cuestione al grupo con las siguientes preguntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ ¿Qué es transporte activo?</li> <li>❖ ¿Qué entiendes por excreción.</li> <li>❖ ¿Qué es difusión y ósmosis.</li> </ul> Si es necesario aclare dudas y corrija.		<b>TÉCNICA:</b> Lluvia de ideas, preguntas dirigidas  <b>RECOMENDACIONES:</b> Promueva la participación de todos los alumnos.
<b>FASE DE DESARROLLO</b>		
<b>2.-Excreción en hongos, plantas y animales</b>		<b>TIEMPO 50' /70'</b>
<i>Propósito de la actividad:</i> Que el alumno reconozca las estructuras implicadas en el proceso de excreción en hongos, plantas y animales. Solicite saquen el documento No 8 “Excreción en hongos, plantas y animales” y en binas lo lean y contesten las preguntas intercaladas.  Socialice en plenaria las preguntas solicitando algunos alumnos al azar den las respuestas, corrija y aclare dudas.		<b>TÉCNICA:</b> Binas o plenaria, lectura comentada, preguntas dirigidas <b>MATERIAL:</b> Documento No 8 “Excreción en hongos, plantas y animales”, <b>RECOMENDACIONES:</b> Cerciórese de que los

		alumnos trabajen y realicen las actividades.
<b>FASE DE CIERRE</b>		
<b>3.- Recapitulación:</b>	<b>TIEMPO 40'/100'</b>	
<p><i>Propósito de la actividad:</i> Que el alumno comprenda la importancia del proceso de excreción como un proceso de homeostasis.</p> <p>Solicite que en binas resuelvan los ejercicios, cuadro comparativo de las estructuras excretoras en hongos, plantas y animales.</p> <p>Socialice los ejercicios en plenaria, aclare dudas, corrija si existen errores.</p>		<p><u>TÉCNICA:</u> Trabajo en binas, plenaria y lluvia de ideas.</p> <p><u>MATERIAL:</u> Cuadro comparativo de excreción en hongos, plantas y animales.</p> <p><u>RECOMENDACIONES:</u> Promueva la participación de todos los alumnos</p>
<b>4.- Actividad extraclase.</b>	<b>TIEMPO 10' /110'</b>	
<p><i>Propósito de la actividad:</i> Preparar y solicitar los materiales que servirán de apoyo para el siguiente tema.</p> <p>Solicite a los alumnos lean el instructivo de la actividad experimental No 3 "Respiración en los seres humanos" y no se les olvide traer el material solicitado.</p> <p>Solicite lean el documento No 9 "Transporte en hongos, plantas y animales".</p>		<p><u>TÉCNICA:</u> Lectura</p> <p><u>MATERIAL:</u> Documento No 9 "Transporte en hongos, plantas y animales"</p> <p><u>RECOMENDACIONES</u> Haga énfasis en la importancia de llegar a la clase con el documento leído.</p>

NOTAS DEL PROFESOR:

## EXCRECIÓN EN ORGANISMOS PLURICELULARES (HONGOS, PLANTAS Y ANIMALES)

**Propósito:** Reconocer la diversidad en las estructuras implicadas en el proceso de excreción, para comprender la regulación de agua, sales minerales y otros desechos metabólicos de acuerdo a la complejidad estructural de cada ser vivo.

La excreción es el proceso mediante el cual se eliminan los productos finales del metabolismo celular, es decir, los organismos se desprenden de sustancias que son innecesarias o en muchos casos dañinas para el desarrollo de sus funciones. Los desechos metabólicos comprenden principalmente el  $\text{CO}_2$ , ciertas sales nitrogenadas solubles como la **urea**, **ácido úrico**, **creatinina** y **amoniaco**, sales inorgánicas solubles como el **cloruro de sodio (NaCl)** y el **agua**, que es uno de los productos esenciales de la oxidación, con frecuencia se confunde este concepto con el de **egestión o defecación** que consiste en la eliminación del excremento formado de materiales de desecho **no digeridos** y no son producto del proceso metabólico celular, el excremento sólo transita a través del tubo digestivo y no penetra a la célula.

Con esta información ¿cuál es la diferencia entre excreción y egestión?

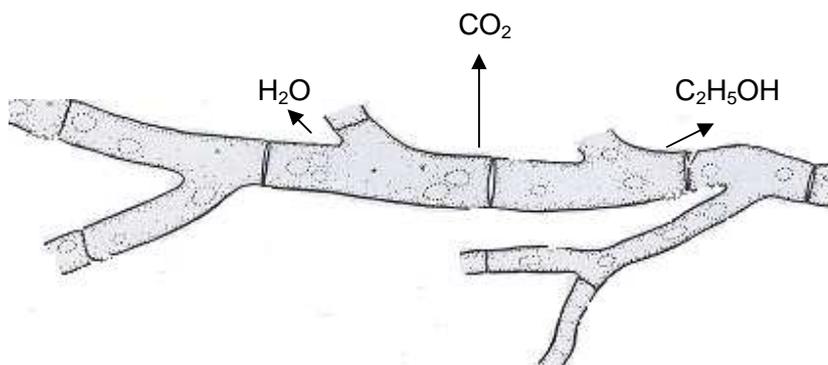
---

---

### EXCRECIÓN EN HONGOS

Los hongos eliminan los desechos metabólicos a través de la **pared celular** de las hifas por medio de **transporte pasivo y activo**.

Los productos de excreción en los hongos son **agua, dióxido de carbono y alcohol etílico**.



*Fig. 1.* Hifa somática septada. A través de la membrana celular se eliminan desechos metabólicos. (Tomado de Bold, Alexopoulos y Delevoryas, 1980)

## EXCRECIÓN EN PLANTAS

En las plantas, los desechos metabólicos se acumulan más despacio que en los animales y gran parte de ellos se utilizan de nuevo en procesos de síntesis.

Sin embargo, estos organismos se desprenden constantemente de **oxígeno**, **dióxido de carbono** y **agua**, por lo que los **estomas** y las **lenticelas** son las estructuras fundamentales en este proceso.

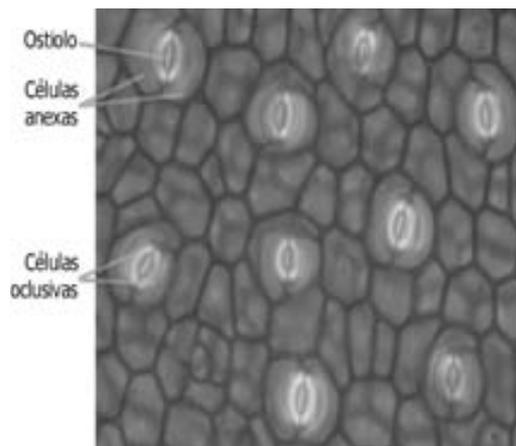
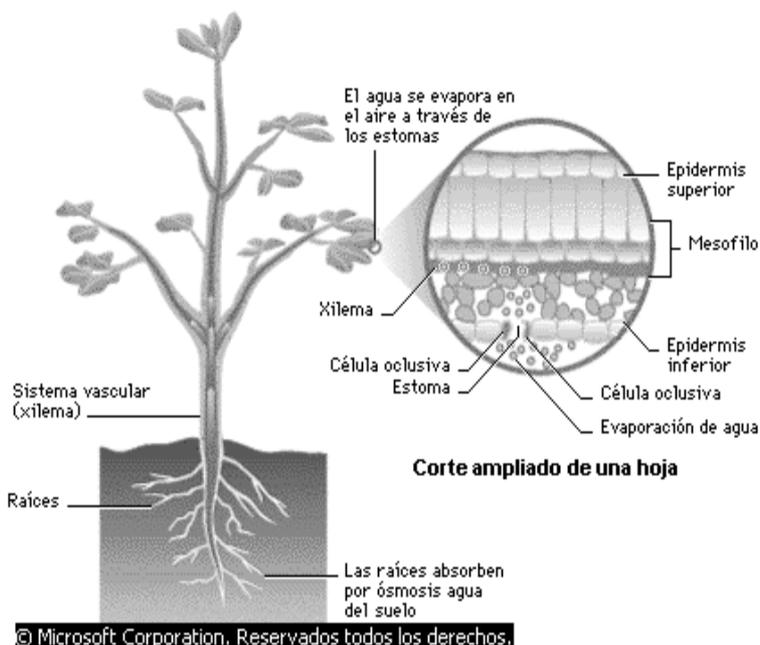
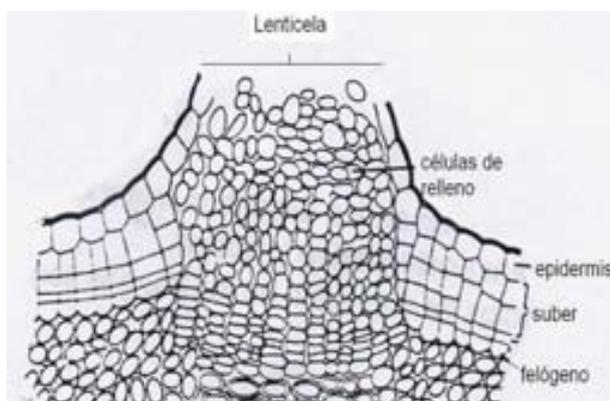


Fig. 2. Estomas en una hoja. También pueden encontrarse en tallos u otras superficies. (Tomado de [www.inea.uva.es](http://www.inea.uva.es))

Fig. 3. Las lenticelas se encuentran en los tallos leñosos de los árboles. Están formadas por varios tejidos, pero son las células de relleno las que permiten el paso del aire. (Tomado de Fahn, 1974.)



Los gases de desecho producidos en la fotosíntesis se encuentran cerca de los estomas. Los gases producidos durante la respiración se disuelven en la savia xilemática y se transporta a las hojas. Las hojas de muchas plantas contienen pequeños estomas en sus bordes externos. En las mañanas, si el aire es húmedo, puedes encontrar gotitas de agua alrededor del borde de la hoja. Este fluido contiene varios iones inorgánicos y algunas moléculas orgánicas, subproductos de la respiración celular. Este material de desecho cae de las hojas por el aire o la lluvia. Sin embargo, no todos los desechos son eliminados de esta forma, algunos son almacenados por las hojas y, cuando éstas caen, los materiales de desecho caen con ellas.

Además del dióxido de carbono y el oxígeno, el **etileno** es otro producto gaseoso que se expulsa a través de los frutos maduros, mientras que los desechos sólidos como el **oxalato de calcio**, se almacenan dentro de las **vacuolas** en forma de cristales.

En cuanto a los productos del metabolismo en forma líquida, sin contar el agua, es difícil entablar una diferencia entre excreción y secreción ya que los **aceites esenciales**, las **gomas**, las **resinas** y el **látex** no pueden ser desdoblados por las enzimas de las plantas y se almacenan en cavidades oleíferas, conductos gomíferos, resiníferos y laticíferos en los **espacios intercelulares** del parénquima.

## **EXCRECIÓN EN ANIMALES**

La mayor parte de los sistemas excretores tienen su unidad primaria en la **membrana plasmática** ya que los desechos nitrogenados en forma de amoníaco pasan fácilmente a través de esta estructura.

En los animales, los productos de desecho se difunden a través de la membrana hacia el líquido intercelular, y de ahí se difunde al aparato excretor, o su sistema circulatorio, si tiene.

Por ejemplo, en las esponjas los **coanocitos** crean corrientes que pueden transportar los productos de desecho, principalmente el amoníaco que es sumamente tóxico, fuera del organismo. En otros invertebrados, el amoníaco se transforma de inmediato en otros menos tóxicos como el ácido úrico y la urea.

Algunos phyla han evolucionado al grado de contar con un sistema excretor bien definido. Estos sistemas incluyen tres tipos de procesos:

- **Filtración.** Tiene lugar entre los líquidos corporales y el interior de una estructura excretora; la presión de estos líquidos es la que suministra la fuerza necesaria para ello.
- **Reabsorción.** Consiste en la recuperación de aquellas sustancias que, habiendo sido filtradas, son de valor para el organismo y devueltas a los líquidos corporales.
- **Excreción,** propiamente dicha. Consiste en la transferencia de productos desde los líquidos corporales a la luz del tubo excretor o directamente al medio externo. El líquido resultante de estos tres procesos se expulsa al exterior.

## **Sistemas excretores**

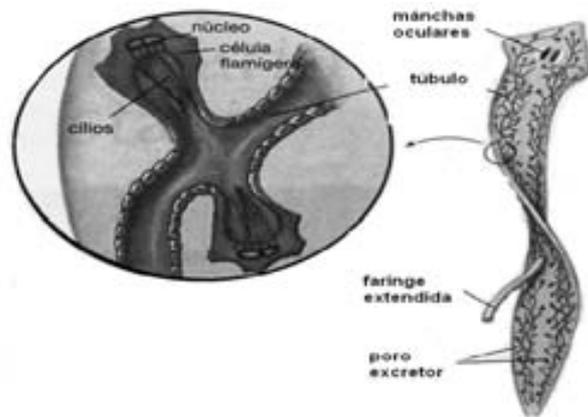
Los diferentes tipos de sistemas que se encuentran en los animales son:

- ❖ **Protonefridios.** Presentes en platelmintos (planarias, tenias y duelas).
- ❖ **Metanefridios.** Presentes en anélidos (lombriz de tierra, sanguijuelas y gusanos tubícolas) y moluscos.
- ❖ **Túbulos o tubos de Malpighi.** Presentes en la mayoría de los artrópodos.
- ❖ **Riñones.** Presentes en los cordados. (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos)  
.Protonefridios

Son una serie de **túbulos** muy ramificados, a ciertos intervalos los túbulos terminan en extremos ciegos en dilataciones formadas por una sola célula que recibe el nombre de **célula flamígera**, debido a la presencia de un penacho de cilios que se extienden hacia el interior de la dilatación vacía. El movimiento de los cilios se parece al centelleo de una flama. El agua y algunos desechos disueltos son filtrados hacia las dilataciones en las que los cilios móviles producen una corriente que conduce el líquido por la red tubular. Aquí se agregan más productos de desecho y los nutrientes son separados o removidos. Finalmente, el líquido de desecho llega a uno de los numerosos poros que lo

libera hacia el exterior. Los gusanos planos también tienen una gran **superficie cutánea** en la que los desechos salen por **difusión**, en situaciones excepcionales.

*Fig. 4.* En la planaria se muestra cómo funcionan los túbulos o protonefridios y las células flamígeras cuyos cilios se agitan haciendo circular el líquido hacia los poros excretores. (Tomado de Audesirk y Audesirk, 1997)



¿Cuáles son los tres procesos que se presentan en los sistemas excretores de los animales?

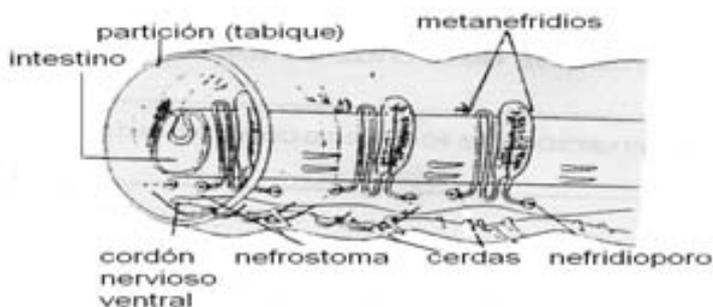
¿Qué función tienen los cilios de las células flamígeras?

¿Por dónde se eliminan las sustancias de desecho en los gusanos planos?

### Metanefridios

También conocidos como **nefridios**, se presentan en anélidos, moluscos y otros invertebrados.

En un metanefridio se distinguen tres partes fundamentales: el **nefrostoma**, abertura en forma de embudo de la cavidad corporal, su borde está recubierto por un anillo de cilios cortos que mueven los materiales hacia la copa. El nefrostoma se vacía en un **tubo** muy enrollado donde se produce la reabsorción. Los materiales de desecho bajan por el tubo hacia el **nefridioporo**.



*Fig. 5.* En cada segmento del gusano se encuentran los metanefridios. Tomado de Galera. Ponce y Márquez, 2003)

El **riñón** de los moluscos sólo es un grupo plegado de nefridios, mientras que las **glándulas verdes** de la langosta y el cangrejo de río, que se abren en la base de las antenas, son nefridios modificados.

Aunque los nefridios son muy similares al riñón de los vertebrados, son estructuras análogas: con la misma función, pero de diferente origen.

¿Cuál es la principal estructura excretora de los anélidos?

---

¿Cuáles son las partes de esta estructura?

---

¿De estas divisiones, en cuál se lleva a cabo la reabsorción?

---

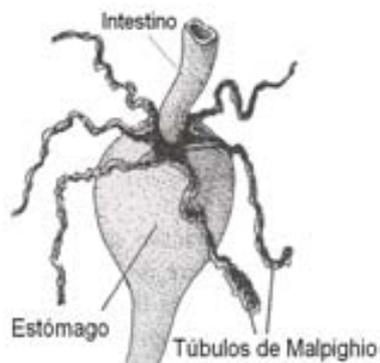
¿Por qué los nefridios y los riñones son estructuras análogas?

---

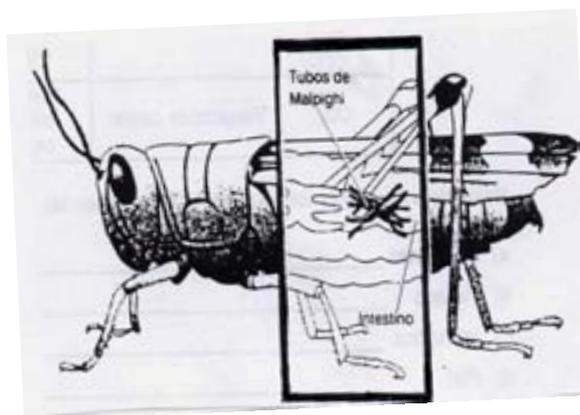
### Túbulos de Malpighi (o Malpigio).

Son los órganos excretores de la mayor parte de los **insectos**. Su número varía según la especie y van desde dos en los coccidios (como las chinches), hasta 250 en algunos saltamontes. Se localizan en el tercio posterior del tubo digestivo, al cual están unidos y su porción distal se halla en contacto con el hemocele de donde absorben los desechos nitrogenados, colectándolos por **difusión** o por **transporte activo** para después vaciarlos en el intestino.

En la parte distal del intestino se efectúa la reabsorción de solutos y agua, y los desechos en forma de ácido úrico o guanina son excretados junto con las heces a través del ano.



*Fig. 6.* Aquí se muestra cómo los túbulos de Malpighi se unen al intestino para vaciar los desechos. (Tomados de Boolootian, 1999 y Vázquez Conde, 2000)



¿Cuál es la estructura excretora de los insectos?

---

¿Por medio de qué procesos se absorben los desechos nitrogenados del hemocele a los túbulos?

---

¿Cuál es la vía de eliminación de los desechos al exterior?

---

### Glándulas anténales o verdes.

En los crustáceos en general existen **glándulas anténales** o **verdes** que se ubican en la base de las antenas de la cabeza de los animales, cada una está constituida por un saco celómico, una cámara, un tubo excretor y un conducto excretor, son nefridios modificados.

De esta manera, en los crustáceos, el líquido sanguíneo se filtra hacia el saco celómico; ahí se reabsorbe lo que aún pueda ser utilizado por el organismo y el resto es filtrado hacia los siguientes componentes del órgano excretor y finalmente al exterior.

### Aparato excretor accesorio de los cordados

Gran parte del agua de los cordados es eliminada a través de los **pulmones**. Las **glándulas sudoríparas**, que son muy importantes en la regulación de la temperatura, también excretan agua, mediante la **piel**, pero tienen poca importancia en la eliminación de otros desechos, como sucede con las **branquias** en los peces o las **glándulas de sal** (estructuras especializadas para eliminar dicho producto) en reptiles y aves. El **hígado** excreta ciertas sustancias como productos de la descomposición de la hemoglobina. Allí también se efectúa la conversión del amoníaco en urea, ya que el primero es tóxico para el organismo. Asimismo, los **intestinos** juegan un papel accesorio en la excreción. No obstante, estos órganos no pueden sustituir a los riñones. Una falla renal puede llevar a la muerte.

A continuación se presenta una tabla que muestra el papel de algunos órganos implicados en la excreción de los vertebrados.

Productos de desecho	Origen del producto	Órgano productor	Órgano de excreción	Medio excretor
Urea	Por la degradación de aminoácidos	Hígado	Riñones	Orina
Ácido úrico	Por la degradación de purinas	Hígado	Hígado	Orina
Agua	Respiración celular	Conjunto de células del organismo	Riñones Piel Pulmones	Orina Sudor Vapor de agua
CO <sub>2</sub>	Respiración celular	Conjunto de células del organismo	Pulmones	Aire espirado

Basándote en lo anterior ¿qué importancia tienen las siguientes estructuras en la excreción?

- a) Pulmones \_\_\_\_\_
- b) Hígado \_\_\_\_\_
- c) Piel \_\_\_\_\_

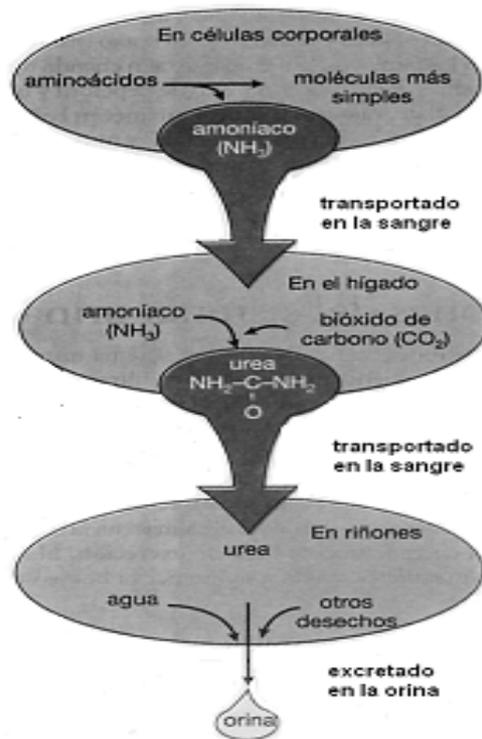


Fig. 7. Formación y excreción de la urea desde las células corporales, hígado y riñones. (Tomado de Audesirk y Audesirk, 1997)

### Riñones

Los vertebrados cuentan con dos riñones, los cuales tienen como función principal filtrar la sangre controlando y regulando la composición de la misma para mantener el medio interno constante. Su unidad funcional es la **nefrona o nefron** que está formada por un bulbo cerrado **-cápsula de Bowman-** que contiene un racimo de capilares llamado **glomérulo**, a partir del cual el líquido de la sangre se filtra hacia el interior de la cápsula y, finalmente, un **túbulo** largo y contorneado que se subdivide en: la primera porción llamada **túbulo proximal**, luego el **asa de Henle** (la cual pasa a la médula renal) y por último, el **tubo distal** el cual conduce al **túbulo colector**.

La sangre que entra en el glomérulo es llevada por una arteriola que es una rama de la arteria renal y está bajo suficiente presión para forzar al plasma a atravesar las paredes capilares y entrar en la cápsula de Bowman. Las proteínas más grandes y las gotas de grasa no atraviesan estas paredes.

¿Cómo se considera al nefron?

---

¿Cuál es la función de los riñones?

---

¿Qué sustancias no son filtradas por el riñón?

---

INSTRUCCIÓN: A) Ilumina de rojo los riñones, de azul el uréter, de amarillo la vejiga y de café la uretra.

B) Ilumina de diferentes colores las partes del riñón, subrayando sus nombres

C) Con color rojo señala la arteria renal, con azul la vena renal e identifica con otros colores las estructuras restantes, subrayando con dichos colores sus nombres.

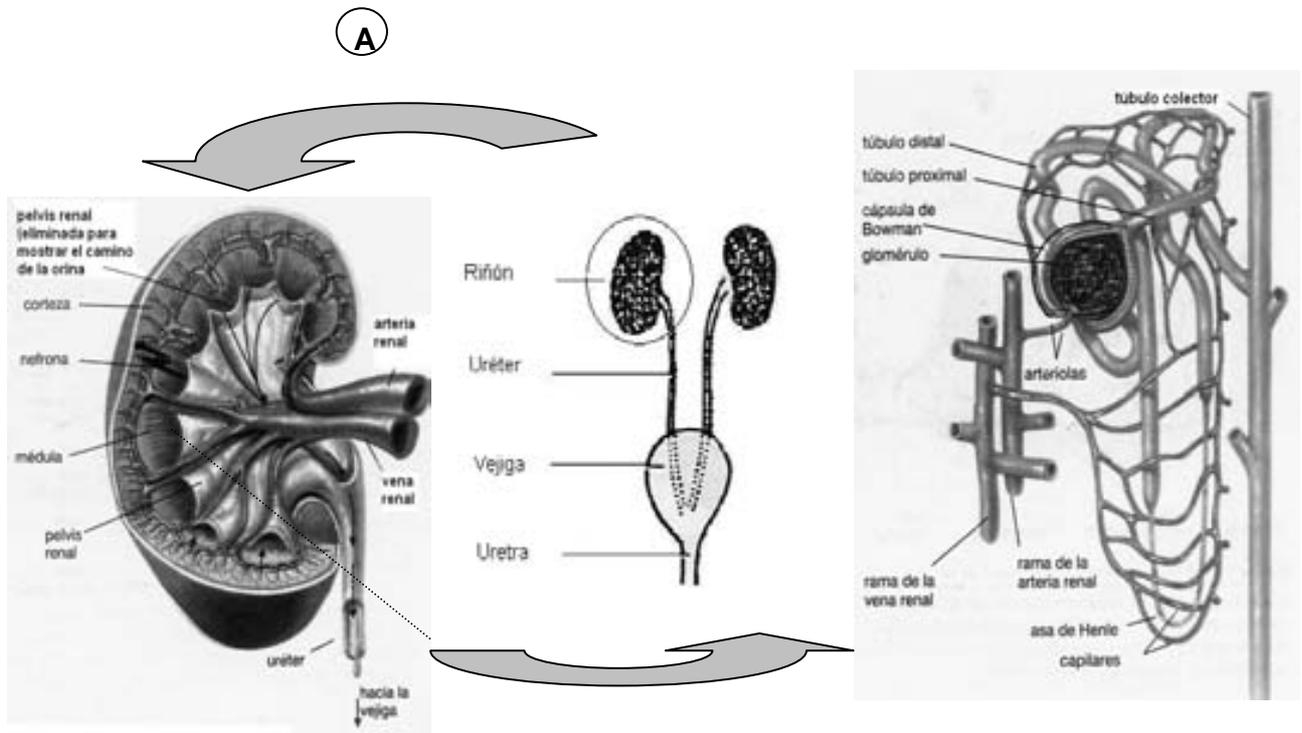


Fig. 8. Sistema excretor humano, mostrando en detalle las partes del riñón, y a su vez, la composición de una nefrona, unidad funcional del riñón. (Tomado de Audesirk y Audesirk, 1997).

Cuando el filtrado efectúa su largo viaje a través de la nefrona, las células del túbulo renal reabsorben selectivamente moléculas y secretan otras en él. La glucosa, los aminoácidos, la mayor parte de los iones y gran cantidad de agua son devueltos a la sangre a través de los capilares peritubulares.

En el túbulo distal los desechos adicionales son secretados activamente hacia el interior de éste, y más agua puede abandonar la sangre en el túbulo colector formando orina, la cual es más concentrada que la sangre.

Los numerosos túbulos colectores de un riñón se unen para formar un amplio vaso, el **uréter**, que conduce la orina hasta la **vejiga urinaria**, que recoge la orina y se vacía por la distensión progresiva conforme se almacena. Al llegar a cierto estado, la vejiga se contrae por un reflejo y descarga su contenido a través de la **uretra**.

Los riñones en el humano tienen forma de frijol y están localizados a cada lado de la médula espinal, ligeramente por arriba de la cintura.

¿En dónde se lleva a cabo la reabsorción?

---

¿Qué sustancias son reabsorbidas y devueltas a la sangre?

---

¿Cuál es la función del uréter, la vejiga y la uretra?

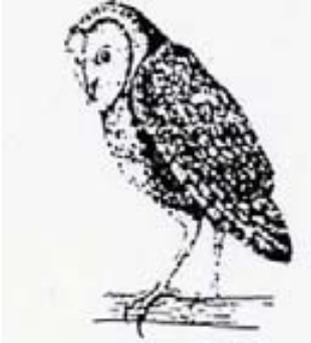
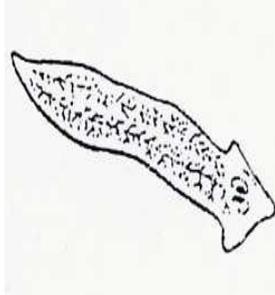
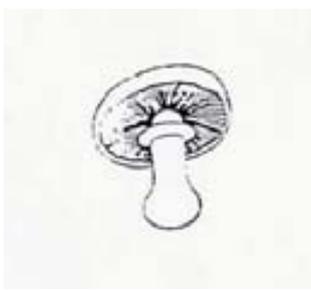
---



---

## EJERCICIO

Instrucción: A continuación se te presentan esquemas, estructuras que se relacionan con el tema de excreción, grupos y productos de desecho en desorden. Recorta cada sección y posteriormente pégalo en el cuadro que se te proporciona en la siguiente hoja

<p>Estomas, lenticelas, vacuolas y espacios intercelulares</p>		<p>Orina, sudor, vapor, aire</p>	
	<p>Alcohol etílico, agua y dióxido de carbono</p>		<p>Riñones, hígado, pulmones, piel</p>
<p>Ácido úrico y guanina</p>			<p>Membrana celular</p>
<p>Protonefridios</p>	<p>Desechos nitrogenados</p>	<p>Metanefridios</p>	<p>Agua, dióxido de carbono, oxígeno, cristales, látex, gomas y resinas</p>
<p>Desechos nitrogenados</p>	<p>Túbulos de Malpighi</p>		

<b>Grupo</b>	<b><i>Esquema</i></b>	<b><i>Estructuras excretoras o de almacenamiento</i></b>	<b><i>Sustancias de desecho</i></b>
Hongos			
Plantas			
Animales:			
Platelmintos			
Anélidos			
Artrópodos			
Cordados			

<b>TEMA: 4.3 SISTEMA NERVIOSO</b>		<b>CLASE: 14</b>
<b>OBJETIVO DEL SUBTEMA:</b> 4.3.2 Que el estudiante analice la morfofisiología del sistema nervioso de los animales con diferente nivel de complejidad, analizando sus estructuras, así como el mecanismo de transmisión de información, para que comprenda la importancia de este sistema en la recepción, codificación y respuesta a estímulos.		
<b>APRENDIZAJES A LOGRAR:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diferenciar los tipos de sistemas nerviosos en animales.</li> <li>➤ Definir la morfofisiología del sistema nervioso humano.</li> <li>➤ Identificar los tipos de neuronas y sus funciones.</li> <li>➤ Reconocer el orden de acción del impulso nervioso.</li> <li>➤ Identificar los componentes del arco reflejo.</li> </ul>	<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Definir los siguientes conceptos: irritabilidad, estímulo, respuesta, hormona y neurona.</li> </ul>	
<b>ACTIVIDADES</b>		
<b>FASE DE APERTURA</b>		
<b>SOCIALIZACIÓN DE OBJETIVOS</b>		<b>TIEMPO 5' / 5'</b>
Presente los objetivos, los aprendizajes a lograr y el orden del día a los alumnos. <b>ORDEN DEL DÍA:</b> 1.-Actualización de conocimientos previos. 2.- Sistema nervioso. 3.- Recapitulación. 4.- Actividad extraclase.		
<b>1.-Actualización de conocimientos previos:</b>		<b>TIEMPO 10' / 15'</b>
<i>Propósito de la actividad:</i> Evaluar los conocimientos previos o antecedentes para iniciar el tema.  Dirigir al grupo las siguientes preguntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>✗ ¿Qué es una neurona?</li> <li>✗ ¿Qué es un estímulo? Da un ejemplo.</li> <li>✗ ¿Qué es una hormona? Da un ejemplo.</li> <li>✗ ¿Qué sistemas o sentidos te apoyan para responder a los estímulos?</li> <li>✗ ¿Que es irritabilidad? Da un ejemplo.</li> </ul> Corrija oportunamente.		<b>TÉCNICA:</b> Lluvia de ideas.  <b>RECOMENDACIONES:</b> Promueva la participación de todos los alumnos.
<b>FASE DE DESARROLLO</b>		
<b>2.-Sistema nervioso.</b>		<b>TIEMPO 60' /75'</b>
<i>Propósito de la actividad:</i> Que el alumno identifique la morfofisiología de sistema nervioso en los animales.  Solicite que en binas o equipos de acuerdo al número de alumnos, socialicen las respuestas de las preguntas intercaladas del documento No 12 "Sistema nervioso".		<b>TÉCNICA:</b> Binas o equipos, plenaria.  <b>MATERIAL:</b> Documento No12

<p>Socialice las respuestas indicando que un representante de cada equipo den una respuesta, aclare dudas y corrija.  Solicite busquen el esquema No 1 “Sistema nervioso autónomo” y conteste lo que se solicita.  Solicite al azar que algunos alumnos den respuesta al esquema, aclare, corrija.  Vierta al grupo las siguientes preguntas.  ¿Qué sistema nervioso se considera el más evolucionado?  ¿Cómo regula el sistema nervioso autónomo a los órganos?</p> <p>Socialice las respuestas, preguntándole algún alumno, aclare dudas y corrija.</p>	<p>“Sistema nervioso”  esquemas 1 y 2.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b>  Verifique que todos trabajen.</p>
<b>FASE DE CIERRE</b>	
<p><b>3.- Recapitulación:</b></p> <p><i>Propósito de la actividad:</i> Reafirmar o recuperar los aprendizajes logrados en el desarrollo del tema.</p> <p>Solicite en equipo o en binas llenen el cuadro sinóptico producto No 8 “Sistema nervioso”, con base al mapa conceptual lo transformen a prosa o testo.</p> <p>Contesten la segunda hoja del producto No 8 relación de columnas.  Solicite recorten las figuras de los sistemas nerviosos y los peguen en los cuadros correspondientes y contesten lo que se resolicita.  Indique que uno o algunos integrantes de cada equipo den respuesta a los productos, corrija y aclare dudas.</p>	<p style="text-align: right;"><b>TIEMPO 30’/105’</b></p> <p><b>TÉCNICA:</b> trabajo en equipo, plenaria.</p> <p><b>MATERIAL:</b> Producto No 8 Cuadro sinóptico “Sistema nervioso” y mapa conceptual.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b>  Supervise que todos trabajen.</p>
<p><b>4.- Actividad extraclase.</b></p> <p><i>Propósito de la actividad:</i> Dar a conocer las actividades de la siguiente clase.  Leer el documento No 13 “Irritabilidad y homeostasis”, siguiendo las instrucciones.</p> <p>Solicite preparen el material de la práctica exp. # 5 Reproducción en hongos y plantas.</p> <p>Solicite que en una caja de zapatos coloquen en 4 separaciones cáscara de papaya, jitomate sandía o melón y otra fruta o verdura, además de un pedazo de pan y tortilla, que la pongan en un lugar húmedo y oscuro, verificando la humedad cada tercer día del cultivo. Traerlo el día de la actividad experimental No 5.</p>	<p style="text-align: right;"><b>TIEMPO 5’ /110’</b></p> <p><b>TÉCNICA:</b> Expositiva, plenaria.</p> <p><b>MATERIAL:</b> Cuadernillo de prácticas y material de la práctica, material para la clase.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b>  Mencione las condiciones en que se presentará el material colectado.</p>

NOTAS DEL PROFESOR:

**PROPOSITO:** Analizar la morfología del sistema nervioso de los animales con diferente nivel de complejidad, analizando la estructura, el mecanismo de transmisión de información, el sistema de recepción, codificación y respuesta a estímulos.

**¿SABÍAS QUÉ...?:** Casi todas las drogas que actúan en el cerebro inhiben la actividad de los neurotransmisores, alterando el humor o el comportamiento; la cafeína, la nicotina, la marihuana, la cocaína, las tachas y las anfetaminas, estimulan la actividad cerebral negativamente, análoga a los neurotransmisores excitando la sinapsis, provocando euforia, alteración de la realidad, estrés, neurosis, síndrome de persecución, ansiedad y depresión; las drogas inhiben la producción de dopamina y el LSD ácido lisérgico inhibe la acción de la serotonina cerebral y los solventes destruyen la sinapsis y matan las neuronas de asociación.

El **sistema nervioso**, junto con el **sistema endocrino**, integran y controlan las numerosas funciones que capacitan a un animal para regular su ambiente interno, poder enfrentar y reaccionar al ambiente externo.

El **sistema nervioso** da respuestas rápidas, y constituye un mecanismo ininterrumpido de mantenimiento interno ante los cambios ambientales.

El **sistema nervioso**, presente en los vertebrados y casi en todos los invertebrados, se encarga de la propiedad universal de la vida denominada **irritabilidad**: es la capacidad de responder a **estímulos**.

**Estímulo:** Agente, acto o influencia que produce una reacción trófica o funcional en un tejido u órgano irritable.

Los **estímulos** pueden deberse a alteraciones internas o externas. Pueden ser de tipo **físico** como la luz, temperatura y humedad, **químico** (azúcar, PH, proteínas) o **biológico** como el alimento. La reacción específica ocasionada por un estímulo se conoce como **respuesta**. Existen estímulos mínimos que no alcanzan a excitar a la neurona, ley del todo o nada, umbral del estímulo.

1.- ¿Qué es un estímulo? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2.- Da un ejemplo de cada tipo de estímulo. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

La unidad funcional del sistema nervioso es la **neurona**, que consta de tres partes básicas: el cuerpo, las dendritas y el axón. Ver figura 1.

**El cuerpo** forma la célula que contiene al núcleo y la mayor parte del citoplasma, integra las señales eléctricas de las dendritas.

**Las dendritas** son prolongaciones, a menudo ramificadas; que reciben estímulos y transmiten impulsos al cuerpo central de la neurona.

**El axón** es una prolongación del cuerpo que transmite los impulsos más allá de las dendritas y el cuerpo celular, es donde se realiza el cambio de potencial de acción. Por lo regular cada neurona contiene un solo axón y la parte terminal de este, se llama **terminal presináptica**, cierto número de axones e incluso dendritas se unen para formar un **nervio**.

**Instrucciones: colorea de rojo el cuerpo celular, de azul el axón y de amarillo las dendritas, de la neurona:**

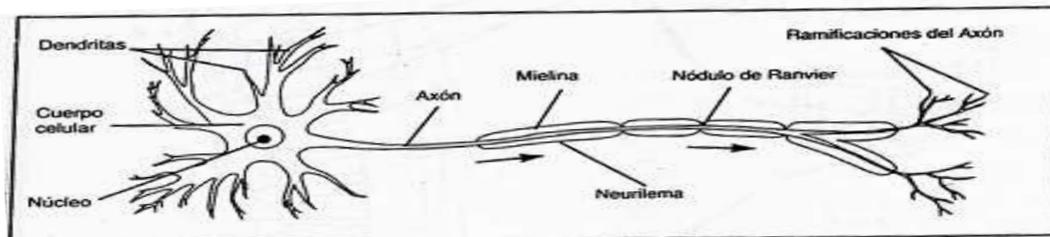


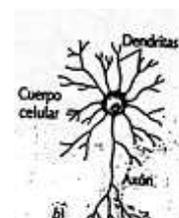
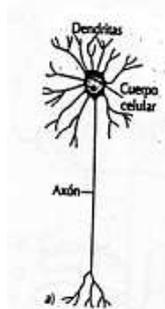
Figura 1 Estructura de la neurona. Tomado de Biología II Rosalino Vázquez Conde.

En casi todos los sistemas nerviosos, los **axones** interconectados forman una **red** de comunicaciones que permite un registro continuo de las condiciones internas y externas, el sistema nervioso conduce señales de una parte a otra del organismo, llamadas **impulsos nerviosos**, los cuales se manifiestan como un flujo de corriente eléctrica y química generada por iones de sodio y potasio.

3.- ¿Por qué es importante una neurona? \_\_\_\_\_

**Por su función existen tres tipos de neuronas:**

- a).- **Sensitivas o aferentes, sensoriales**, conducen el impulso desde el receptor nervioso externo o interno hasta el sistema nervioso central ( cerebro y médula espinal), reciben los estímulos y se localizan en el sistema nervioso periférico.
- b).- **Motoras o eferentes**, conducen el impulso desde el sistema nervioso central hasta los músculos efectores y glándulas.
- c).- **Integradoras** o de **asociación, interneuronas o sinápticas**, enlazan o unen una neurona sensitiva con una neurona motora, más del 99% de las neuronas del cuerpo son de este tipo. Ver, figura: 2



a) Neuronas sensoriales o aferentes b) Neurona motora o eferente c) interneuronas o de asociación  
Figura: 2 Tipos de neuronas. Tomada Lira Galera Biología II pag. 43

## LA SINAPSIS

El impulso nervioso no solamente se transmite a lo largo de una neurona sino que también pasa de una neurona a la siguiente; esta unión entre dos neuronas se conoce como sinapsis.

La **sinapsis** es la unión entre los extremos del **axón** de una neurona y las **dendritas** del cuerpo celular de otra, ésta forma una terminal **presináptica**, que es la fibra que conduce el impulso hacia la sinapsis, en tanto la fibra que lo recibe es la **postsináptica**. Las terminaciones de los axones presinápticos forman los botones terminales de la neurona, los cuales tienen unos pequeños sacos que almacenan determinadas sustancias químicas llamadas **neurotransmisores**, encargadas de apoyar la transferencia de señales a través del espacio presináptico o canal presináptico, generalmente es la acetilcolina. La sinapsis es esencial para la homeostasis debido a su capacidad para transmitir ciertos impulsos e inhibir otros. ver figura: 3

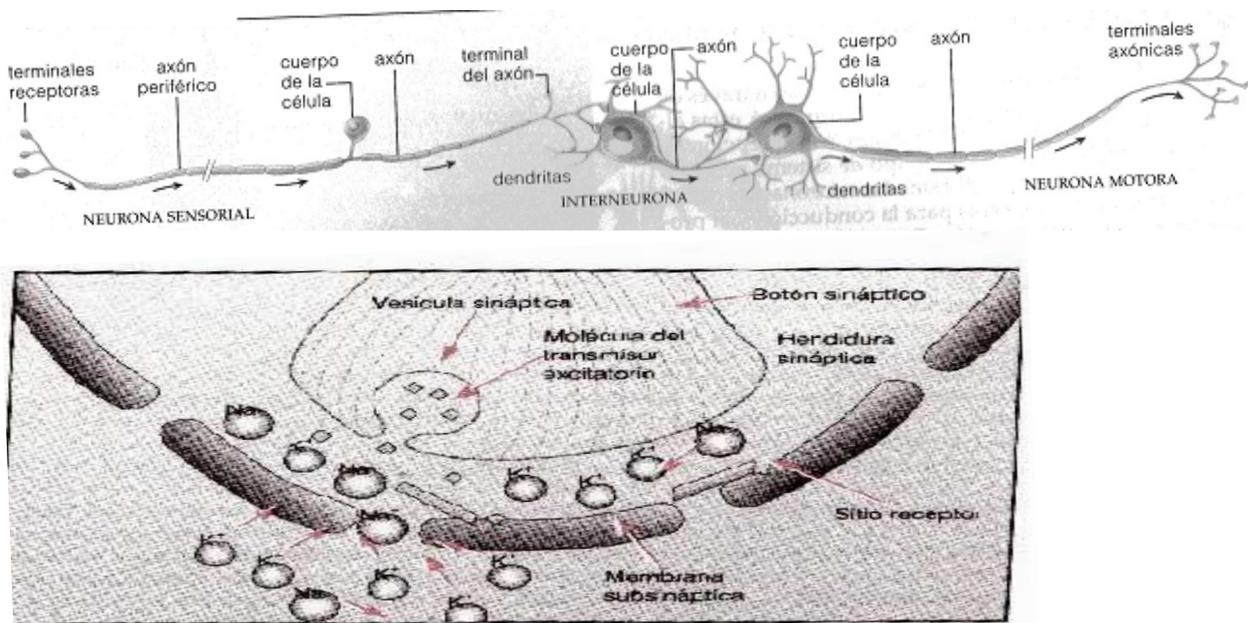


Figura. 3 Sinapsis.

Además, la mayor parte de los padecimientos cerebrales y muchos trastornos psiquiátricos resultan de una alteración en la comunicación sináptica. La sinapsis también son sitios de acción para muchos fármacos que afectan al cerebro, incluyendo las sustancias terapéuticas y adictivas.

4.- ¿Qué es la sinapsis? \_\_\_\_\_

5.- ¿Qué implicaciones tendría si no se diera la sinapsis? \_\_\_\_\_

**Existen 2 tipos de neurotransmisión, que son:**

- 1.- Transmisión excitatoria.-** Es aquella que puede disminuir el potencial de membrana postsináptica de la neurona, y así generar un nuevo impulso a través de la sinapsis.
- 2.- Transmisión inhibitoria.-** Es aquella que inhibe la formación del impulso nervioso en una sinapsis.

## Principales neurotransmisores:

A continuación se mencionan algunos de los más importantes neurotransmisores y su función:

**Acetilcolina:** Actúa en la placa neuromuscular del sistema nervioso autónomo y de algunas vías dentro del cerebro. Regula el ciclo sueño–vigilia, se sintetiza a partir de colina, los venenos poderosos bloquean su producción.

**Dopamina:** Actúa en las vías centrales, regula el sistema motor, su falta causa mal de Parkinson. Se sintetiza a partir del precursor **L-Dopa que es un fármaco utilizado como droga.**

**Histamina:** Participa en las respuestas inmunológicas, la utiliza el hipotálamo en la sinapsis. Se sintetiza a partir del aminoácido histidina, su falta provoca alergias.

**Noradrenalina:** Actúa en el sistema nervioso autónomo, en situaciones de peligro, elevando la presión sanguínea, la respiración, pone alerta los sentidos. Se sintetiza de la dopamina. Junto con este neurotransmisor actúan antagonicamente la **adrenalina** y la **norepinefrina**.

**Adrenalina o epinefrina:** Actúa incrementando la presión sanguínea debido a la estimulación cardíaca y a la constricción de los vasos sanguíneos periféricos.

**Serotonina:** Compuesto derivado del triptófano que funciona como vasoconstrictor, actúa en la neurotransmisión, posee propiedades farmacológicas y al mezclarse con alguna droga produce euforia y sube la presión sanguínea.

## Funcionamiento del sistema nervioso: receptores

Los órganos de los **sentidos** o sensoriales nos ponen en contacto con el medio exterior, las células receptoras de los órganos sensoriales captan el estímulo y lo transmiten al sistema nervioso central. Las células receptoras son identificadas por el estímulo al que responden.

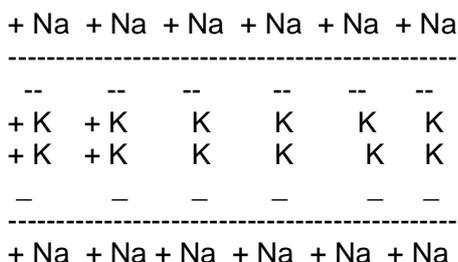
INSTRUCCIONES: Observa el siguiente cuadro y basándote en los ejemplos infiere los órganos receptores faltantes y anótalos en los cuadros vacíos.

RECEPTORES	FUNCIÓN	ÓRGANOS RECEPTORES
TELERRECEPTORES	VISIÓN Y SONIDO A LARGA DISTANCIA	OJOS Y OÍDOS
EXTERORRECEPTORES	PERCIBIR FRÍO, CALOR, TACTO Y PRESIÓN	
INTERORRECEPTORES	CAPTAN INFORMACIÓN DEL MEDIO INTERNO, INFLAMACIÓN, DOLOR, PRESIÓN ARTERIAL	SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO, ÓRGANOS INTERNOS, ESTÓMAGO, MÚSCULOS
PROPIORRECEPTORES	DE LA POSICIÓN DEL CUERPO, SENTADO, PARADO, ACOSTADO	PIEL Y OIDO
QUIMIORRECEPTORES	PERCIBEN AROMAS Y SABORES	
FOTORRECEPTORES	PERCIBE COLORES; LUZ,	

	FORMAS Y ESTRUCTURAS	
MECANORRECEPTORES	CORRER, SALTAR, RECOGER COSAS	SISTEMA MUSCULAR Y LOCOMOTOR
TERMORRECEPTORES	PERCEPCIÓN DEL FRÍO, CALOR, FUEGO	

### Transmisión del impulso nervioso

La transmisión del impulso nervioso es una onda de naturaleza electroquímica, la membrana de las neuronas, como la de cualquier otra célula está polarizada, es decir hay un reparto desigual de cargas eléctricas entre el interior y exterior de la célula, esto crea una diferencia de potencial siendo positivo el exterior, por los iones de sodio ( Na ) y negativo el interior por las moléculas de proteína donde está el potasio ( K ) , por lo tanto se genera una corriente eléctrica, cuando se recibe el estímulo, debido a que en el interior tiene proteínas que permiten que a través de un canal se intercambie el sodio y el potasio, esto es por que las proteínas que son de carga negativa lo que provoca una permeabilidad.

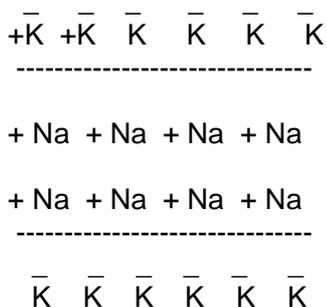


Esquematzación de la distribución de cargas eléctricas en la membrana de una neurona en reposo.

Una neurona está en reposo cuando no ha recibido estímulos y sus carga eléctricas positivas están fuera del axón y las negativas dentro. Además dentro de la célula hay **potasio** ( K ) y fuera de ésta hay **sodio** (Na) y **cloro** (Cl) con lo que se crea la bomba de **Na** y **K**; realizando la parte química del **impulso nervioso**, por lo tanto se dice que la membrana de la neurona está en **reposo** o **polarizada**, a este estado se le llama potencial de reposo de la membrana.

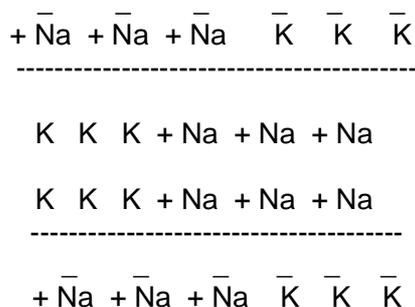
Cuando se recibe un estímulo en la neurona sensitiva o aferente, la membrana de la neurona cambia de súbito y se vuelve permeable a los iones **sodio**, que se difunde hacia el interior de la neurona, y la carga del interior se vuelve positiva y el exterior negativo, por la salida de iones de **potasio** se dice que está **despolarizada** y a este mecanismo se le conoce como **potencial de acción** y esto es el impulso nervioso, el cual se desplaza al interior de la neurona en dirección de izquierda a derecha.

#### Neurona despolarizada



Dirección del impulso

#### Neurona repolarizada



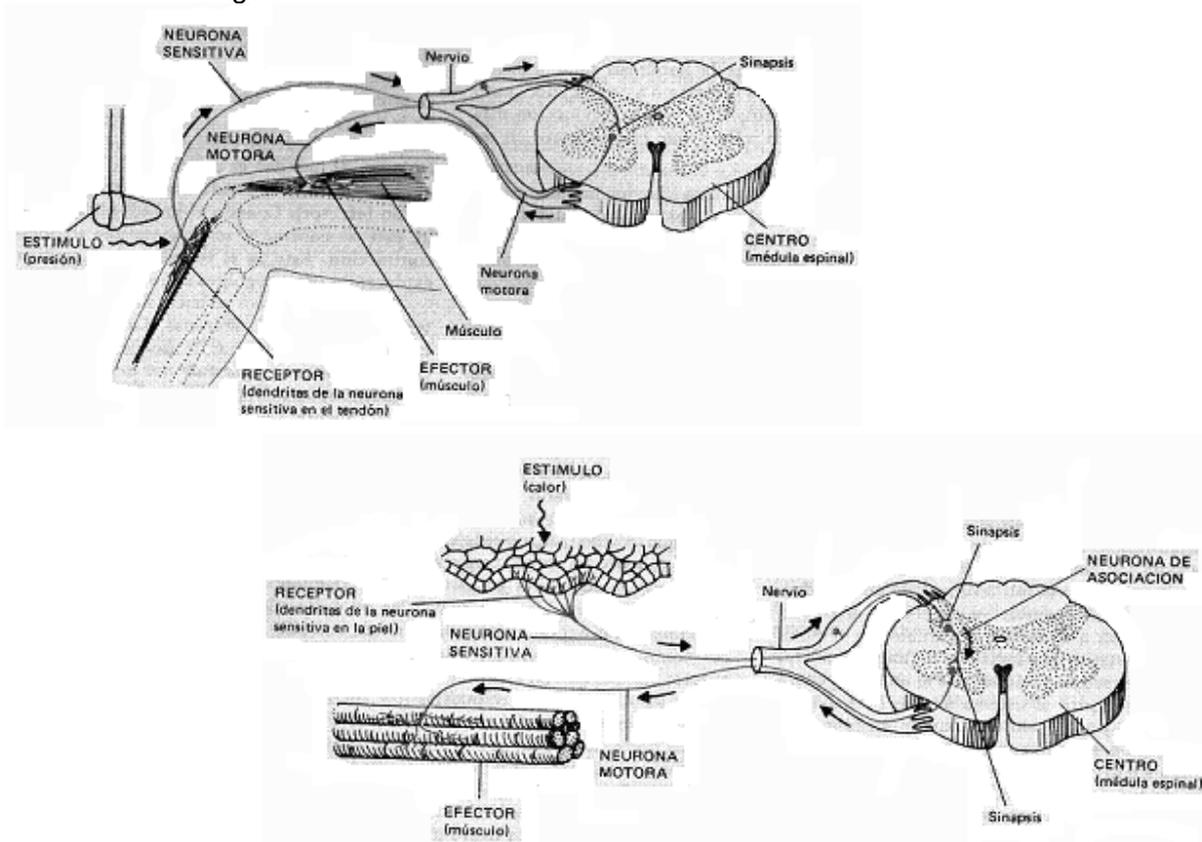
A medida que el impulso nervioso avanza los puntos de la membrana que fueron despolarizados vuelven a su estado normal, el sodio al exterior y el potasio al interior, es decir las cargas negativas al interior y las positivas al exterior. A este proceso se le llama **repolarización**, así la neurona recupera su polarización.

El cambio de carga constituye el **impulso neuronal** también llamado potencial de acción y continúa a lo largo del axón haciéndolo más rápido por ser saltatorio gracias a los estrangulamientos del axón, llamados **nódulos de Ranvier**.

## El Arco Reflejo

El arco reflejo es la unión de dos o más neuronas, que se da entre sensitivas, de asociación y motoras es una respuesta automática frente a un estímulo y puede ser condicional o innato, está integrado por una **neurona sensitiva** con vía aferente ( **va hacia la médula espinal** ); llevando el impulso nervioso hasta el sistema nervioso central donde se realiza la **sinapsis**, esta neurona de asociación se comunica con la **neurona motora** que lleva a la acción eferente ( sale de la médula espinal ) con la respuesta hacia los efectores.

El arco reflejo solo se puede llevar a cabo en animales cordados, pues se requiere de la médula espinal, donde se encuentran las neuronas sinápticas, también conocidas como de asociación o **interneuronales**. Son ejemplos de arco reflejo: el sorbo de chocolate hirviendo y el contacto con la plancha caliente. Figura 5



Instrucciones: ilumina de rojo la vía de conducción del estímulo y de verde la vía de conducción de la respuesta. Figura: 5 Arco reflejo, tomado de George H. Fried Pág. 295.

## Evolución del sistema nervioso

Dentro del reino animal se puede constatar una complejidad sensorial creciente en el proceso de evolución, una mayor capacidad de procesamiento de la información y una tendencia a la centralización de grupos neuronales en **ganglios**.

La evolución ha favorecido una especialización en los sistemas nerviosos en recibir información, codificarla y transmitirla de neurona en neurona, de esta manera se presentan 3 tipos de sistemas nerviosos:

a).- sistema nervioso reticular.

b).- sistema nervioso ganglionar (escaleriforme dorsal y escaleriforme ventral).

c).- sistema nervioso cerebro espinal.

## Sistema nervioso de los invertebrados

En los invertebrados la gran mayoría han desarrollado un sistema nervioso sin embargo el **phylum porífera** (esponjas) **carecen de éste**. Es evidente que los invertebrados tienen una tendencia a la concentración de tejido nervioso en zonas especializadas y protegidas.

Los **celenterados** o **cnidarios** como la **hidra** son los organismos que presentan el sistema nervioso mas primitivo (simple), consiste en una **red sencilla** que recibe los estímulos del exterior y de su cavidad gastrular, y por ello se le llama sistema **nervioso reticular**, algunos **equinodermos** como las estrellas de mar también presentan este tipo de sistema, los estímulos son transmitidos a un plexo nervioso que lo transmite a todas direcciones y el cuerpo se contrae todo en una respuesta difusa. Figura: 6



Figura: 6 sistema nervioso de celenterados y equinodermos

Los **platelmintos** como la **planaria** ya presentan dos cordones nerviosos longitudinales en forma dorsal, y cierta agregación de ganglios y órganos en el extremo anterior, por lo que se le ha dado el nombre de sistema Nervioso **ganglionar** o **escaleriforme dorsal**, presentando un proceso muy primitivo de cefalización que se da al formar un pequeño encéfalo. Figura: 7

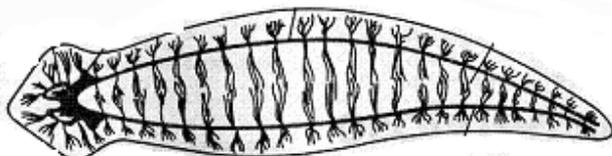


Figura: 7 sistema nervioso de los platelmintos, tomado de Biología de George H. Freíd Pág. 290.

Los **anélidos** ( **lombriz de tierra** ) y los **artrópodos** como el **cangrejo de río** presentan un cordón nervioso doble, pero en posición ventral ( **escaleriforme ventral** ), con una serie de **ganglios**, casi

tan grandes como el cerebro, controlan segmentos particulares del cuerpo, se inicia el proceso de cefalización, y sigue siendo de tipo ganglionar.

En los artrópodos más complejos los ganglios cerebrales son parecidos a un cerebro, en ello se han detectado áreas que controlan funciones como volar, caminar, saltar, manipular e incluso producir sonidos.



Figura: 8 anélidos y artrópodos, tomado de El Mundo de la vida Robert A. Wallace. Pág. 599

6.- De acuerdo a la posición de los ganglios escribe que diferencias encuentras entre estos tipos de sistemas nerviosos en estos organismos. \_\_\_\_\_

Entre todos los invertebrados los **cefalópodos** como el **pulpo** y los **calamares** que pertenecen al phylum **mollusca** alcanzan un mayor desarrollo de ganglios, además este phylum tiene una gran variedad de estructuras sensoriales, incluso se cree que el pulpo es capaz de aprender algunas cosas. Figura: 9

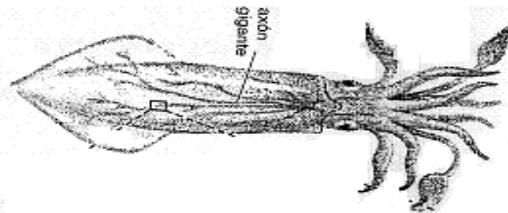
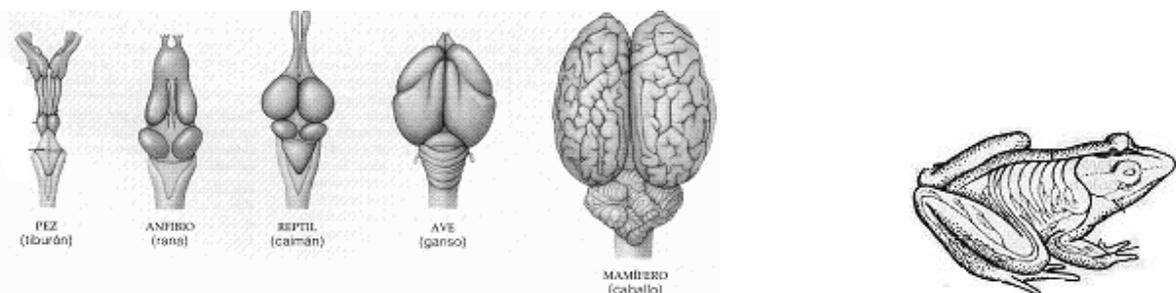


Figura: 9 sistema nervioso de mollusca, tomado de Zoología de los invertebrados, Barnes.

### Sistema nervioso de los vertebrados.

En vertebrados e invertebrados, los cuerpos de las células nerviosas frecuentemente se encuentran agrupados en **ganglios** si se encuentran a nivel de sistema nervioso periférico y **núcleos** si están en el sistema nervioso central. Los axones que constituyen las fibras nerviosas también se agrupan formando haces; se llaman **tractos** cuando están en el sistema nervioso central y **nervios** cuando están en el sistema nervioso periférico. En los vertebrados el sistema nervioso ha evolucionado de una cadena ganglionar a un órgano encargado de organizar y procesar la información que recibe de su cuerpo y el medio, **Sistema Cerebro Espinal**. Figura: 10 tipos de cerebro de los vertebrados.

### Cerebros de los vertebrados.



Nota: observa el tamaño y la forma de cada uno de los cerebros y los hemisferios.

7.- De acuerdo a su anatomía y funciones ¿cuál de los sistemas nerviosos de los vertebrados es el más evolucionado ( complejo)? \_\_\_\_\_

El sistema nervioso de los vertebrados tiene subdivisiones que pueden ser distinguidas por criterios anatómicos y fisiológicos. Las principales subdivisiones son el **Sistema Nervioso Central (SNC)**, el **Cerebro**, la **Médula espinal** y **Sistema Nervioso Periférico (SNP)**.

Las vías sensoriales y motoras que llevan información hacia y desde el sistema nervioso central. Las vías motoras se dividen a su vez en **sistema nervioso somático** con control voluntario sobre el músculo esquelético, y en el **sistema nervioso autónomo** que controla en forma inconsciente al músculo liso, al cardíaco y a las glándulas. El sistema autónomo a su vez se subdivide en sistema nervioso. **Simpático** y **parasimpático**. Figura: No 11

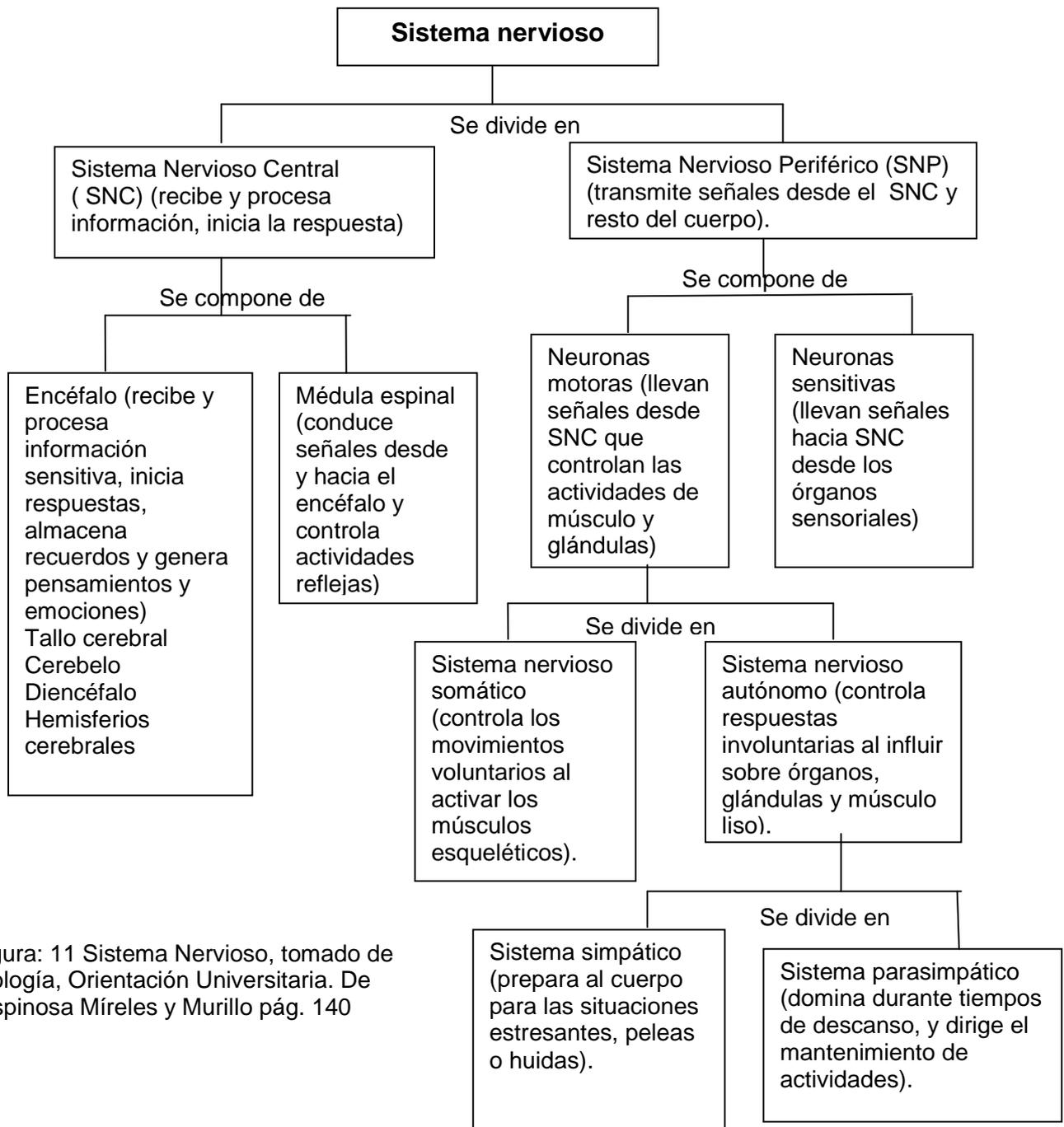


Figura: 11 Sistema Nervioso, tomado de Biología, Orientación Universitaria. De Espinosa Míreles y Murillo pág. 140

## Sistema nervioso central (SNC)

El sistema nervioso central está formado principalmente por el encéfalo y la médula espinal, los cuales están protegidos por tres membranas de tejido conjuntivo llamadas meninges (piamadre, la aracnoides y la duramadre), éstas impiden que agentes tóxicos o infecciosos penetren en este, el encéfalo se divide en tres partes: cerebro, tronco y cerebelo. Figura 12

**Encéfalo** es la parte más voluminosa del SNC. Se encuentra ocupando el espacio de la caja craneana y se integra con el diencefalo, tallo cerebral, cerebro y cerebelo.

**El cerebelo** es un órgano que se sitúa por debajo del cerebro, entre sus funciones ésta la de coordinar la marcha y el equilibrio dinámico.

**EL cerebro** es el órgano más grande del encéfalo, dirige todas las funciones, desde las mas sencillas hasta las más complejas como la inteligencia, el criterio, el aprendizaje, etc.

**La médula espinal** tiene un cordón nervioso que nace del tronco del encéfalo, de ésta salen las raíces nerviosas, que se unen entre sí para formar los nervios periféricos, en ella se realiza el arco reflejo y nace el sistema nervioso periférico y de este sistema los nervios autónomos.

**Diencefalo**, está en la parte superior del tallo cerebral; está formado por el tálamo y el hipotálamo.

**Tálamo** integra toda la información sensorial menos la olfativa. Regula las emociones, es la parte nerviosa que da conciencia de lo placentero y lo no placentero, como el dolor, temperatura y presión.

**Hipotálamo**, está debajo del tálamo, controla la homeostasis interna ( mantiene constantes las condiciones internas del organismo) como la euforia, agresividad y la regulación del sueño.

**Tallo cerebral** comprende el bulbo raquídeo, la protuberancia de Varolio, que trasmite impulsos dentro de las partes del encéfalo y de éstas a la médula espinal y el mesencéfalo. El extremo inferior del tallo es la médula espinal.

**Bulbo raquídeo o médula oblonga**, cuya función es **regular el latido y la frecuencia cardiaca**. Ajustar **el ritmo de la respiración y el control de la deglución**. Ajusta **el calibre de los vasos sanguíneos**.

Figura: 12 Estructura del encéfalo humano, tomado de Biología II Gama Fuertes pág.106.

8.- Menciona la principal función de cada estructura del encéfalo humano.

: Tálamo: \_\_\_\_\_

Hipotálamo: \_\_\_\_\_

Bulbo raquídeo \_\_\_\_\_

## Sistema Nervioso Autónomo

El sistema nervioso autónomo está formado por nervios periféricos que regulan el movimiento respiratorio, el latido cardiaco, la secreción glandular, la contracción muscular, entre otras funciones.

El sistema nervioso autónomo se divide en dos sistemas: el **simpático** y **parasimpático**. El sistema nervioso autónomo está íntimamente relacionado con el sistema nervioso central y por influencias de hormonas producidas por el **sistema endocrino**. Figura No 13

El sistema nervioso **simpático** tiene como función preparar al organismo para enfrentar situaciones de tensión: provoca incremento en la velocidad de los latidos cardiacos y dilatación de los vasos sanguíneos, sube el nivel de glucosa en la sangre, etc. Y actúa en combinación con las glándulas adrenales o suprarrenales que secretan **adrenalina**, controla los nervios de la región **toracicolombal**.

El sistema nervioso **parasimpático** actúa en forma antagónica (contraria) al sistema simpático, porque su principal función es mantener la homeostasis del organismo, mantener estable sus condiciones, disminuye la frecuencia cardiaca, baja el nivel de glucosa en la sangre etc. Este sistema se localiza en el **encéfalo** y en el nacimiento de la médula.

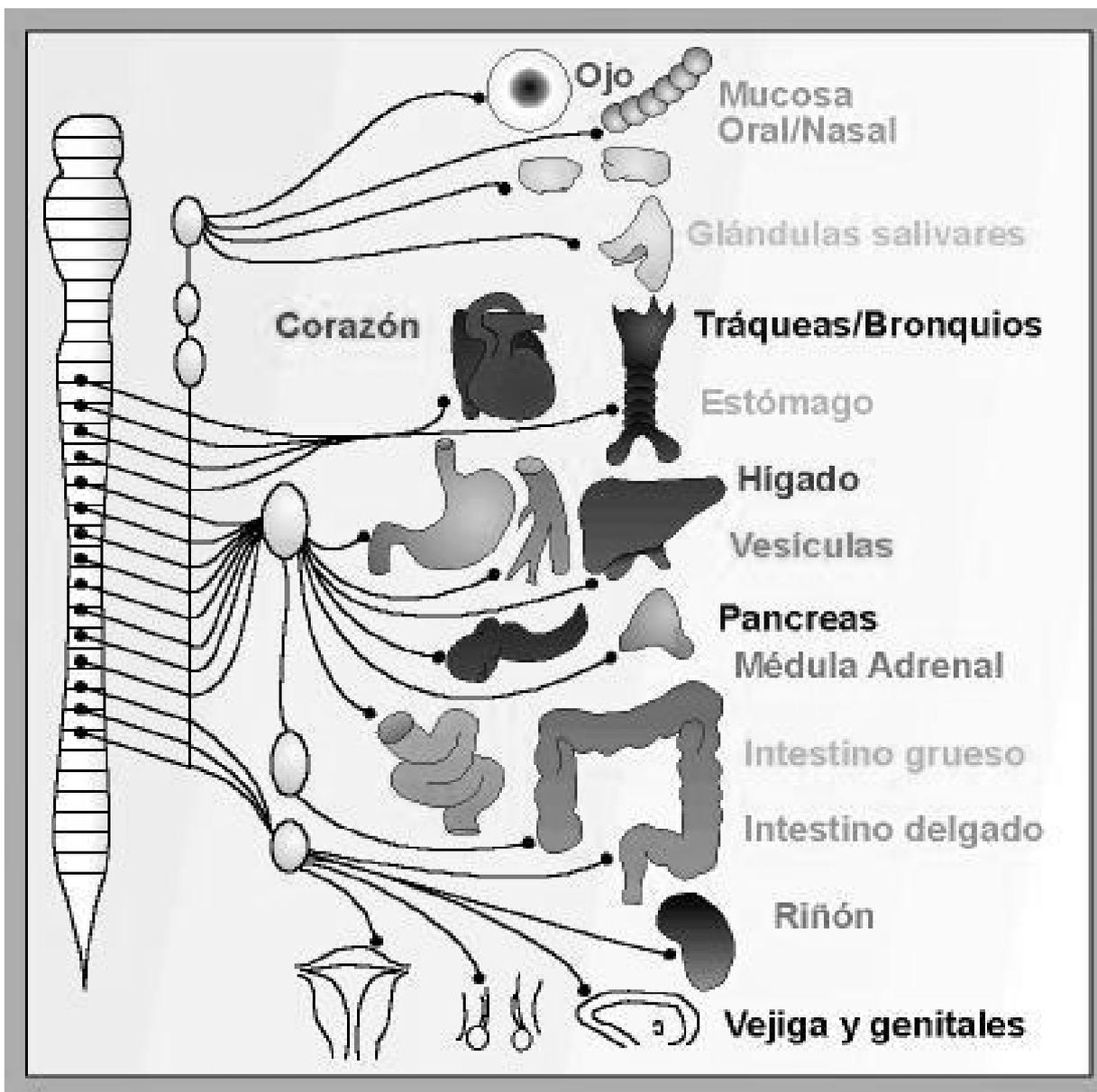


Figura: 13 Sistema nervioso autónomo. simpático.

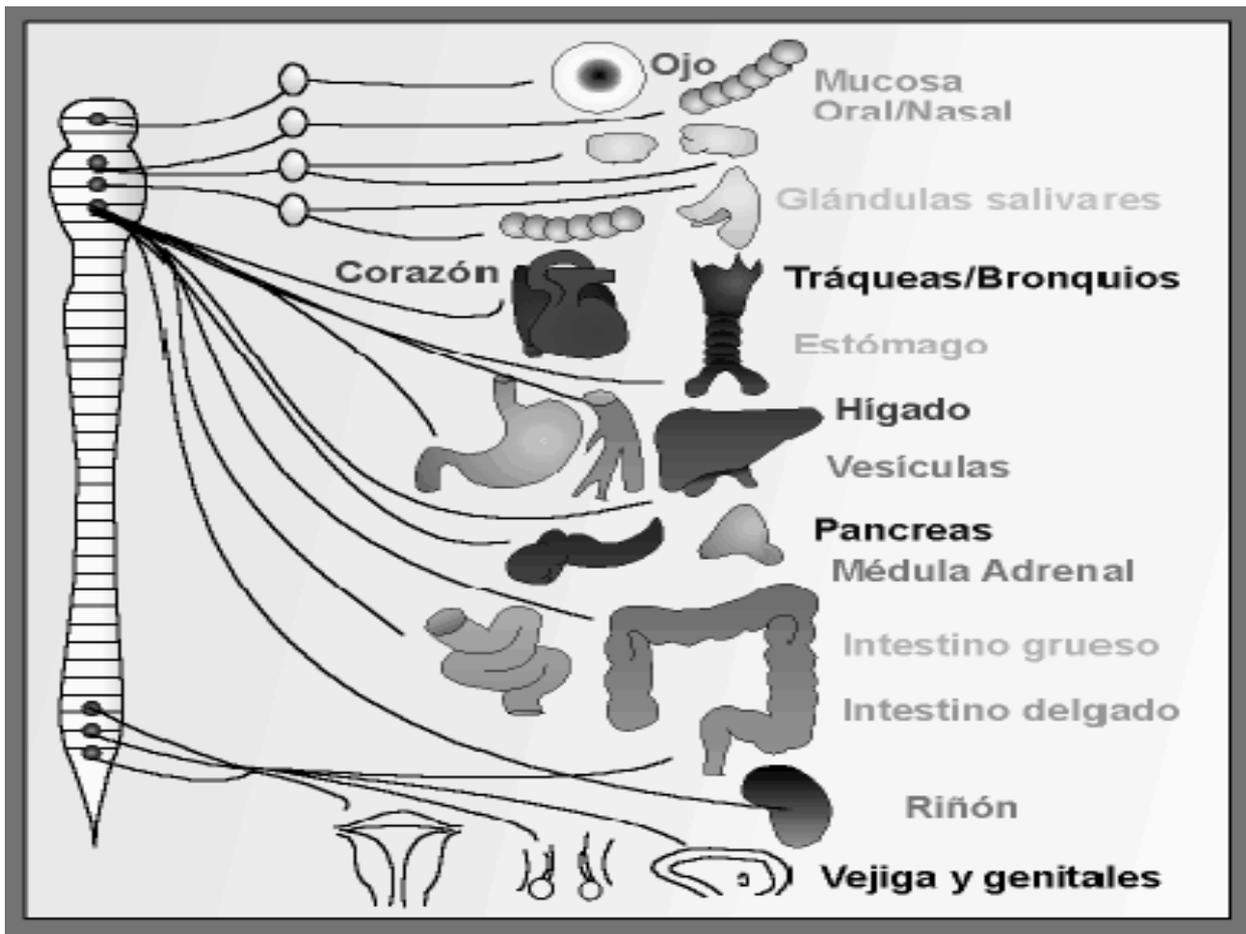


Figura: 13 Sistema nervioso autónomo. Parasimpático.

### **BIBLIOGRAFÍA**

Robert A. Wallace, 1995, Biología el mundo de la vida, Edit. Harla 6ª edición, México 932p.

Dr. Robert D. Barnes, 1977, Zoología de los invertebrados Edit. Interamericana 2ª edición México , 826p.

Curtís-Barnes, 2000, Biología, Edit. Interamericana, 6ª edición México 815p.

George H Fried, 1994, Biología, Edit. Mc Graw-Hill, 6ª edición México 430p.

Ma. De los Ángeles Gama Fuertes, 1998, Biología II Edit. Prentice Hall, 1ª edición México 277p.

Irma Lira Galera y Coautores, 2003, Biología II Diversidad, continuidad e interacción, Edit. Esfinge 1ª edición México 147p.

Rosalino Vázquez Conde, 1999, Biología II Experimental, Edit. Publicaciones culturales, 1ª reimpresión México 172p.

Higashida, 1995, Ciencias de la Salud, Edit. Mc Graw Hill, segunda edición, México , Pag. 117- 130.

Cecie Starr / Ralph Taggart, 2004, Biología La unidad y diversidad de la vida, Edit. Thomson, México Pag. 578-601

**CUADRO SINÓPTICO DEL SISTEMA NERVIOSO.**

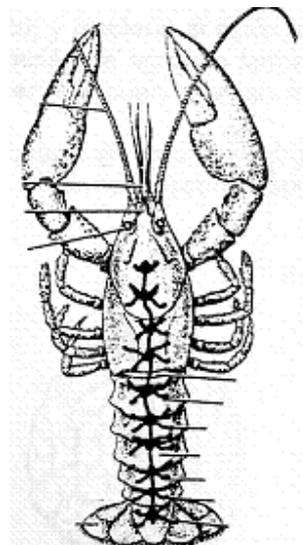
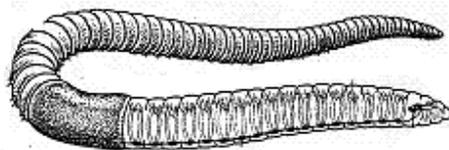
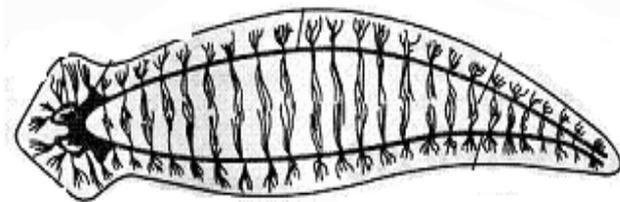
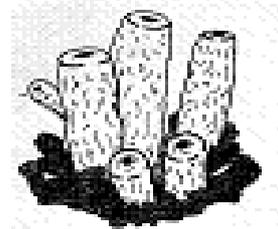
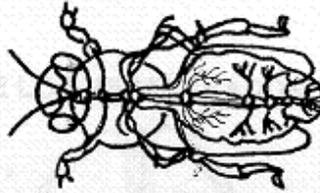
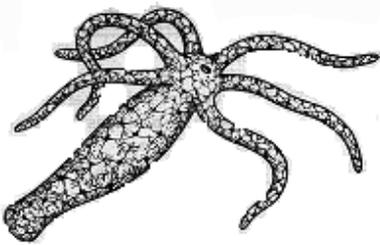
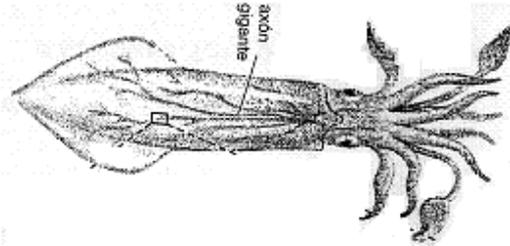
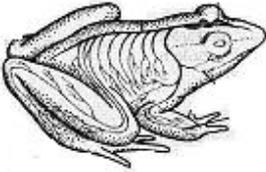
**Instrucciones:** completa el siguiente cuadro anotando brevemente el tipo de sistema nervioso de cada organismo y recorta y pega el ejemplo en el lugar que corresponda.

<b>PHYLLUM</b>	<b>TIPO DE SISTEMA NERVIOSO</b>	<b>EJEMPLO DE ORGANISMO EN EL QUE SE PRESENTA</b>
<b>PORÍFERA</b>		
<b>CELENERADOS EQUINODERMOS</b>		
<b>PLATELMINTOS</b>		
<b>ANÉLIDOS</b>		
<b>ARTRÓPODOS</b>		

<b>MOLUSCOS</b>		
<b>EQUINODERMOS</b>		
<b>CORDADOS</b>		

## Ejercicio

Recorta las figuras que representan ejemplos de cada tipo de sistema nervioso y pégalas en donde corresponda.

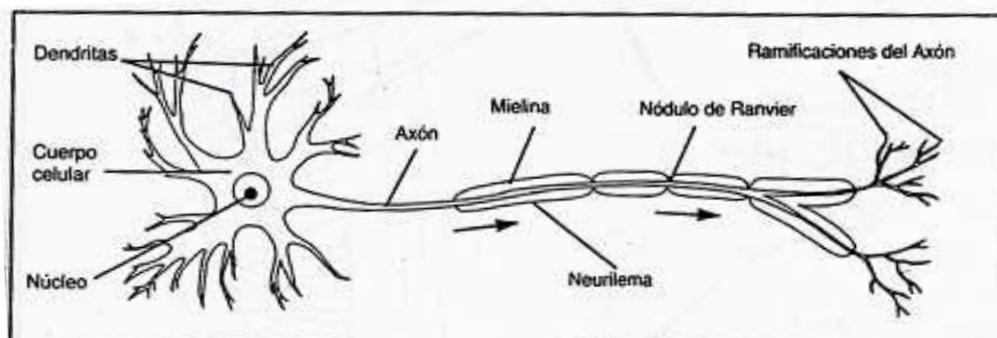


## Ejercicio

**INSTRUCCIONES: RELACIONA AMBAS COLUMNAS ANOTANDO LA LETRA QUE CORRESPONDA AL ENUNCIADO CORRECTO.**

ENUNCIADOS	FUNCION, ORGANO O SISTEMA
1.- ( ) Es la onda electroquímica que se propaga de una neurona a otra.	a).- Sistema nervioso central
2.- ( ) Es el sistema que regula la respiración, el latido cardiaco, la secreción glandular y la contracción muscular.	b).- Neurona sensitiva
3.- ( ) Es la unidad funcional del sistema nervioso, es la respuesta involuntaria, invariable y automática ante un estímulo específico.	c).- Sistema nervioso autónomo
4.- ( ) Es el sistema formado por el encéfalo y la médula espinal, rige casi todas las funcione.	d).- Neurona Sensitiva
5.- ( ) Es la unidad funcional y anatómica del sistema nervioso.	e).- Impulso nervioso
6.- ( ) Conduce el impulso nervioso desde el órgano relector hasta el sistema nervioso central.	f).- Arco reflejo

**INSTRUCCIONES: Observa el esquema e identifica las partes de una neurona y escribe su nombre.**



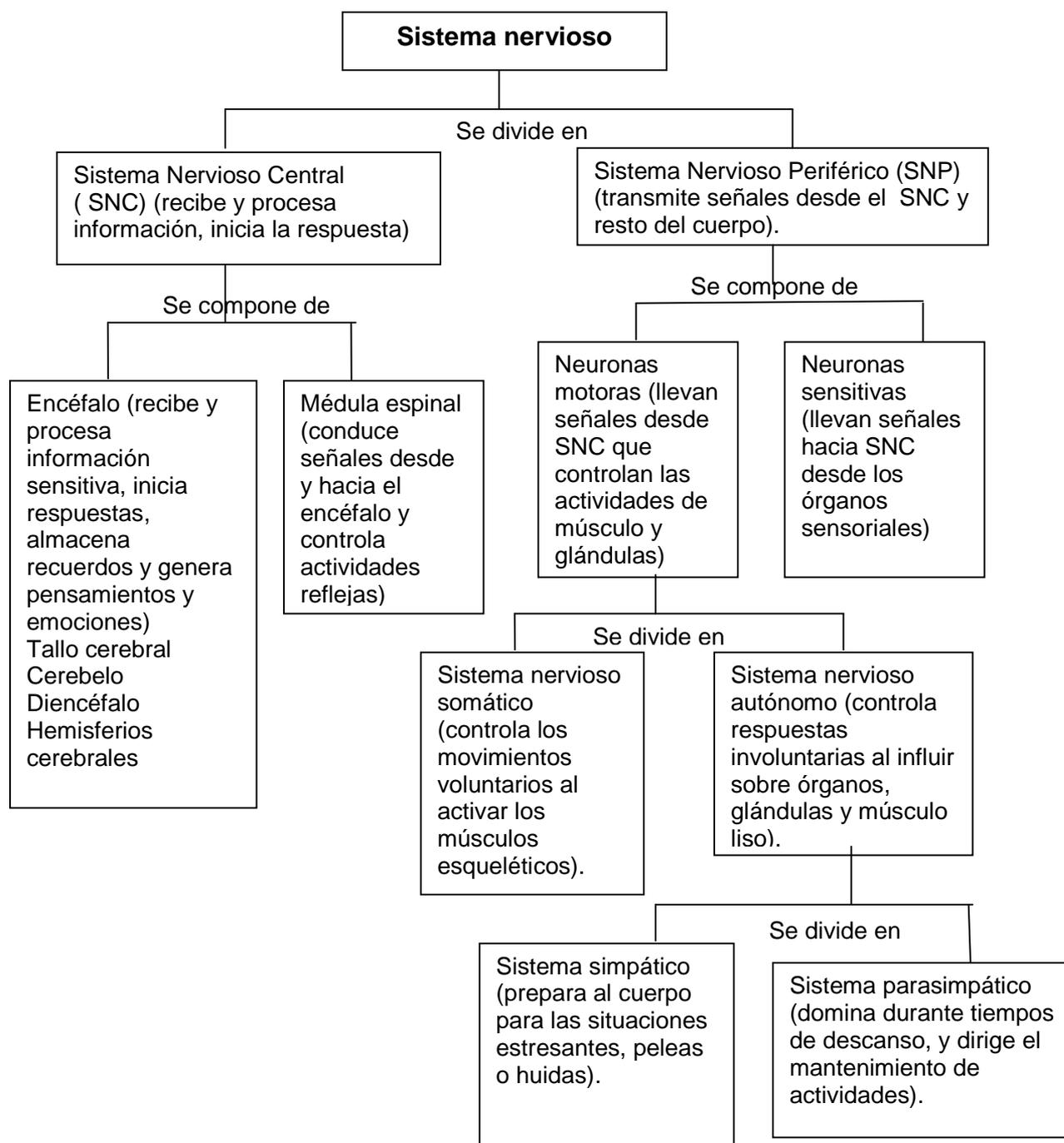
## EJERCICIO

### ESQUEMA No 1 SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO.

**INSTRUCCIONES: OBSERVA EL ESQUEMA Y MENCIONA LA FUNCIÓN QUE EJERCE EN CADA ÓRGANO, LOS NERVIOS DE LAS VERTEBRAS 1, 2 Y 3 DE LA MEDULA DORSAL EN EL SISTEMA SIMPÁTICO Y ANÓTALO A UN LADO DE TU ESQUEMA, HAZ LO MISMO PARA EL SISTEMA PARASIMPÁTICO, PERO CON LAS VÉRTEBRAS SACRAS 2,3 Y 4. SI TE FALTA ESPACIO, EN LA PARTE POSTERIOR ESCRIBE TUS RESPUESTAS.**

**MAPA CONCEPTUAL DEL SISTEMA NERVIOSO.**

**INSTRUCCIONES: CON BASE AL MAPA CONCEPTUAL DEL SISTEMA NERVIOSO HUMANO, OBSÉRVALO BIEN Y PÁSALO A TEXTO O PROSA.**



**ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA PARA LA ASIGNATURA DE  
ECOLOGÍA**

## FLUJO DE MATERIA Y ENERGIA EN LOS ECOSISTEMAS

**OJETIVO:** Analizar el flujo de energía y materia en los ecosistemas a fin de reconocer cómo es su dinámica y cual es su productividad.

**¿SABÍAS QUÉ...?:** Durante el sueño consumes 500cal. Y sabes de dónde y cómo las obtienes, sabes que el Sol tiene 7500 millones de años y que gracias a él respiras.

El Sol es la fuente que proporciona energía a la Tierra y a otros planetas del sistema solar. La energía proporcionada por el sol es fijada en compuestos orgánicos por medio del metabolismo de los **productores** a través del proceso de fotosíntesis, y es transferida a otros organismos a lo largo de los niveles **tróficos** en forma de alimento, cada vez que la energía pasa de un nivel a otro existe pérdida en forma de calor, es decir no se pierde, se disipa, esto lo explican las **leyes de la termodinámica**.

La primera ley explica **que la energía no se crea ni se destruye, sólo se transforma**.

Lo que sí es real es que el paso de energía de un nivel a otro es menor conforme crece el número de niveles en la cadena alimenticia. Independientemente del tipo de transferencia que tenga lugar no se da ninguna pérdida o ganancia sobre la energía inicial, la energía simplemente es transferida de una forma a otra.

La transferencia de energía implica la 2ª ley de la termodinámica, la que establece que cuando la energía se transfiere o se transforma, parte de ella se transforma en calor que no es biológicamente útil (la entropía crece).

Cuando se quema madera para calentar una olla con agua, parte de la energía produce vapor y otra parte se disipa en forma de calor en el aire, lo mismo ocurre a la energía en los ecosistemas, a medida que se transfiere en forma de alimento de un organismo a otro una gran parte de la energía se degrada en forma de calor, la cual deja de ser transferible para que otro organismo la aproveche. Ver Fig.1

**La energía penetra en forma de radiación solar y parte de ella queda almacenada como calor**

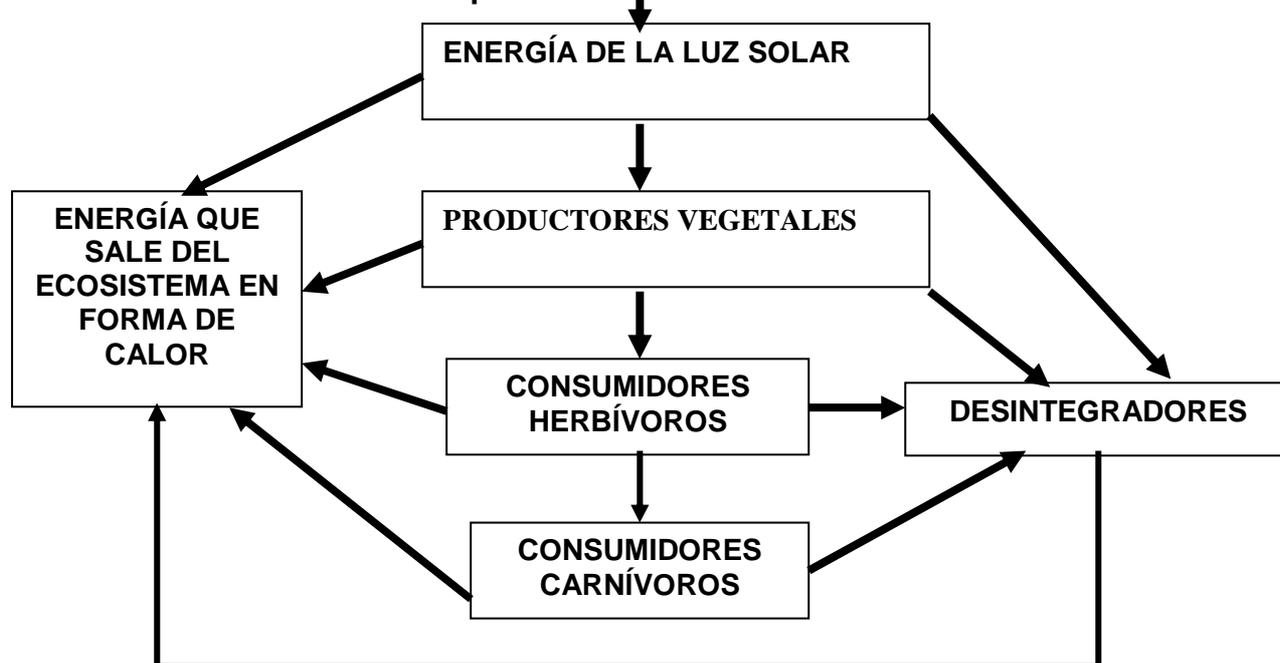


Figura 1 flujo de energía en el ecosistema

La energía se define como la capacidad de producir trabajo o de transferir calor, mientras que la materia representa algo dotado de masa, en los seres vivos biomasa, por lo tanto ocupa un lugar en el espacio según la física, la materia está constituida por átomos.

La materia puede transformarse en energía y la energía en materia, con lo que se cumple la ley de la conservación.

Los biólogos pueden comprobar esto a través del proceso respiratorio donde los alimentos ( materia) se desdoblán y liberan la energía química que poseen, la cual permanece almacenada en las células en forma de ATP.

La transformación de la energía en materia se presenta en el proceso recíproco, es decir en la fotosíntesis, la cual permite almacenar la energía radiante del Sol como materiales químicos orgánicos del tipo de azúcares, fundamentalmente estos productos fotosintéticos representan la base energética de todos los seres vivos del planeta.

En la superficie terrestre así como en el mar y las aguas dulces, las células u organismos autótrofos fotosintéticos y los heterótrofos son mutuamente dependientes, ya que los mecanismos de la respiración y la fotosíntesis son recíprocos.

Los organismos heterótrofos dependen de la materia y la energía de las moléculas alimenticias que han sido procesadas por los organismos autótrofos, además de que la mayor parte de los seres vivos también requieren oxígeno liberado en la fotosíntesis para efectuar su proceso respiratorio aeróbico, en la respiración aerobia, fermentación y respiración anaerobia, se genera CO<sub>2</sub> (bióxido de carbono) material indispensable para el desarrollo fotosintético Figura No 2

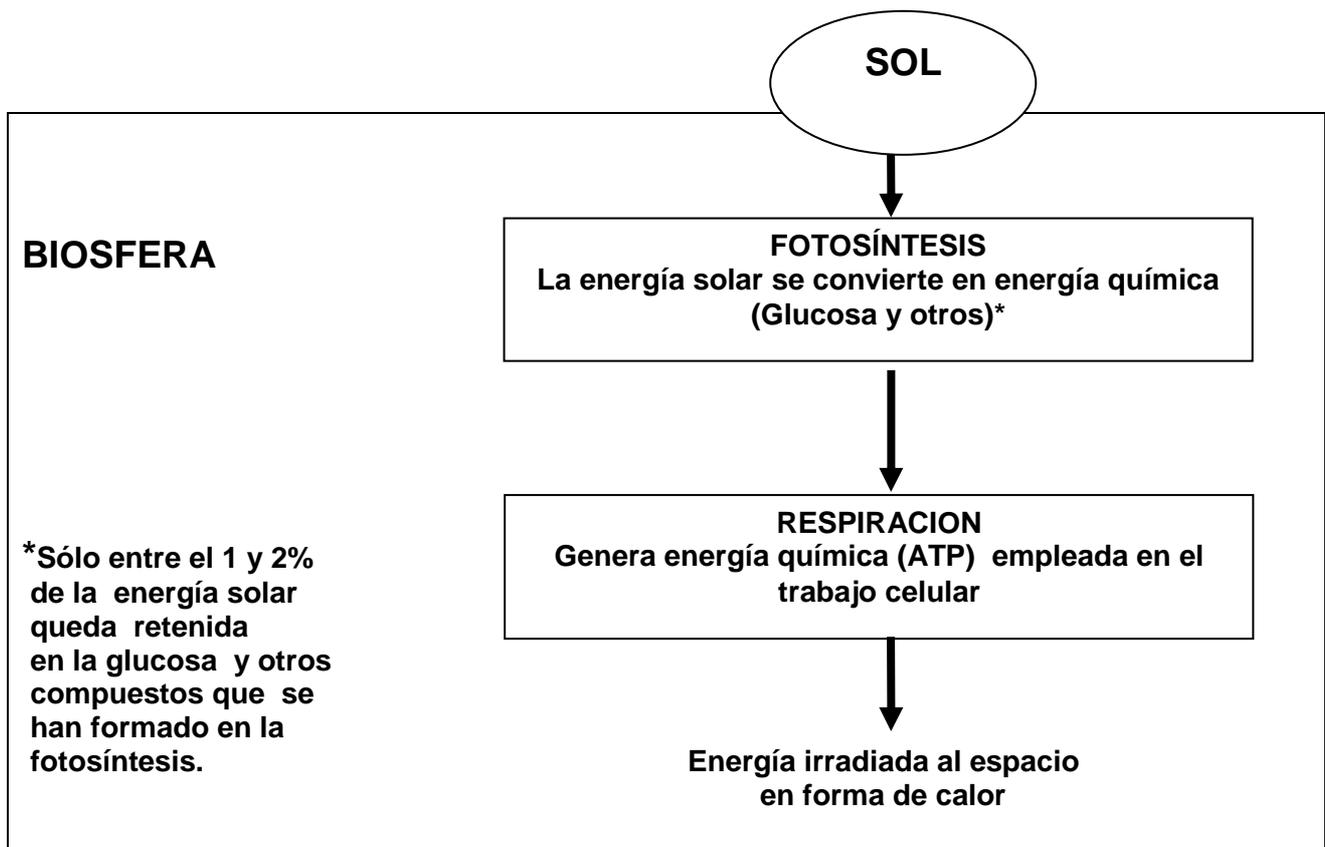


Figura No 2 Aprovechamiento de la energía en la biosfera.

Sólo las células autótrofas son capaces de tener la maquinaria biológica de alta eficiencia, para transformar la energía solar en otras formas de energía potencial para ser utilizada por otros seres vivos. Ver Figura No 3

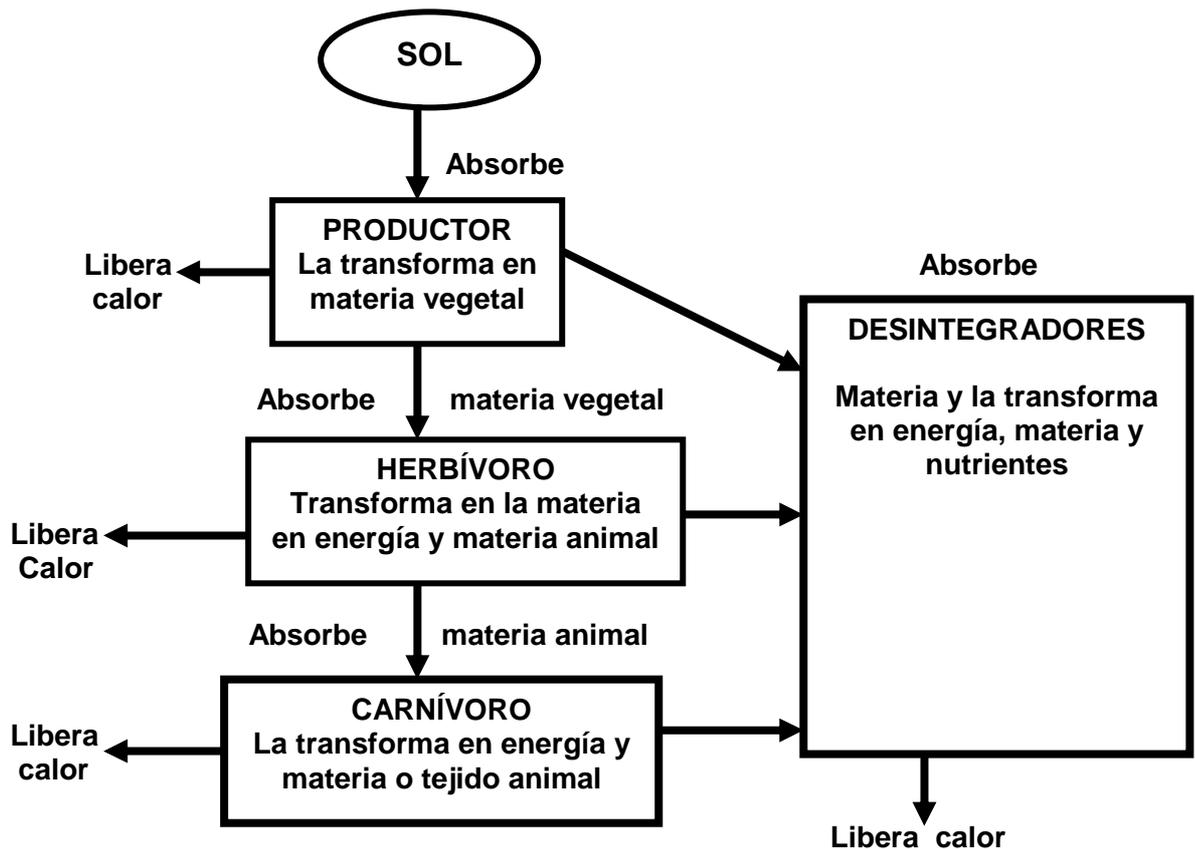


Figura No 3 Flujo de materia y energía.

### Producción primaria.

La energía solar captada por las moléculas de clorofila (energía fijada) ,y que es transformada por los productores en compuestos orgánicos (energía química) mediante la fotosíntesis, constituye la **producción primaria bruta**, pero cabe aclarar que no toda esa energía está disponible para la producción de biomasa (aumento de peso o crecimiento), ya que los organismos deben gastar parte de esa energía fijada en el mantenimiento (transporte, nutrición, respiración y excreción) y en la reproducción (celular, producción de gametos y actividades reproductivas); esta energía se obtiene a través de la respiración donde se produce ATP; el excedente o sobrante de energía fijada que no se utiliza se almacena en forma de **materia orgánica** (biomasa), la cual constituye o recibe el nombre de **producción primaria neta**.

La producción primaria neta se describe con la siguiente ecuación.

$$\text{Producción primaria neta (PPN)} = \text{Producción primaria bruta (PPB)} - \text{La respiración (r)}$$

Donde la producción primaria bruta es el total de la energía producida en el proceso de fotosíntesis y la respiración es la energía que se gasta en cada uno de los procesos metabólicos y que se libera en forma de calor. Y la producción primaria neta es la cantidad de energía acumulada en forma de biomasa. Ver figura No 4

Tipo de ecosistema	Área (10 km <sup>2</sup> )	Límites normales de productividad primaria neta (g secos/m <sup>2</sup> . Año)	Media	Producción primaria neta (10 <sup>9</sup> ton secas/año)
Selva tropical húmeda	24.5	1000-3500	2000	49.4
Bosque templado	12.0	600-2500	1250	14.9
Bosque boreal	12.0	400-2000	800	9.6
Bosque y terrenos de arbustos	8.5	250-1200	700	6.0
Sabana	15.0	200-2000	900	12.5
Pastizal templado	9.0	200-1500	600	5.4
Tundra y alpino	8.0	10-400	140	1.1
Desierto y semidesierto	42.0	0-250	40	1.7
Tierras cultivadas	14.0	100-3500	650	9.1
Pantano y ciénaga	2.0	800-3500	2000	4.0
Lago y corriente	2.0	100-1500	250	0.5
Total continental	149.0	2-400	773	115.2
Océano abierto	332.0	200-1000	125	41.5
Plataforma continental, flujo ascendente	27.0	500-4000	360	9.8
Lechos de algas, arrecifes, estuarios	2.0		1800	3.7
Total marina	361.0		152	55.0
Total mundial	510.0		333	170.2

Figura No 4 Productividad primaria en el planeta

La producción primaria neta es la que se puede cuantificar de manera general y se expresa como la unidad de energía, área y tiempo, por ejemplo 100Kcal/m<sup>2</sup> /h. También la producción se puede expresar como cantidad de materia orgánica seca (deshidratada) por unidad de área y tiempo, ejemplo 650g de peso seco/m<sup>2</sup> /d.

La producción primaria está determinada por los factores ambientales que influyen en el clima (precipitación, temperatura y luz solar) que sin duda alguna definen las estaciones del año, las cuales provocan la formación de los diferentes ecosistemas y que éstos tengan diferencias entre su producción primaria a lo largo del año.

La producción primaria también varía dentro de un ecosistema conforme a su edad y la de sus organismo, por ejemplo en árboles de tipo leñoso a medida que aumenta su edad aumenta su tejido, pero a medida que se hacen más viejos la productividad primaria se utiliza en el mantenimiento de estos tejidos mediante la respiración y la producción de hojas se mantiene constante y por lo tanto queda menos energía para formar más tejidos para incrementar el tamaño.

## PRODUCCIÓN SECUNDARIA:

La productividad secundaria se divide en dos: producción secundaria bruta (PSB) que es el total de energía obtenida a partir de los alimentos consumidos por los heterótrofos, pero siguiendo las leyes de la termodinámica parte de esa energía se destina a gastarla en el proceso de la respiración para el mantenimiento del organismo y reproducción (celular y de la especie), la energía restante se transforma en tejido (biomasa) la cual es la producción secundaria neta (PSN).

**Producción Secundaria Neta (PSN) = Producción Secundaria Bruta (PSB) - Respiración**

Se puede traducir como sigue:

Energía asimilada u obtenida de los alimentos – Energía gastada para el mantenimiento = energía excedente que se almacena como biomasa.

(PSB) - (Respiración) = (PSN)

La producción secundaria al igual que la primaria también se mide a través de la producción secundaria neta y se expresa por unidades de energía, área, y tiempo, por ejemplo 100Kcal/m<sup>2</sup>/h. Y también se puede expresar como cantidad de materia orgánica en peso seco por unidad de área y tiempo, por ejemplo 660Kg/ m<sup>2</sup>/año

Con base a los principios de las leyes de la termodinámica de cómo se consume y se almacena la energía en los seres vivos, propone en forma general que la energía se reduce 10 veces al pasar de un nivel trófico a otro, a este proceso se le conoce como la **ley del diezmo ecológico**. Por ejemplo si un herbívoro consume 1000Kcal de energía vegetal, aproximadamente 100Kcal, se convertirán en tejido vivo del organismo y si este organismo es consumido por un carnívoro primario aproximadamente 10 Kcal. se transforman en tejido de ese organismo y si es consumido por un carnívoro secundario sólo el 1Kcal, pasará a formar parte de su tejido.

En general se sabe que la transferencia de energía es aproximadamente de un 10% de un nivel trófico a otro, sin embargo se á comprobado que puede ir desde un 6% hasta un 20%.

**Energía 1000% productor** → **energía 100% herbívoro** → **energía 10% carnívoro1°** → **energía 1% desintegrador**

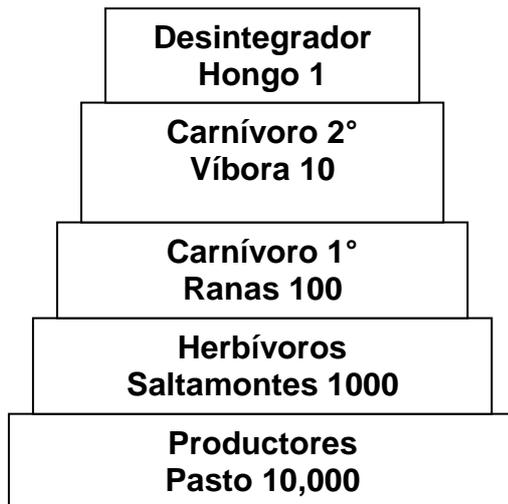
## PIRÁMIDES ECOLÓGICAS:

Son representaciones gráficas de los diferentes niveles tróficos que intervienen en la transferencia de materia y energía en los diferentes ecosistemas, en donde la base de la pirámide siempre es un productor y en el nivel inmediato superior un herbívoro, luego un carnívoro primario y así sucesivamente.

Las pirámides ecológicas pueden ser en forma general de tres niveles, productores, consumidores, desintegradores, y estas pirámides pueden variar en número de niveles en función de los organismos que componen cada nivel.

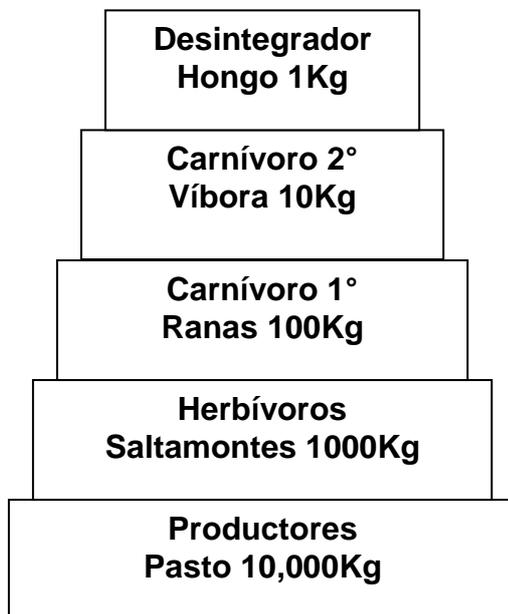
Los ecólogos han determinado que existen 3 tipos de pirámides ecológicas: la de **números**, la de **biomasa** y la de **energía**.

**Pirámide de números:** Expresa el número de organismos contenidos en cada nivel trófico.



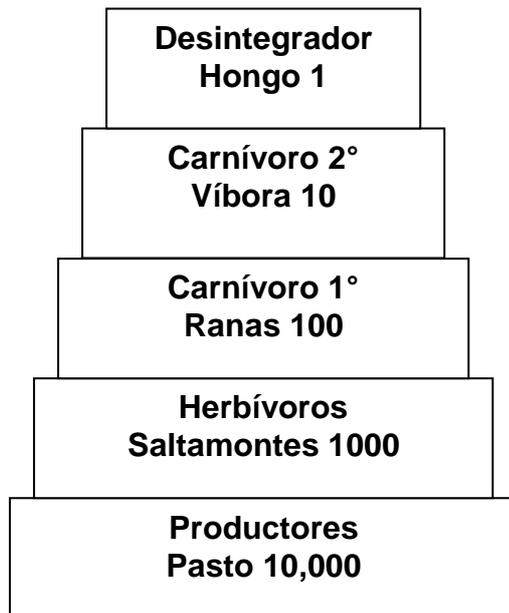
Nótese que en esta pirámide de números se utilizó estrictamente la ley del diez por ciento, la cual se aplica para conocer el número de organismos del siguiente nivel trófico inmediato, como de los productores hacia arriba se divide entre 10 y de los desintegradores hacia abajo se multiplica por 10.

**Pirámide de biomasa:** Expresa la cantidad de tejido vivo o peso seco de cada nivel trófico en unidades de masa, por lo que las unidades de medida son miligramos, gramos, kilogramos y toneladas.



En esta pirámide un gramo de productor producirá aproximadamente el diez % de un gramo de consumidor.

**Pirámide de energía:** Expresa la cantidad de energía que pasa de un nivel trófico a otro utilizando unidades de medida propias de la energía como es la Kilocaloría, caloría.



Por cada Kilocaloría que se produce en los productores el 10 por ciento de ésta pasa a los consumidores:

## BIBLIOGRAFÍA

Arana Federico, 1982, Ecología para principiantes 1ra edición, Edith. Trillas, México, pp138.

Audesirk, Teresa; Audesirk, Gerald, 2003, Biología La vida en la tierra, edit. Prentice- may 6° Edición, México Pág. 835-853

Curtis, E, Barnes, 2003, Biología, edit. Medica-Panamericana.

Millar JR. 1994, Ecología y Medio Ambiente; edit, Iberoamérica 1° edición, México . Pág.73-90

Vázquez conde R. 1998, Ecología y Medio Ambiente para Bachillerato, edit, Publicaciones Culturales, 1° edición México, 203pp.

### FLUJO DE ENERGÍA EN LOS ECOSISTEMAS:

Con los siguientes datos elabora una pirámide de energía, biomasa y números aplicando la ley del 10%.

En la pradera norteamericana predominan las gramíneas (pasto), el cual es el sostén de múltiples herbívoros como el venado Bura, del cual se consideran que hay unas mil cabezas, de éste se alimentan múltiples carnívoros entre ellos el lobo, y tenemos múltiples clase de hongos.

Considerando que tenemos mil venados y que cada venado pesa 45Kg y cada kilogramo de venado produce .5 calorías, elabora las pirámides.

## ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

**OBJETIVO:** Reconocer los ecosistemas acuáticos: continentales, litorales y oceánicos, a través de la comprensión de su dinámica, biotopo, biocenosis, productividad, recursos, explotación y localización.

**SABIAS QUÉ:** Gracias a los microorganismos acuáticos fotosintéticos podemos respirar, que uno de los ecosistemas más productivos del planeta es el arrecife de coral llamado la gran barrera.

**ECOSISTEMAS ACUÁTICOS:** Dentro de la clasificación de los ecosistemas a de mas de los terrestres existen los acuáticos, el hombre por tener la necesidad de vivir en la superficie de la tierra puede considerar que la tierra es solo un ecosistema terrestre, sin embargo el planeta esta formado en un 75% por agua y la mayor cantidad es salada. Los océanos, los mares, incluso algunos lagos continentales son salados, encontramos agua dulce en los ríos, los arroyos, las charcas y en la mayoría de los lagos.

Los ambientes acuáticos dulces y salados tienen cosas en común, pero también tienen diferencias importantes.

Debido a esto existe una clasificación artificial la cual ocuparemos para su estudio las dividiremos en: Continentales ( lagos, lagunas y ríos ), Litorales (estuarios, manglares y lagunas costeras ) y los Marinos ( mares y océanos ).

**ECOSISTEMAS CONTINENTALES:** Estos ecosistemas están representados por cuerpos de **agua dulce** como son los **lagos, lagunas, charcas y ríos**. Debido a la diversidad de cuerpos acuáticos continentales se les a clasificado en dos tipos, por la **movilidad** de sus aguas.

Si el cuerpo de agua presenta movimiento o es casi nulo se llama **Lótico**, ejemplos de este tipo son los ríos manantiales y arroyos.

Si no presenta movimiento o lo presenta casi nulo se llama **Léntico**, son ejemplos de este tipo los lagos, lagunas, estanques, pantanos y charcas.

Los factores limitantes que determinan la presencia, ausencia y distribución de los organismos dentro del medio acuático son los siguientes: **luz, temperatura, corriente, concentración de gases ( bióxido de carbono y oxígeno ) y la concentración de sales**, entre otros.

1.- ¿ Como se clasifica a los ecosistemas acuáticos continentales? \_\_\_\_\_

2.- ¿Cual es la diferencia entre un cuerpo acuático léntico y un lótico? \_\_\_\_\_

**EL MEDIO ACUATICO LENTICO:** Dado que los cuerpos de agua lénticos son reservorios que contienen agua con escasa o nula corriente, es fácil deducir que un lago, laguna, charco o estanque tienen estabilidad en cuanto a presencia de organismos, además , hay patrones de distribución bien definidos bajo los cuales se rige la presencia de la flora y fauna de este tipo de cuerpo de agua.

En general, la distribución de los organismos se hace de manera vertical, de tal forma que en muchas ocasiones se puede detectar claramente una estratificación vertical de arriba hacia abajo o viceversa.

El principal parámetro que propicia este tipo de estratificación es la incidencia de la radiación solar, la cual provoca variaciones de temperatura, de iluminación y de oxigenación.

### ZONACIÓN DE UN LAGO:

En un lago se puede encontrar las siguientes zonas: Litoral, Limnética y Profunda.

**Litoral:** En esta zona el agua es muy quieta y penetra mucho la luz ( **zona eufótica** ); Por esta razón abunda el fitoplancton y las plantas enraizadas.

**Limnética:** Comprende toda la superficie de agua abierta hasta donde penetra la luz de manera eficiente, también abunda el fitoplancton que sirve de alimento al zooplancton y a otros herbívoros filtradores como la mojarra, la carpa y la ballena gris.

**Profunda:** La luz es nula o escasa en esta zona ( **zona afótica**), en este medio abundan los organismos del bentos y algunos peces carnívoros como el bagre, y los organismos desintegradores como hongos y bacterias. Ver Fig. # 1

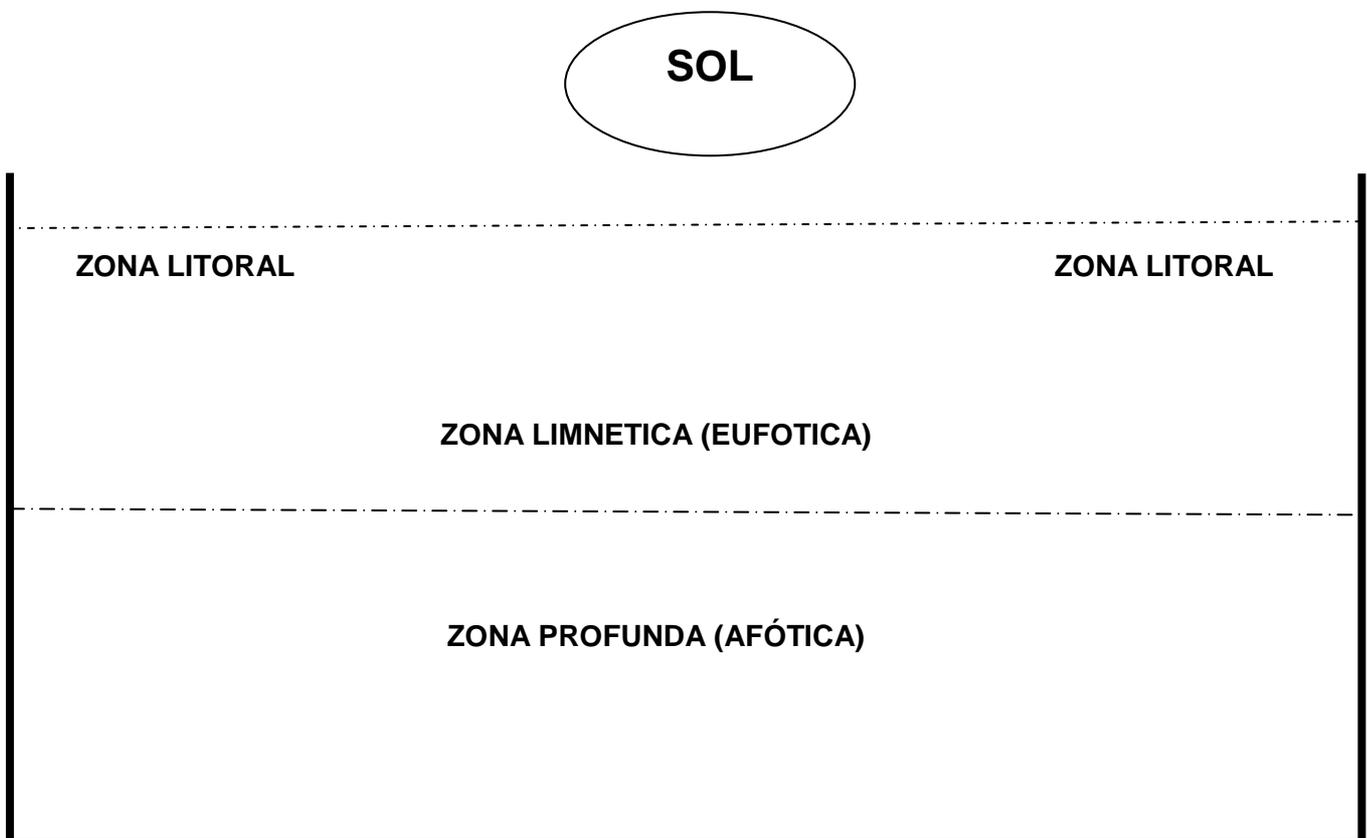


Figura # 1. Zonas que se encuentran en un lago, según el grado de penetración de la luz.

En general en la zona Limnética hay mucha actividad fotosintética y por esta razón la concentración de oxígeno es elevada en la superficie, la temperatura de esta zona es mas alta que en la zona profunda por el efecto de la incidencia de los rayos solares.

En la zona profunda hay menos concentración de oxígeno y una mayor biodegradación de los organismos que mueren y caen al fondo del lago.

Otra característica de los cuerpos de agua lénticos, como lagos es una tendencia a estratificarse de acuerdo a diferencias de temperatura, lo cual provoca variaciones en la distribución de los

organismos de acuerdo a la temperatura, y la concentración de oxígeno, ( recuerda que a mayor temperatura menor concentración de oxígeno ).

Algunos ejemplos de cuerpos de agua lénticos son : **el lago de Pátzcuaro, el lago de Chapala, la laguna de Catemaco, algunos cenotes como el azul y las lagunas de Montebello.**

3.- Menciona en que estados de la republica se localizan los ejemplos anteriores:\_\_\_\_\_

---

4.- ¿ Por qué el oxígeno es menor a mayor temperatura?\_\_\_\_\_

---

5.- ¿ Qué lagos conoces en nuestra ciudad y zona conurbada?\_\_\_\_\_

---

6.- Observa la figura # 1 y responde las preguntas.

a).-¿ Cual es la importancia de la radiación solar en la superficie del el lago? \_\_\_\_\_

---

b).- Escribe dos ejemplos de organismos de cada zona en la figura I.\_\_\_\_\_

c).- ¿Cómo es la temperatura en cada zona? \_\_\_\_\_

---

La distribución de los organismo en un lago, laguna, río, arroyo es bastante amplia. Cualquier cuerpo de agua natural contiene organismos vegetales o animales desde su lecho o piso hasta la superficie. Ver. Fig. # 2

Es así como los organismos pueden clasificarse, según su microhábitad o lugar donde viven, o dependiendo del nivel trófico que ocupan en la cadena alimenticia, de la manera siguiente:

**Productores:** Organismos fotosintéticos de las zonas eufóticas ( Fitoplancton, macro algas y Algunas plantas vasculares).

**Consumidores:** Organismos de las tres zonas del lago ( Zooplancton, Insectos acuáticos, Crustáceos, Larvas de insecto, Peces, Moluscos y Anélidos.

**Desintegradores o Degradadores** organismos del **Bentos** Hongos y Bacterias.

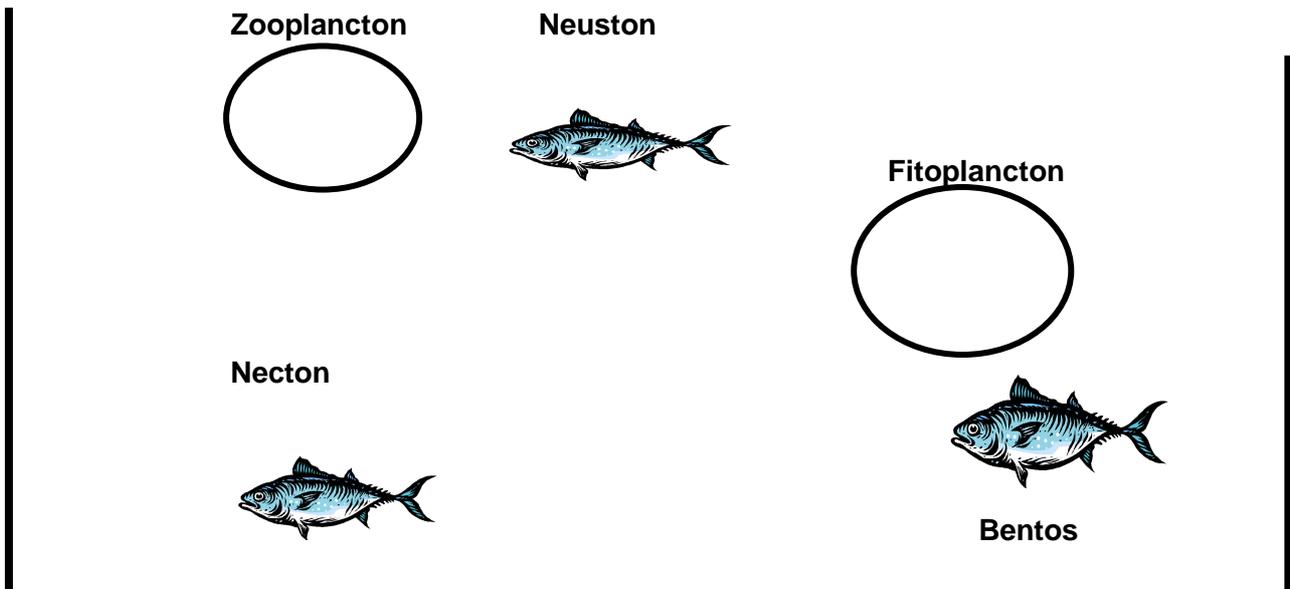


Figura # 2. Clasificación de los organismos acuáticos con base en su microhábitad. (Odum, 1972)

**PLANCTON:** Son organismo vegetales (fitoplancton) o animales (zooplancton), como pequeñas algas, pulgas de agua, copépodos, larvas, etc. Son tan pequeños que viven flotando en el agua; su transporte depende de las corrientes y de los movimientos de agua.

**NECTON:** Es la fauna flotante capaz de moverse a voluntad. Como ejemplo se tiene a la mayoría de los peces.

**NEUSTON:** Esta representado por los organismo que permanecen flotando en la superficie, como el lirio acuático algunos peces y insectos.

**BENTOS:** Son organismos que viven fijos en el fondo del cuerpo de agua o que permanecen ahí; por ejemplo caracoles, almejas, algas bentónicas y algunos peces.

7.- Observa la figura # 2 y contesta lo que se te solicita.

a).- ¿Cuál es la importancia del fitoplancton en el cuerpo acuático.? \_\_\_\_\_

b).- El zooplancton a que tipo de organismos les sirve de alimento? (nivel trófico), da ejemplos.  
\_\_\_\_\_

c).- ¿Cómo son las condiciones abióticas de la zona bentónica? \_\_\_\_\_

### EL MEDIO ACUATICO LOTICO:

Los arroyos y ríos permanentes cuya mas de agua esta en movimiento, tienen un tipo de distribución ecológica llamada horizontal, pues la corriente de agua que se presenta en ellos impide que se establezca una estratificación vertical definida, tal y como ocurre en los lagos ; en general, los cuerpo de agua lóticos no poseen una estratificación térmica definida.

Normalmente un río nace y se alimenta de las aguas de deshielo y de escurrimientos de las sierras y montañas. Por lo mismo, el medio acuático donde se originan los ríos tienen poco oxígeno y poca presencia de organismo (zona oligotrófica o joven). Pero a medida que se avanza hacia la desembocadura del río la concentración de oxígeno, minerales y organismos se va haciendo cada vez mayor hasta llegar a la ( zona de eutroficación o zona vieja) en la que la

corriente de agua vuelve a ser mas quieta, con mayor concentración de nutrientes con muchos productores y con un proceso continuo de desintegración.

Estas condiciones medio ambientales diversas que se van presentando a lo largo de un río, desde su nacimiento hasta su desembocadura, provocan la sucesión ecológica longitudinal con las respectivas diferencias en la distribución de la flora y la fauna acuática

### CARACTERÍSTICAS DE UN BIOMA LÓTICO

Nacimiento de un río	Parte media de un río	Desembocadura de un río
Existe poca diversidad De organismos, baja Concentración de Oxígeno y nutrientes	Hay una mayor concentración De oxígeno, presencia de peces, Crustáceos, algas y otras plantas, menor profundidad; los Organismos desarrollan medios De sujeción y fijación al fondo la Orilla y plantas fijas, hay mucha Corriente.	Zona de eutroficación; Muchos nutrientes, alta descomposición de materia orgánica, abundantes consumidores, alta productividad, baja concentración de oxígeno, menor corriente

CUADRO # 1. Sucesión ecológica longitudinal que se forma en un río.

8.- De la lectura anterior subraya las características de los ríos y observa el cuadro anotando en las líneas de abajo lo que acontece en cada etapa del río. \_\_\_\_\_

---



---

9.- Da 5 ejemplos de ríos que conozcas. \_\_\_\_\_

---

10.- Escribe 5 organismos que pertenezcan a estos Ecosistemas.

---

### ECOSISTEMAS MARINOS.

El hábitat marino es el mas grande del planeta; de hecho, el 71 % de la superficie terrestre está cubierta por aguas marinas, en las cuales abunda la vida en sus más variadas formas. En el mar es donde se lleva a cabo la mayor parte del proceso fotosintético del mundo, a partir del cual se produce un gran porcentaje del oxígeno que respiran los organismos acuáticos y terrestres que hay sobre la tierra.

También es el gran termo regulador que impide que la temperatura de la tierra se eleve demasiado por efecto de la incidencia de las radiaciones solares. Asimismo, el océano contiene las reservas de agua que constantemente se está reciclando a los continentes. Misma que permite la supervivencia de los organismos vegetales y animales del hábitat terrestre.

Dentro de, los componentes químicos del agua de los océanos están las sales, las cuales se pueden encontrar en concentraciones de hasta 3.5 gramos por cada 100 ml (3.5%). Los

componentes básicos de estas sales son el NaCl o sal común (27% ), el magnesio, el calcio y el potasio.

11 - ¿Cual es la importancia de que los mares sean termorreguladores ?

---

Esta concentración de sales da el típico sabor salado al agua de mar y, además, es uno de los parámetros medioambientales que más afecta la fisiología de los organismos marinos

12.- ¿ Que tipo de mares conoces? menciona 5 .

---

Dentro de los componentes de los ecosistemas, los productores están representados por la gran masa de algas suspendidas en las primeras capas de la superficie marina; además de las algas microscópicas también hay macro algas que viven desde los litorales hasta muy grandes profundidades. Los consumidores marinos están compuestos por el Zooplancton, Peces, Invertebrados, Mamíferos, Crustáceos, Moluscos, etc. que abundan en todo el hábitat marino.

Los desintegradores del mar son, como siempre. Bacterias y hongos que se distribuyen ampliamente en los ecosistemas y que se encargan de biodegradar la biomasa proveniente de los organismos muertos.

Al igual que en el hábitat de agua dulce, en el ambiente marino hay factores que determinan la cantidad y dispersión de los organismos de este hábitat. Tales parámetros son la salinidad, la temperatura, la radiación solar, la densidad y las corrientes.

En general, la salinidad de los mares permanece en porcentaje de 3.5 %; en cambio, la temperatura del mar abierto de las zonas calurosas es variable de alrededor de 28°C y desciende paulatinamente conforme aumenta la profundidad, en los polos la temperatura del agua es de cerca de cero grados, en promedio.

Respecto a la densidad, ésta es mayor cuando el agua está más fría y más salada. En zonas como los estuarios, donde hay aportes de agua dulce que se mezcla con el agua de mar ( **agua salobre** ), la salinidad es menor. El efecto global de las diferencias de densidad es que haya circulación y recirculación de agua por capas con diferente salinidad y temperatura, es decir, el agua menos salada se mueve por encima de la más salada.

La luz es otro de los factores importantes, pues de ella depende la temperatura superficial del agua y la intensidad de la fotosíntesis que se lleva a cabo en la parte superior de los océanos.

Finalmente, las corrientes oceánicas causadas por el viento, por las diferencias de temperatura y por los gradientes de densidad son de gran importancia pues remueven nutrientes, redistribuyen el plancton, homogeneizan temperaturas etc.

## **LA ZONACION DEL MAR**

La profundidad del mar varia desde unos centímetros en la zona litoral hasta 8,000 m en las fosas submarinas. Aunque estas profundidades son variables en todo el planeta, en la práctica todo el ambiente acuático marino está poblado por organismos vegetales y animales. Atendiendo a la profundidad y a las diferencias de penetración efectiva de luz, en el océano se puede encontrar zonas diversas, como las siguientes. Ver. Fig. # 3

## ZONACION EN EL MAR

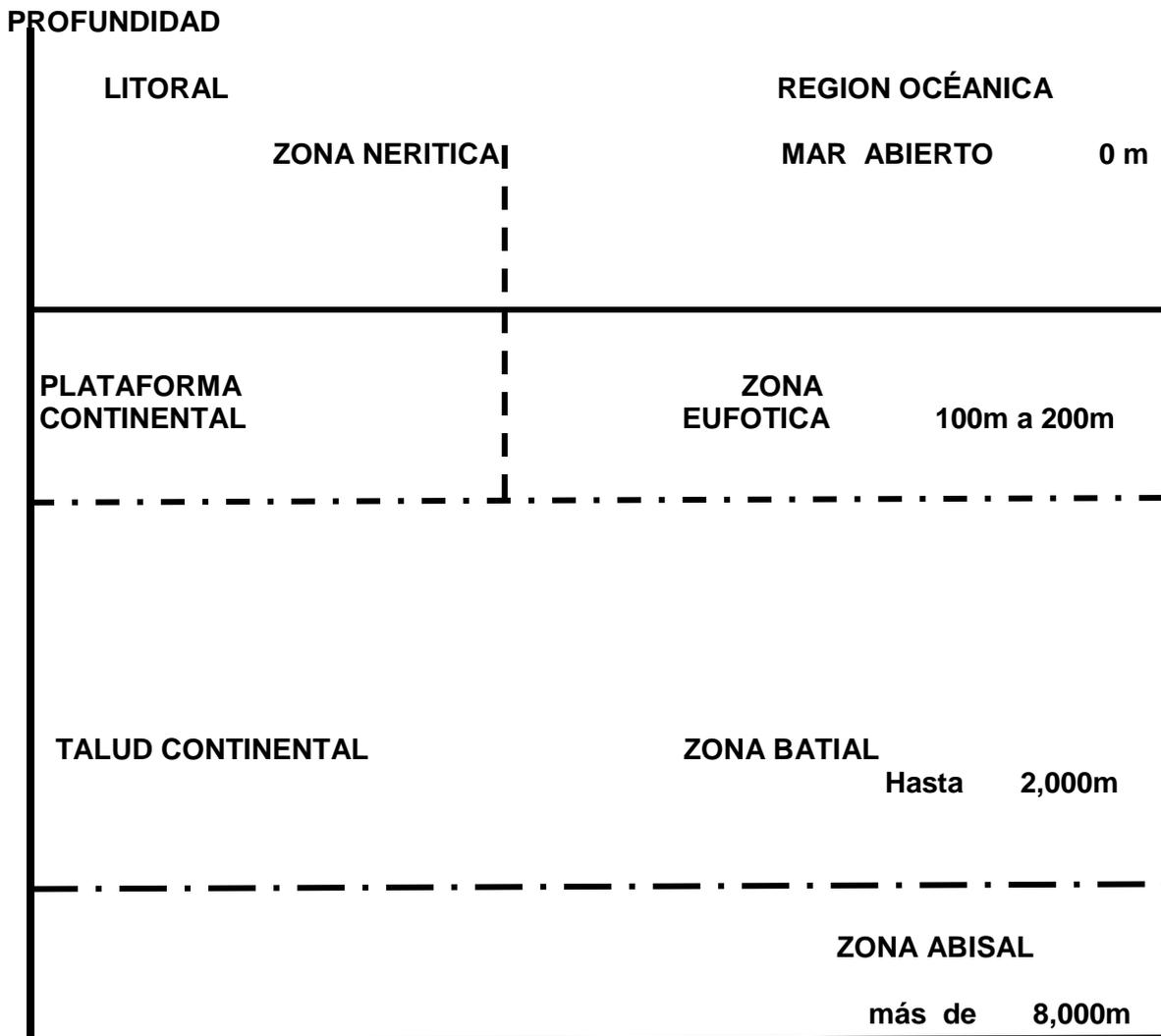


Fig. # 3 Zonas oceánicas que existen tomando en cuenta su altura y la penetración de la luz.

**ZONA NERITICA:** Es la zona de agua de poca profundidad de la plataforma continental que no va más allá de los 200m de profundidad. En parte de esta zona hay luz abundante (hasta 15 a 20 m) y por lo tanto, abundan los organismos fotosintéticos, vegetales.

**ZONA OCEÁNICA:** Es la región del mar abierto que se encuentra más allá de la plataforma continental (más de 200m de profundidad).

**ZONA EUFÓTICA:** Es hasta donde efectivamente penetra la luz; es decir, no más allá de los 40m de profundidad.

**ZONA BATIAL:** Es la zona profunda donde ya no penetra la luz ; ocupa la profundidad dada entre los 200m y los 4000m de profundidad.

**ZONA ABISAL:** Comprende las profundidades abismales y de fosas submarinas, que en ocasiones llegan a 8000 m.

La presencia de organismos en cada una de las zonas señaladas depende de la cantidad de luz recibida, por ejemplo, en la zona nerítica. la presencia de algas micro y macroscópicas es notable, así como la de zooplancton y otros consumidores primarios, debido a la captación de luz.

La zona oceánica y eufótica, localizada mar adentro y mas allá de la zona nefrítica, es abundante en peces de diversos y muy variados tipos. Esta es la zona de mayor explotación pesquera.

En cambio en las zonas batiales y abisales donde no hay luz, la temperatura es muy baja y la presión es fuerte; hay pocos organismos (todos consumidores) con formas extrañas, producto de las adaptaciones de los seres vivos a estas condiciones tan adversas. En general, el ambiente marino más rico en diversidad de peces y mas productivo es aquel que está situado en la parte no profunda de la zona nerítica y oceánica (Epipelágica).

En esta zona, incluso, llega a presentarse el fenómeno de la **marea roja** , consecuencia de la reproducción desmedida de microalgas rojas que segregan compuestos tóxicos. Cuando dicha alga es consumida por peces, moluscos, crustáceos, y éstos son consumidos por el Hombre, éste sufre trastornos en la salud debido al compuesto tóxico. La aparición de la marea roja es común en los meses de mayor insolación ( primavera y parte del verano).

México cuenta con 28,735 Km. de costas y una superficie marina de 2,946,525 Km. de la cual 231.813 Km. son de mar territorial y 2,715,012 Km. de zona económica exclusiva.

INSTRUCCIONES: Observa la figura III y contesta lo que se te pide.

13.- a) ¿Cómo se llama la zona donde no penetra la luz y que tipo de organismos pertenecen a está? \_\_\_\_\_

b) ¿ Qué tipo de organismos se localizan en la zona Eufótica.? \_\_\_\_\_

c) Da 10 ejemplos de organismos marinos que conozcas. \_\_\_\_\_

d) Menciona algunos recursos naturales marinos que conozcas. - \_\_\_\_\_

### ECOSISTEMAS SALOBRES (LITORALES)

Finalmente, es adecuado recalcar la existencia de zonas estuarinas situadas en los lugares de confluencia de cuerpos de agua dulce ( ríos, lagunas, esteros ) y agua de mar. Por efecto del acarreo de nutrientes por parte de los ríos, **los estuarios son ricos en producción vegetal**. Por lo mismo, son regiones acuáticas de **alta productividad** a los cuales acuden algunas larvas de animales marinos para alimentarse y desarrollarse antes de volver al mar. Por este hecho, los estuarios son considerados como **zonas de protección ecológica de muchas especies**, como el **camarón, lisas, jaibas, ostiones, caracoles, mejillones, bagres y otros peces etc.**

Las regiones salobres están ubicadas en los litorales.. Son la transición entre el agua dulce y el agua de mar. Por esta razón, los organismos que viven en este tipo de cuerpos de agua tienen características **adaptativas** para ambos ambientes.

Los ecosistemas salobres o estuarios se encuentran en toda la franja del Golfo de México y el Océano Pacífico, en los puntos donde desembocan al mar los ríos, arroyos, lagunas, etc. de agua dulce provenientes de los escurrimientos hidráulicos epicontinentales. Algunos ejemplos son la **laguna de Tamiahua en Veracruz y la de Términos en Campeche.**

Como vegetación, es común el mangle y algunos pastos, y la fauna se encuentra representada por ostiones, cangrejos, jaibas, moluscos, y una gran variedad de peces, fitoplancton y muchas aves, mamíferos, reptiles y anfibios que acuden a estas zonas con el fin de alimentarse, como garzas, cocodrilos, tortugas, nutrias, etc.

14.-Cuantos tipos de Ecosistemas litorales conoces? Menciona algunos. \_\_\_\_\_

15. ¿Cómo son los organismos de esta zona.?



16.- Observa el mapa y marca algunas zonas que representen a los biomas salobres de México.

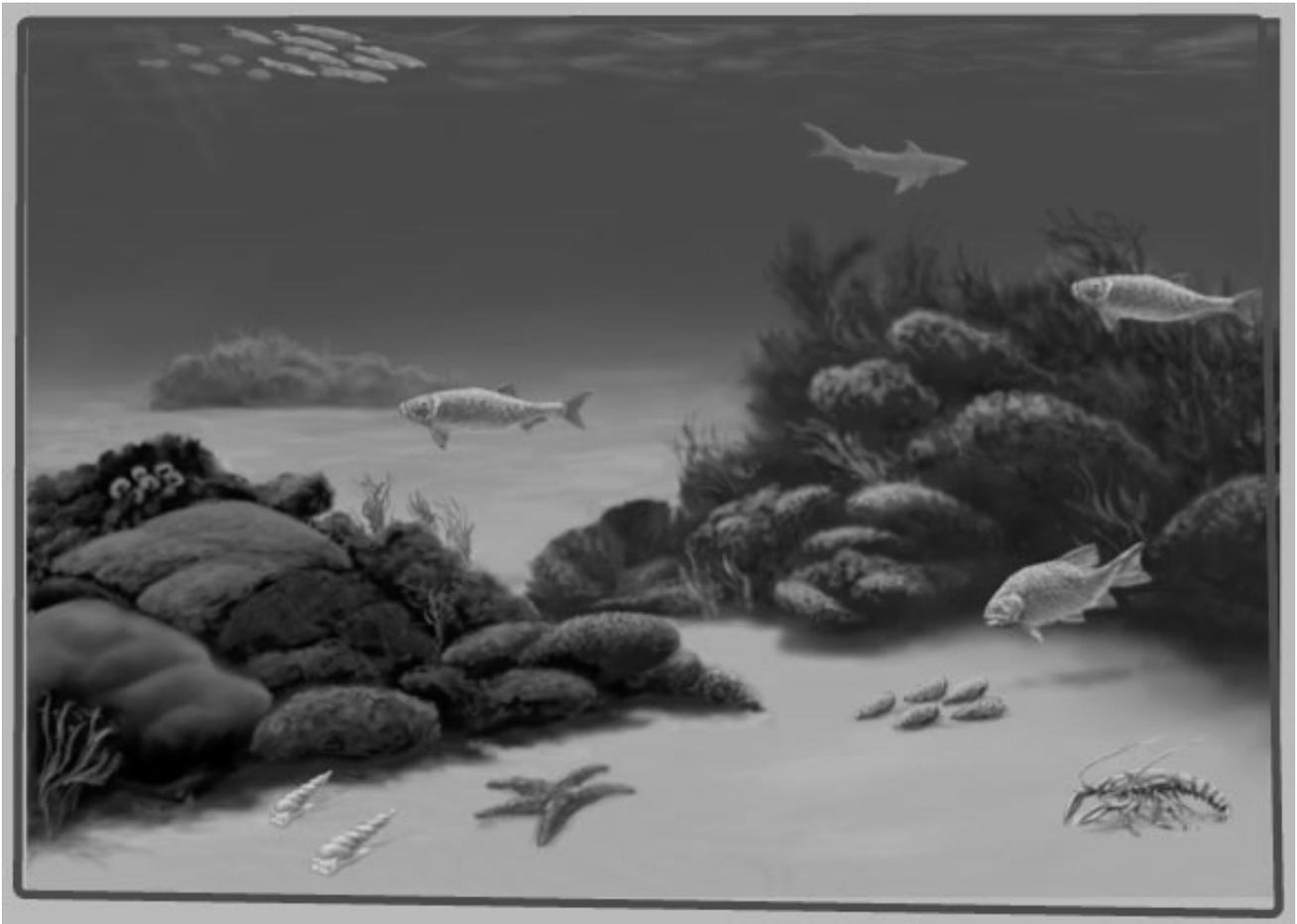
17.- ¿Consideras que solo estas zonas existen? menciona algunas otras.

\_\_\_\_\_

18.- Los \_\_\_\_\_ son regiones acuáticas de alta productividad y se encuentran especies como: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, y \_\_\_\_\_

19. - Escribe 10 recursos naturales de esta zona. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



### **BIBLIOGRAFÍA:**

Alton Binggs. 1999, Transporte celular. Biología la dinámica de la vida. México Mc Graw-Hill, Pág. de la 223 a la 232.

Marco A. Young Medina. 2000 Ecología y Medio Ambiente, México editorial Nueva imagen, Pág. de la 105 a la 112.

González Fernández. 2000 Ecología, México 1998. editorial Mc Graw-Hill, Pág. 220.

Vázquez, Ecología, México . editorial Mc Graw-Hill, Pág. 170 a 173

<b>TEMA: RECURSOS NATURALES DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS.</b>		
<b>OBJETIVO DEL SUBTEMA: 4.3.2</b> Que el estudiante reconozca en los ecosistemas acuáticos los recursos naturales y su manejo, a través del análisis y discusión de los métodos de explotación y aprovechamiento racional y determinando el impacto ambiental consecuente con cada práctica, para que compare los efectos en la calidad de vida relacionada con cada método.		
<b>APRENDIZAJES A LOGRAR:</b>	<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer los recursos naturales, manejo, explotación e impacto ambiental de los ecosistemas acuáticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir los siguientes conceptos: Recurso natural, explotación, impacto ambiental, calidad de vida y diversidad.</li> </ul>	
<b>ACTIVIDADES</b>		
<b>FASE DE SIERRE</b>		
<b>SOCIALIZACIÓN DE OBJETIVOS</b>		<b>TIEMPO 5 / 5</b>
Presente los objetivos, los aprendizajes a lograr y el orden del día a los alumnos. <b>ORDEN DEL DÍA:</b> 1.-Actualización de conocimientos previos. 2.- Recurso natural de los ecosistemas acuáticos. 3.- Recapitulación. 4.- Actividad extraclase.		
<b>1.-Actualización de conocimientos previos:</b>		<b>TIEMPO 15/ 20</b>
Propósito de la actividad: Enlazar los conocimientos previos con los aprendizajes a lograr. <ul style="list-style-type: none"> <li>Dirija las siguientes preguntas <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué importancia tienen los mares en la regulación de la temperatura en el planeta?</li> <li>¿Qué recursos naturales conoces de un lago?</li> <li>¿Qué productos marinos consumes?</li> <li>¿Qué forma de explotación conoces de los cuerpos acuáticos?</li> <li>¿Qué alteraciones provocan las actividades humanas en estos ecosistemas?</li> </ul> </li> </ul>		<u><b>TÉCNICA:</b></u> El mundo.  <u><b>MATERIAL:</b></u> Pelota de papel.  <u><b>RECOMENDACIONES:</b></u> Pida que un alumno anote las preguntas en el pizarrón o llévelas en un papel bond.
<b>FASE DE DESARROLLO</b>		
<b>2-Recursos naturales de los ecosistemas acuáticos.</b>		<b>TIEMPO 70 / 90</b>
Propósito de la actividad: Qué el alumno analice la explotación, el impacto ambiental y la calidad de vida de las zonas costeras.  Solicite que en binas socialicen las ideas principales que subrayaron del documento # 30 La vida en juego.		<u><b>TÉCNICA:</b></u> Plenaria.  <u><b>MATERIAL:</b></u> Documento # 30 La vida en juego

<p>Forme cuatro equipos y asigne a cada equipo una de las ideas principales ( Explotación, impacto ambiental, recursos naturales y calidad de vida) y con esto realice un debate en cuanto a su forma de pensar.</p> <p>Socialice las respuestas en plenaria, aclare dudas y corrija.</p> <p>Socialice las respuestas, aclare dudas y corrija.</p>	<p><b>RECOMENDACIONES:</b></p>
<p><b>FASE DE CIERRE</b></p>	
<p><b>3.- Recapitulación:</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO 20/105</b></span></p> <p>Propósito de la actividad: Reafirmar o recuperar los aprendizajes logrados en el desarrollo del tema.</p> <p>Solicite en equipo realicen una reflexión: que conteste las siguientes preguntas.</p> <p>Situación actual de los litorales mexicanos, por qué se da la explotación.</p> <p>Cómo viven los pobladores de esos lugares.</p> <p>Socialice en plenaria, corrija y aclare dudas.</p>	<p><b>TÉCNICA:</b> trabajo en equipo, plenaria.</p> <p><b>MATERIAL:</b> Reflexión.</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b> Supervise que todos trabajen.</p>
<p><b>4.- Actividad extra clase.</b> <span style="float: right;"><b>TIEMPO 5 /110</b></span></p> <p>Propósito de la actividad: Dar a conocer las actividades de la práctica # 5 Realización de un terrario.</p> <p>Solicite preparen el material de la practica # 5 Realización de un terrario</p>	<p><b>TÉCNICA:</b> Expositiva, plenaria</p> <p><b>MATERIAL:</b> Cuadernillo de prácticas y material de la práctica, material para la clase</p> <p><b>RECOMENDACIONES:</b> Mencione cómo deben traer los organismos.</p>

**NOTAS DEL PROFESOR:**

## **LA VIDA EN JUEGO EL CASO DE MÉXICO**

En sus más de diez mil kilómetros de litorales y 1.2 millones de hectáreas de cuerpos acuáticos costeros, nuestro país tiene incalculables recursos de importancia internacional. Baste citar los principales ecosistemas allí presentes: **bosques de manglar, pantanos, estuarios, zonas inundables, playas, ensenadas, bahías, arrecifes coralinos, bancos de pastos marinos, lagunas costeras**. Todos ellos situados principalmente en latitudes de clima subtropical y tropical. Sin embargo, para los ecosistemas mencionados se carece de información adecuada y suficiente para comprender su comportamiento ecológico, hidrológico y su potencial productivo. Sólo en los últimos años la generación de conocimientos sobre ellos se ha considerado importante.

En México prácticamente no existe una política dirigida al uso y manejo de los recursos costeros. La gravedad de este hecho sobrepasa todavía más al saber que una nación que dispone de litorales, aumenta sus posibilidades y alternativas para su desarrollo. En el mundo existen suficientes y aleccionadores ejemplos que muestran cómo la falta de planeación correcta, la sobreexplotación de recursos, la carencia de información, el “creer” a toda costa, en pensar sólo en función del corto plazo, causaron el deterioro y la pérdida de importantes recursos naturales que debieron ser fuente de alimento y empleo.

No jerarquizar las alternativas de uso y manejo, ha ocasionado en nuestro país severos conflictos (a los que no son ajenas las dependencias gubernamentales), al definir el papel que deben cumplir los diferentes ecosistemas costeros. Lo anterior ha generado graves problemas de alteración ambiental y contaminación. Así ocurre en el **Caribe y Golfo de México**. Los tres mil 118 kilómetros que conforman su litoral, revisten aún mayor importancia por confluir allí las más grandes cuencas hidrológicas del país, como **la del Grijalva-Usumacinta, el Papaloapan y el Pánuco**. También, por sus lagunas costeras rodeadas de bosques de manglar; y por albergar las más importantes zonas pantanosas de la República: miles de hectáreas de **Tabasco, Campeche, Veracruz y Quintana Roo**, principalmente.

Antes de que se impulsaran las **pesquerías del Pacífico, el Golfo era la principal fuente de productos marinos en el país. Todavía hoy Veracruz ocupa un lugar preponderante en la captura de especies a nivel nacional**. Es también en el Golfo donde la **extracción y transformación de hidrocarburos ha crecido con enorme rapidez, con la consecuente expansión de industrias, refinerías y las más diversas actividades relacionadas con el petróleo y la petroquímica**.

Por su parte, la región del **Caribe** reúne, entre otras riquezas, **los más importantes arrecifes coralinos de nuestras costas** y una considerable **pesquería de langosta y caracol**; por sus condiciones naturales, es asiento de una **actividad turística** en pleno auge y carente de programas que eviten convertirla en **depredadora de recursos y sistemas de vida**.

No menos importantes son las actividades agropecuarias, básicas para la creciente población que habita las áreas urbanas, fruto de la explosiva expansión petrolera y actividades colaterales. Y también para miles de familias que continúan viviendo en rancherías y pequeños poblados.

Agréguese a todo lo anterior una variada gama de actividades económicas y de servicios que hacen del Caribe y el Golfo de México una región clave para el país.

### **DETERIORO EN EL LITORAL.**

Considerando factores de tipo ecológico y trófico, es posible clasificar algunos de los ecosistemas acuáticos del litoral en tres niveles de deterioro.

- A) Ecosistemas alterados significativamente, en los cuales urgen medidas de recuperación y control ecológico. Sobresalen: en Tamaulipas, las cuencas de los ríos Pánuco y Tamesí. En Veracruz, las de los ríos Cazones y Coatzacoalcos. En Tabasco, la barra de Tupilco.
- B) Ecosistemas que requieren obras de rehabilitación y una mayor vigilancia sobre sus afluentes. Destacan en Veracruz las lagunas de Pueblo Viejo, Tampamachoco, Mandinga y Ostión y el estero de Chachalacas. En Tabasco, el sistema lagunar Carmen-Machona y la laguna de Mecoacán. En Quintana Roo, la Laguna Nichupté-Bojórquez.
- C) Ecosistemas en que es necesaria una acción coordinada a fin de evitar su deterioro, pues ya existen las bases para explotarlos racionalmente y conservarlos. Cabe mencionar en Veracruz la Laguna de Tamiahua, el sistema lagunar de Alvarado y su área adyacente. En Tabasco las áreas pantanosas, en Campeche el sistema lagunar de Términos.

## **LA VIDA ENJUEGO**

MUCHAS PARTES de los océanos han sufrido una pesca tan intensiva que el número de capturas ha descendido espectacularmente. La pesca excesiva e incontrolada ha reducido drásticamente los bancos de peces de las costas de Terranova, del Mar del Norte, Perú, México y de muchos otros caladeros. En un experimento, unos científicos marcaron electrónicamente peces del Mar del Norte para descubrir cuántos de ellos eran capturados por pesqueros. A pesar de ser soltados en mar abierto, la mayoría de estos peces fueron capturados en pocas semanas.

### ***Plancton***

Un simple cubo de agua de mar puede contener varios millones de animales y plantas minúsculas. Estos organismos forman el plancton, una masa de vida microscópica que suele encontrarse cerca de la superficie del mar y que es una importante fuente de alimento para muchos animales marinos.

### ***Alimentación por filtrado y contaminación***

Muchos animales ribereños se alimentan filtrando partículas de comida del agua. Si el agua está contaminada, estos animales almacenan los productos contaminantes en su cuerpo. Cuando estos animales son devorados por otros, los contaminantes pasan a formar parte de la cadena alimenticia. Este proceso se denomina bioacumulación y es potencialmente peligroso para los grandes depredadores marinos como los delfines, las focas y las nutrias marinas.

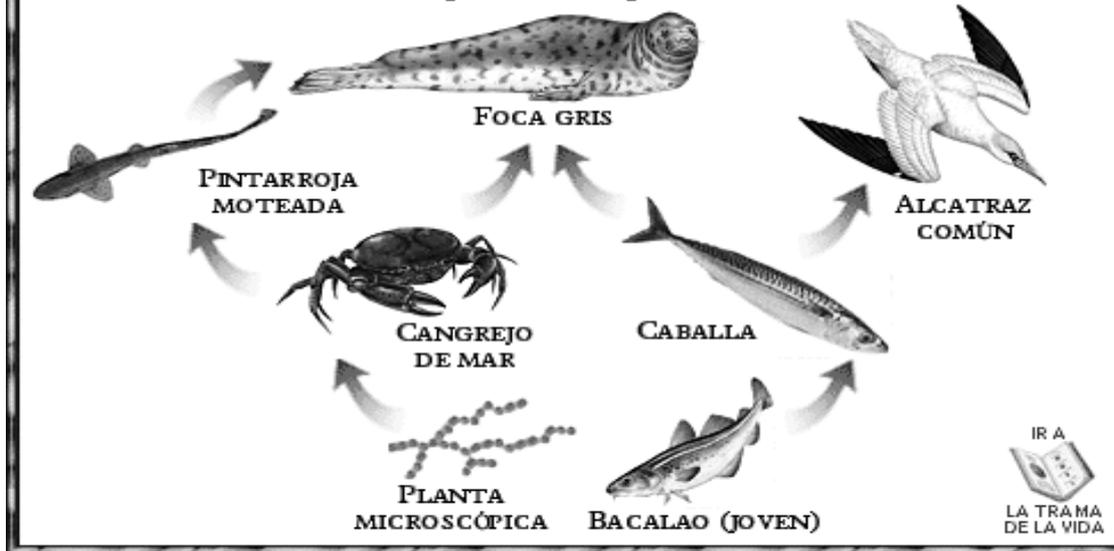
### ***Amenaza de extinción***

Las ballenas son los animales más grandes del mar y de la Tierra en su conjunto. Hasta hace poco, eran cazadas sin tregua y muchas especies se encuentran hoy en peligro de extinción. No hace mucho había más de 250.000 ballenas azules en los océanos: hoy sólo quedan unos cuantos centenares.

# RED TRÓFICA

**U**NA RED TRÓFICA es una manera de representar quién se come qué en un hábitat. Aquí se muestran las interacciones existentes entre especies

de las costas del Atlántico Norte. Las redes tróficas de los mares y las costas son muy complejas porque intervienen depredadores de tamaños diversos.



Copyright © 1995, 1997 Dorling Kindersley y 1996, 1998 Zeta Multimedia

## LA VIDA EN JUEGO

**LOS ARRECIFES DE CORAL:** son importantes por varias razones, ofrecen cobijo y lugar para criar a miles de especies marinas que no se encuentran en ningún otro hábitat; protegen las costas de muchos países contra la erosión del mar; y benefician a los seres humanos como fuente de alimentos y como atracción para el turismo.

### **Principales amenazas**

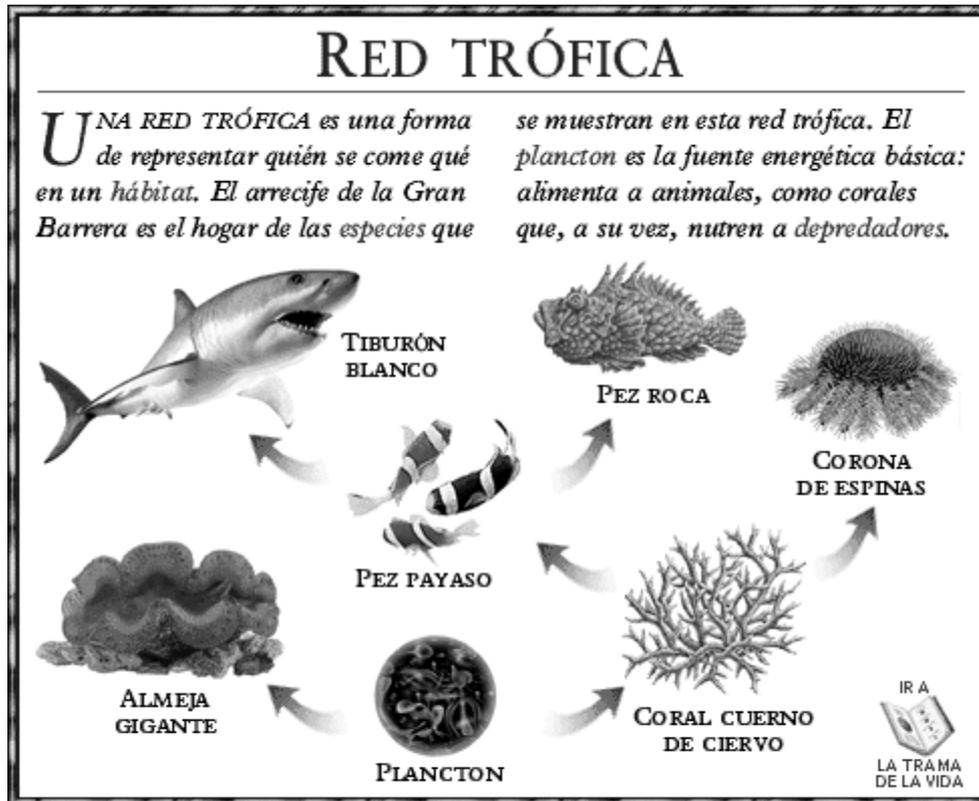
Los arrecifes son frágiles, se dañan fácilmente y tardan muchos años en recuperarse. Por ejemplo, un cerebro de mar tarda 20 años en crecer hasta el tamaño de una cabeza humana. En la actualidad, la mayoría de los arrecifes de coral del mundo están dañados y en algunas regiones, como México, Australia y Filipinas ha sido destruidos casi por completo.

Las principales amenazas para los arrecifes tienen las siguientes causas:

- el turismo incontrolado, incluyendo el dragado y la recuperación de tierra al mar para edificar hoteles y construir aeródromos y puertos;
- la recolección de coral y conchas para comercializarlos como recuerdos;
- la pesca intensiva, incluyendo el empleo de dinamita para matar muchos peces a la vez;
- el empleo de roca de coral para construir carreteras y casas;
- la contaminación producida por pesticidas y fertilizantes agrícolas, por emisores submarinos de redes de cloacas y por vertidos de petróleo en el mar. A medida que se han ido talando selvas y bosques, el suelo y el limo arrastrados por la lluvia llegan hasta los arrecifes, cubriendo los minúsculos pólipos de coral y matando el arrecife.

## Las coronas de espinas

El arrecife de la Gran Barrera de Australia ha sido dañado en el pasado por el turismo y la contaminación, pero ahora está protegido en su mayor parte al estar incluido dentro del Parque Marítimo Nacional de la Gran Barrera, declarado Patrimonio de la Humanidad. Sin embargo, periódicamente recibe la amenaza de la estrella de mar conocida como corona de espinas, que se alimenta de coral. Esta especie de estrella de mar, que experimenta explosiones periódicas de población, produce graves daños en los arrecifes. Una sola corona de espinas puede consumir más de 5 m<sup>2</sup> de coral al año, dejando sólo esqueletos muertos que son reducidos a grava por la acción del Oleaje.



Copyright © 1995, 1997 Dorling Kindersley y 1996, 1998 Zeta Multimedia

## LA VIDA EN JUEGO

**LAS ZONAS PANTANOSAS** se encuentran entre los hábitats naturales más amenazados de la Tierra. Cada año, se desecan enormes cantidades de zonas pantanosas para su empleo en la agricultura o la construcción. Durante los dos últimos siglos, ha desaparecido más de la mitad del área total de zonas pantanosas de Estados Unidos y algo parecido ha ocurrido en muchas otras partes del mundo.

### El Convenio Ramsar

En 1971, muchos gobiernos y organismos nacionales ratificaron el Convenio Ramsar, cuyo objetivo es impedir la pérdida de zonas pantanosas. Actualmente, este convenio protege cerca de 250 lugares concretos con una extensión total de 16 millones de hectáreas. El convenio no está respaldado por la ley y depende de la cooperación internacional.

### Luz y nutrientes

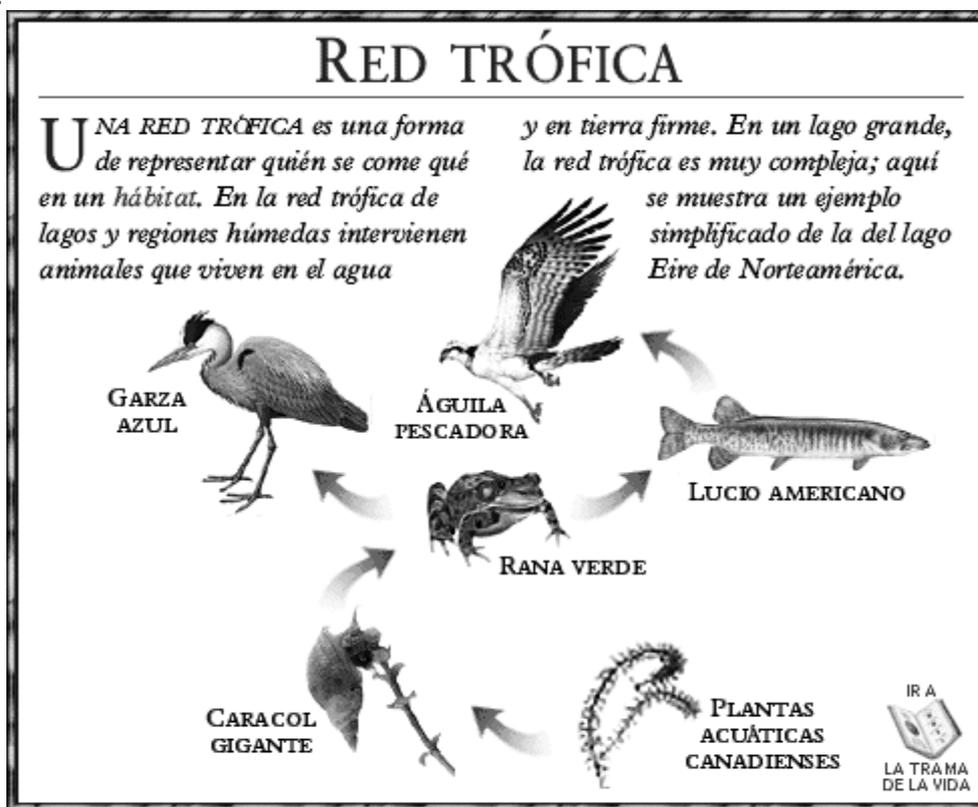
Normalmente, la cantidad de vida en el agua dulce está controlada por dos factores: la luz y los nutrientes disueltos. Pocos seres vivos pueden sobrevivir si escasea alguno de los dos. Sin embargo, el agua dulce rebosará de plantas y animales si abundan los nutrientes y la luz.

## Falta de oxígeno

En ocasiones, si el agua contiene demasiados nutrientes, los seres vivos pueden salir perjudicados. Los nutrientes producen un crecimiento explosivo de plantas microscópicas que, cuando mueren, son descompuestas por bacterias que consumen oxígeno. Al final, el agua es tan pobre en oxígeno que los peces y otros animales no pueden sobrevivir. En ocasiones, este proceso se produce de manera natural, pero también puede ser puesto en marcha por contaminantes como los **detergentes**, que contienen nutrientes disueltos.

## Efecto invernadero

Cuando las plantas mueren, el carbono que contienen suele acabar volviendo a la atmósfera. Pero en las zonas pantanosas, parte del carbono queda depositado en forma de turba. Este depósito gigante de carbono ayuda a reducir la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera. Como el dióxido de carbono contribuye al efecto invernadero, las zonas pantanosas contribuyen a controlar el clima de la Tierra.



Copyright © 1995, 1997 Dorling Kindersley y 1996, 1998 Zeta Multimedia

## BIBLIOGRAFIA:

Basado en un extracto de la Jornada Ecológica, escrita por Francisco Contreras, Alfonso V Botello, Alejandro Toledo e Iván Restrepo, México DF. 26 de Agosto de 1997.

Enciclopedia Zeta multimedia, México 1998 Copyright.

Alton Binggs. 1999. Transporte celular. Biología la dinámica de la vida. México, Mc Graw-Hill, Pág. de la 223 a la 232.

G. Tyler Miller. JR. 1994 Ecología y Medio Ambiente, México. Grupo editorial Iberoamérica, 867 Pág.

**CARACTERÍSTICAS DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS:**

INSTRUCCIONES: Completa los espacios con las definiciones y ejemplos.

BIOMA	DEFINICION	BIOTOPO	BIOCENOSIS	LOC. GEO.	RECURSOS N.	EJEMPLOS
CONTINENTALES						
LITORALES						
OCEANICOS						

**CARACTERÍSTICAS DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS:**

**INSTRUCCIONES:** Recorta los conceptos, definiciones y ejemplos, colócalos en los espacios

Del cuadro de las definiciones y ejemplos.

LOTICO	LENTICO	MANGLAR	ESTUARIO	LAGUNA COSTERA	TEMPLADOS	FRIOS
--------	---------	---------	----------	----------------	-----------	-------

BENTOS	NECTON	PLANCTON	ZOOPLANCTON	FITOPLANCTON
--------	--------	----------	-------------	--------------

EUFOTICA	AFOTICA	ABISAL	LIMNETICA	SALOBRE	CALIDOS	LITORAL
----------	---------	--------	-----------	---------	---------	---------

RECURSO NATURAL	<b>Cuerpos de aguas que</b> Presentan movimiento, Rabiones, remolinos	Cuerpos de aguas sin movimiento, lentas o quietas	Océanos localizados en los polos
-----------------	--	---	----------------------------------

Cuerpos de agua, litorales, caracterizados por árboles del tipo mangle Salobres.	Desembocadura de los ríos al mar, confluyen agua dulce y agua de mar.	Cuerpos de aguas con Filtraciones subterráneas de agua de mar	Océanos localizados en el ecuador
--	---	---	-----------------------------------

Océanos localizados entre los polos y el ecuador	Conjunto de microorganismos formado por fito y zooplancton	Microorganismos de nutrición autótrofa, algas	Zona donde ya no penetra la luz
--	--	---	---------------------------------

Zona hasta donde penetra la luz y se realiza la fotosíntesis	Organismos que viven fijos en el fondo del cuerpo de agua o permanecen ahí	Es la fauna flotante capas de moverse a voluntad.	Zona profunda llega hasta los 8,000m de profundidad
--	--	---	---

Unión de aguas de tipo Dulce ( de río) y salada ( de mar)	Limites entre la orilla de tierra con un lago y el continente con el mar	Superficie de agua abierta hasta donde penetra la luz de manera efectiva	Elementos naturales de beneficio para el hombre.
---	--	--	--

Microorganismos de nutrición heterótrofa animales
---

## RESULTADOS

Durante el periodo de febrero de 2003 a diciembre de 2007 (Diez semestres), se aplicaron algunas Estrategias de Intervención Pedagógica propuestas por mi para el proyecto implementado por el Colegio de Bachilleres siguiendo su Modelo Educativo, la intención de este proyecto es reducir el índice de ausentismo y reprobación y elevar el promedio de aprovechamiento del alumno.

Estas estrategias se les aplicaron a un grupo de Biología I, a tres grupos de Biología II y a tres grupos de Ecología.

En 2003 la Materia de Biología I tenia un 83% de asistencia, un 17% de ausentismo y un 85% de aprovechamiento con un promedio de 6.9 a 7.1 en general para todos los profesores de la academia (13) atendiendo a 24 grupos.

En el presente trabajo se realiza una comparación de grupos parecidos con profesores que no aplican ninguna estrategia si no la suya propia, o la de otros profesores, claro siguiendo el programa de asignatura.

Al comparar estos grupos resultan algunas diferencias significativas, a modo de resumen solo comparare un grupo por asignatura, sin embargo dejo los resultados por si alguien quiere analizarlos.

**Resultados de la aplicación de las Estrategias de Intervención  
Pedagógica para las asignaturas de Biología I, Biología II y Ecología  
En los periodos de enero de 2003 a diciembre de 2007**

AÑO / SEMESTRE		2003 A					
parámetros		inscritos	ausentes	Evaluados	aprobados	reprobados	Promedio
asignatura	grupo						
Biología I	407	38	0	38	38	0	7.9
Biología II	510	45	1	44	42	2	8.1
Biología II	511	48	2	46	45	1	8.2
Biología II	537	42	2	40	38	2	7.3
Ecología	605	50	2	48	45	3	8.0
Ecología	607	35	0	35	35	0	7.7
Ecología	610	39	1	38	38	0	7.9
Total	7	297	8	289	281	8	7.8

AÑO / SEMESTRE		2003 B					
parámetros		inscritos	ausentes	Evaluados	aprobados	reprobados	Promedio
asignatura	grupo						
Biología I	407	52	0	52	50	2	7.5
Biología II	510	52	2	50	50	0	8.0
Biología II	511	48	3	45	45	0	7.3
Biología II	537	37	2	35	33	2	7.8
Ecología	605	45	5	40	40	0	7.2
Ecología	607	33	0	33	30	3	7.5
Ecología	610	46	0	46	46	0	8.0
Total	7	313	12	301	294	7	7.6

**Resultados de la aplicación de las Estrategias de Intervención  
Pedagógica para las asignaturas de Biología I, Biología II y Ecología  
En los periodos de enero de 2003 a diciembre de 2007**

AÑO / SEMESTRE		2004 A					
parámetros		inscritos	ausentes	Evaluados	aprobados	reprobados	Promedio
asignatura	grupo						
Biología I	407	39	1	38	38	0	7.7
Biología II	510	56	2	54	54	0	7.4
Biología II	511	49	1	48	48	0	8.3
Biología II	537	41	3	38	36	2	8.0
Ecología	605	46	1	45	45	0	7.7
Ecología	607	43	1	42	40	2	7.8
Ecología	610	46	2	44	40	4	7.7
Total	7	320	11	309	301	8	7.8

AÑO / SEMESTRE		2004 B					
parámetros		inscritos	ausentes	Evaluados	aprobados	reprobados	Promedio
asignatura	grupo						
Biología I	407	17	0	17	17	0	8.0
Biología II	510	43	0	43	43	0	8.4
Biología II	511	41	0	41	41	0	8.4
Biología II	537	55	0	55	55	0	7.8
Ecología	605	43	0	43	43	0	7.8
Ecología	607	33	2	31	31	0	7.5
Ecología	610	46	3	43	41	2	8.0
Total	7	278	5	273	271	2	7.9

**Resultados de la aplicación de las Estrategias de Intervención  
Pedagógica para las asignaturas de Biología I, Biología II y Ecología  
En los periodos de enero de 2003 a diciembre de 2007**

AÑO / SEMESTRE		2005 A					
parámetros		inscritos	ausentes	Evaluados	aprobados	reprobados	Promedio
asignatura	grupo						
Biología I	407	49	0	49	47	2	8.2
Biología II	510	54	2	52	52	0	7.2
Biología II	511	49	1	48	46	2	8.3
Biología II	537	43	3	40	38	2	8.0
Ecología	605	49	0	49	47	2	7.6
Ecología	607	30	1	29	28	1	7.2
Ecología	610	40	1	39	36	3	8.0
Total	7	314	8	306	294	12	7.7

AÑO / SEMESTRE		2005 B					
parámetros		inscritos	ausentes	Evaluados	aprobados	reprobados	Promedio
asignatura	grupo						
Biología I	407	52	2	50	50	0	8.2
Biología II	510	33	0	33	30	3	7.8
Biología II	511	45	5	40	40	0	8.4
Biología II	537	40	0	40	40	0	7.6
Ecología	605	48	2	46	44	2	7.6
Ecología	607	40	2	38	36	2	7.5
Ecología	610	44	3	41	40	1	8.0
Total	7	302	14	288	280	8	7.8

**Resultados de la aplicación de las Estrategias de Intervención  
Pedagógica para las asignaturas de Biología I, Biología II y Ecología  
En los periodos de enero de 2003 a diciembre de 2007**

AÑO / SEMESTRE		2006 A					
parámetros		inscritos	ausentes	Evaluados	aprobados	reprobados	Promedio
asignatura	grupo						
Biología I	407	49	2	47	46	1	6.9
Biología II	510	40	3	37	35	2	6.8
Biología II	511	29	0	29	28	1	8.1
Biología II	537	38	1	37	37	0	7.3
Ecología	605	44	0	44	44	0	7.0
Ecología	607	35	5	30	30	0	7.0
Ecología	610	49	1	48	47	1	7.8
Total	7	284	12	272	267	5	7.2

AÑO / SEMESTRE		2006 B					
parámetros		inscritos	ausentes	Evaluados	aprobados	reprobados	Promedio
asignatura	grupo						
Biología I	407	52	2	50	50	0	8.2
Biología II	510	23	0	23	22	1	7.9
Biología II	511	48	5	43	43	0	7.4
Biología II	537	40	0	40	38	2	7.6
Ecología	605	48	3	45	44	1	7.2
Ecología	607	40	2	38	36	2	8.0
Ecología	610	46	1	45	44	1	8.0
Total	7	297	13	284	277	7	7.6

**Resultados de la aplicación de las Estrategias de Intervención  
Pedagógica para las asignaturas de Biología I, Biología II y Ecología  
En los periodos de enero de 2003 a diciembre de 2007**

AÑO / SEMESTRE		2007 A					
parámetros		inscritos	ausentes	Evaluados	aprobados	reprobados	Promedio
asignatura	grupo						
Biología I	407	51	3	48	48	0	7.9
Biología II	510	33	2	31	30	1	6.7
Biología II	511	39	3	36	34	2	7.4
Biología II	537	38	3	35	33	2	6.7
Ecología	605	51	0	51	50	1	7.3
Ecología	607	40	1	39	37	2	7.1
Ecología	610	44	2	42	42	0	7.8
Total	7	296	14	282	274	8	7.8

AÑO / SEMESTRE		2007 B					
parámetros		inscritos	ausentes	Evaluados	aprobados	reprobados	Promedio
asignatura	grupo						
Biología I	407	48	1	47	43	4	8.0
Biología II	510	41	1	40	38	2	7.8
Biología II	511	44	4	40	40	0	6.8
Biología II	537	43	0	43	42	1	7.8
Ecología	605	43	0	43	43	0	7.8
Ecología	607	45	4	41	39	2	7.5
Ecología	610	46	1	45	43	2	7.6
Total	7	310	11	299	288	11	7.6

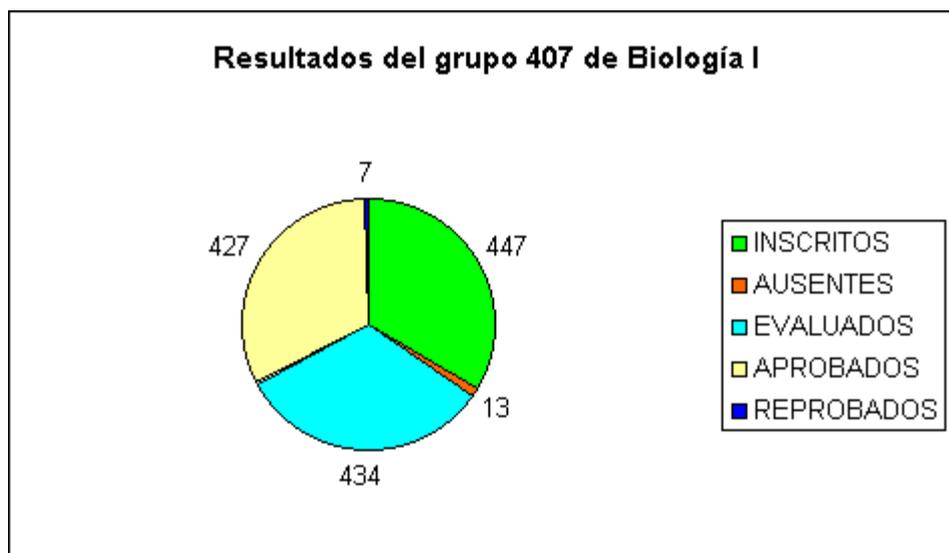
## Resultados de la aplicación reestrategias de Intervención Pedagógica para Biología I, II y Ecología

RESULTADOS

BIOLOGIA I

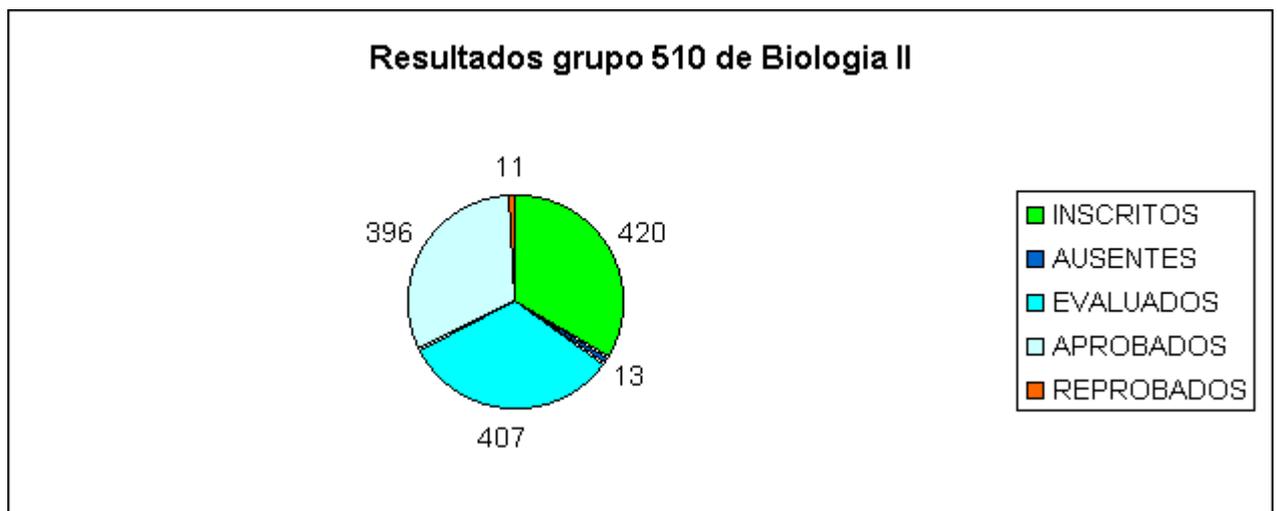
GRUPO 407

AÑO /SEMESTRE	INSCRITOS	AUSENTE S	EVALUADO S	APROBADO S	REPROBADO S	PROMEDI O
2003A	38	0	38	38	0	7.9
2003B	52	2	50	50	0	8
2004A	39	1	38	38	0	7.7
2004B	17	0	17	17	0	8
2005A	49	0	49	47	2	8.2
2005B	52	2	50	50	0	8.2
2006A	49	2	47	46	1	6.9
2006B	52	2	50	50	0	8.2
2007A	51	3	48	48	0	7.9
2007B	48	1	47	43	4	8
TOTAL	447	13	434	427	7	7.9
PORCENTAJE	100%	3%	97%	98%	2%	



## RESULTADOS BIOLÓGIA II GRUPO 510

AÑO /SEMESTRE	INSCRITOS	AUSENTES	EVALUADOS	APROBADOS	REPROBADOS	PROMEDIO
2003A	45	1	44	42	2	8.1
2003B	52	2	50	50	0	8
2004A	56	2	54	54	0	7.4
2004B	43	0	43	43	0	8.4
2005A	54	2	52	52	0	7.2
2005B	33	0	33	30	3	7.8
2006A	40	3	37	35	2	6.8
2006B	23	0	23	22	1	7.9
2007A	33	2	31	30	1	6.7
2007B	41	1	40	38	2	7.8
TOTAL	420	13	407	396	11	7.61
PORCENTAJE	100%	3%	97%	97%	3%	

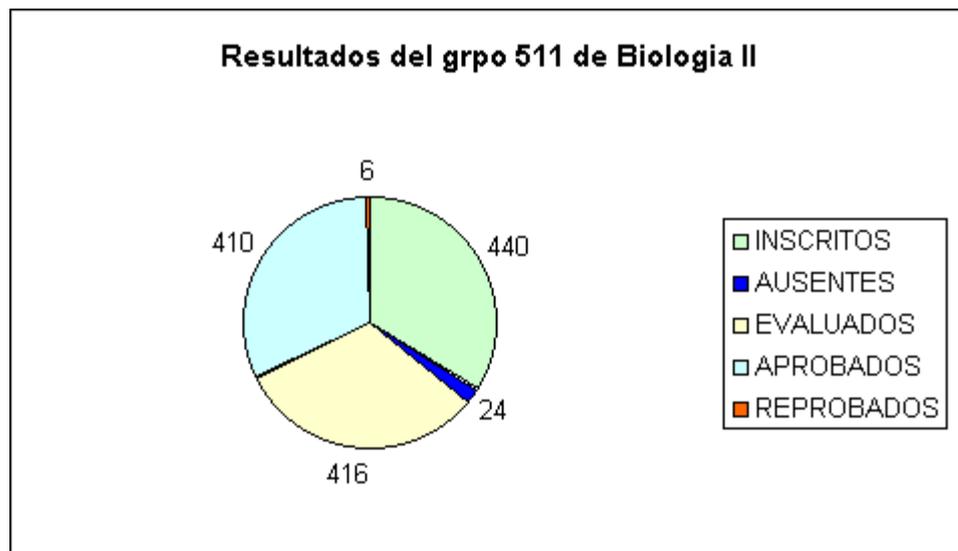


RESULTADOS

BIOLOGIA II

GRUPO 511

AÑO /SEMESTRE	INSCRITOS	AUSENTE S	EVALUADO S	APROBADO S	REPROBADO S	PROMEDI O
2003A	48	2	46	45	1	8.2
2003B	48	3	45	45	0	7.3
2004A	49	1	48	48	0	8.3
2004B	41	0	41	41	0	8.4
2005A	49	1	48	46	2	8.3
2005B	45	5	40	40	0	8.4
2006A	29	0	29	28	1	8.1
2006B	48	5	43	43	0	7.4
2007A	39	3	36	34	2	7.4
2007B	44	4	40	40	0	6.8
TOTAL	440	24	416	410	6	7.86
PORCENTAJE	100%	5%	95%	98%	2%	

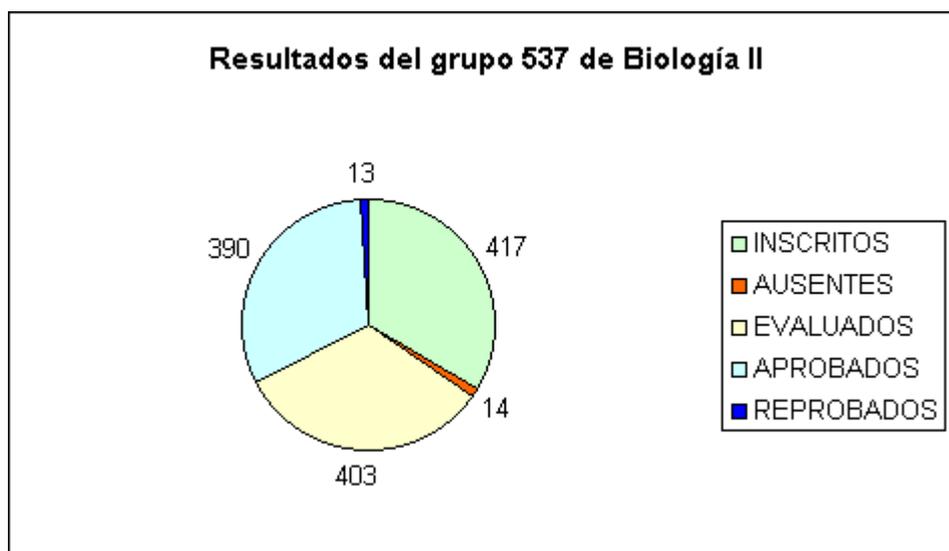


RESULTADOS

BIOLOGIA II

GRUPO 537

AÑO /SEMESTRE	INSCRITOS	AUSENTE S	EVALUADO S	APROBADO S	REPROBADO S	PROMEDI O
2003A	42	2	40	38	2	7.3
2003B	37	2	35	33	2	7.8
2004A	41	3	38	36	2	8
2004B	55	0	55	55	0	7.8
2005A	43	3	40	38	2	8
2005B	40	0	40	40	0	7.6
2006A	38	1	37	37	0	7.3
2006B	40	0	40	38	2	7.6
2007A	38	3	35	33	2	6.7
2007B	43	0	43	42	1	7.8
TOTAL	417	14	403	390	13	7.59
PORCENTAJE	100%	3%	97%	98%	2%	

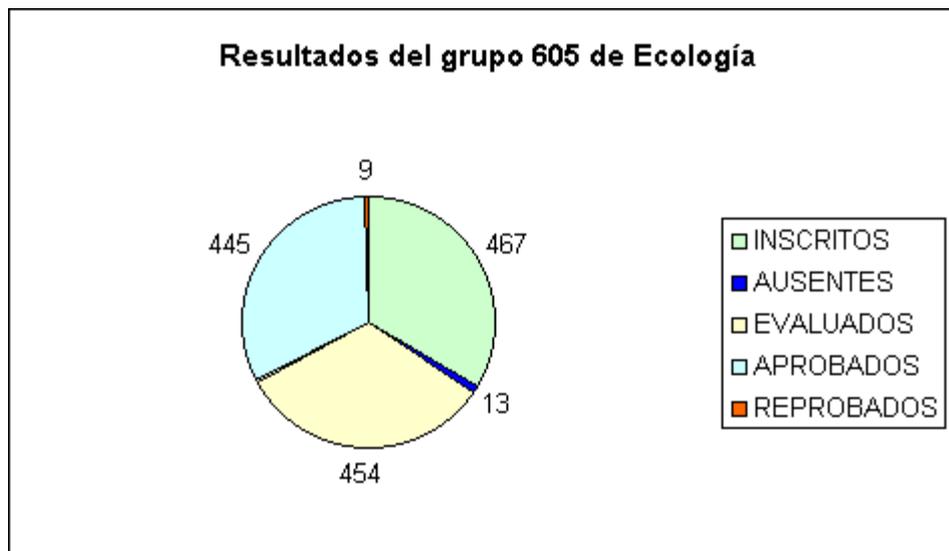


RESULTADOS

ECOLOGIA

GRUPO 605

AÑO /SEMESTRE	INSCRITOS	AUSENTES	EVALUADOS	APROBADOS	REPROBADOS	PROMEDIO
2003A	50	2	48	45	3	8
2003B	45	5	40	40	0	7.2
2004A	46	1	45	45	0	7.7
2004B	43	0	43	43	0	7.8
2005A	49	0	49	47	2	7.6
2005B	48	2	46	44	2	7.6
2006A	44	0	44	44	0	7
2006B	48	3	45	44	1	7.2
2007A	51	0	51	50	1	7.3
2007B	43	0	43	43	0	7.8
TOTAL	467	13	454	445	9	7.52
PORCENTAJE	100%	3%	97%	98%	2%	

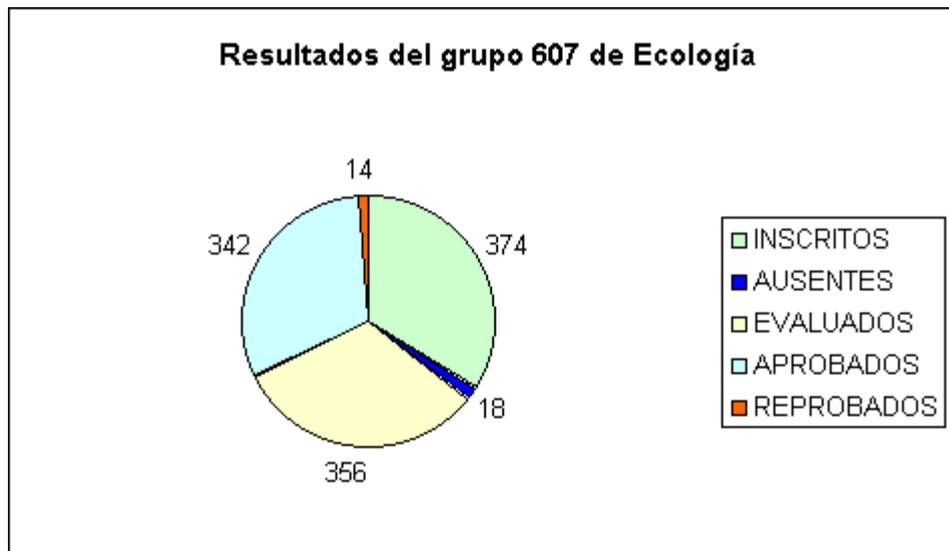


RESUTADOS

ECOLOGIA

GRUPO 607

AÑO /SEMESTRE	INSCRITOS	AUSENTE S	EVALUADO S	APROBADO S	REPROBADO S	PROMEDI O
2003A	35	0	35	35	0	7.7
2003B	33	0	33	30	3	7.5
2004A	43	1	42	40	2	7.8
2004B	33	2	31	31	0	7.5
2005A	30	1	29	28	1	7.2
2005B	40	2	38	36	2	7.5
2006A	35	5	30	30	0	7
2006B	40	2	38	36	2	8
2007A	40	1	39	37	2	7.1
2007B	45	4	41	39	2	7.5
TOTAL	374	18	356	342	14	7.48
PORCENTAJE	100%	5%	95%	96%	4%	

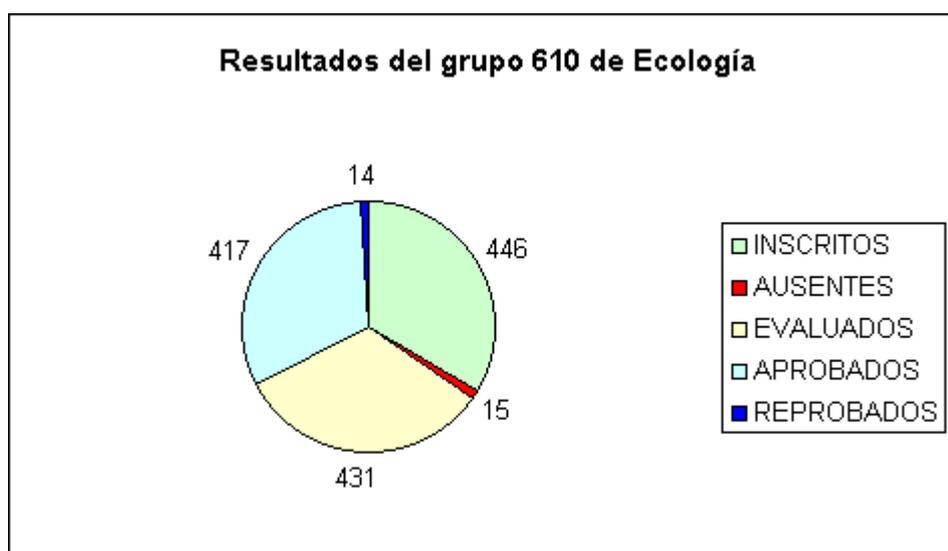


RESULTADOS

ECOLOGIA

GRUPO 610

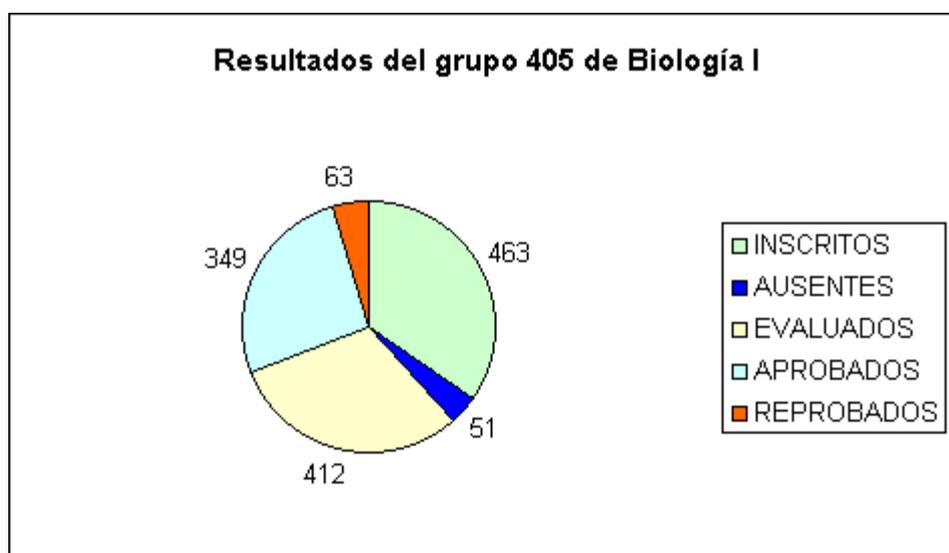
AÑO /SEMESTRE	INSCRITOS	AUSENTE S	EVALUADO S	APROBADO S	REPROBADO S	PROMEDI O
2003A	39	1	38	38	0	7.9
2003B	46	0	46	46	0	8
2004A	46	2	44	40	4	7.7
2004B	46	3	43	41	2	8
2005A	40	1	39	36	3	8
2005B	44	3	41	40	1	8
2006A	49	1	48	47	1	7.8
2006B	46	1	45	44	1	8
2007A	44	2	42	42	0	7.8
2007B	46	1	45	43	2	7.6
TOTAL	446	15	431	417	14	7.88
PORCENTAJE	100%	3%	97%	97%	3%	



## Resultados de los grupos comparativos sin la aplicación de estrategias de Intervención Pedagógica de Biología I, II y Ecología

### RESULTADO

AÑO /SEMESTRE	S		BIOLOGIA I		GRUPO 405		PROMEDIO
	INSCRITOS	AUSENTES	EVALUADOS	APROBADOS	REPROBADOS		
2003A	50	7	43	40	3	7.9	
2003B	47	9	38	37	1	8.2	
2004A	50	1	49	44	5	7.9	
2004B	51	1	50	35	15	7.1	
2005A	52	2	50	39	11	7.9	
2005B	49	7	42	34	8	8.2	
2006A	36	6	30	26	4	6.7	
2006B	32	4	28	24	4	6.8	
2007A	47	13	34	26	8	6.9	
2007B	49	1	48	44	4	8	
TOTAL	463	51	412	349	63	7.56	
PORCENTAJE	100%	11%	89%	84%	16%		

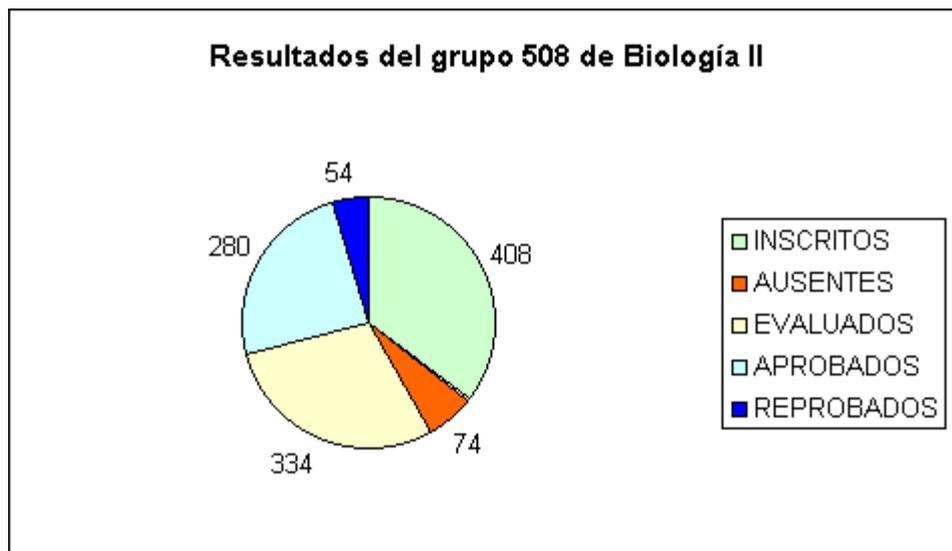


RESULTADOS

BIOLOGIA II

GRUPO 508

AÑO /SEMESTRE	INSCRITOS	AUSENTE S	EVALUADO S	APROBADO S	REPROBADO S	PROMEDI O
2003A	45	12	33	27	6	7.4
2003B	35	4	31	31	0	8
2004A	33	8	25	19	6	7.4
2004B	34	5	29	28	1	7.4
2005A	45	6	39	30	9	7.1
2005B	40	19	21	10	11	6.5
2006A	40	6	34	34	0	6.7
2006B	48	5	43	35	8	7
2007A	41	3	38	34	4	7.1
2007B	47	6	41	32	9	6.5
TOTAL	408	74	334	280	54	7.11
PORCENTAJE	100%	19%	81%	84%	16%	

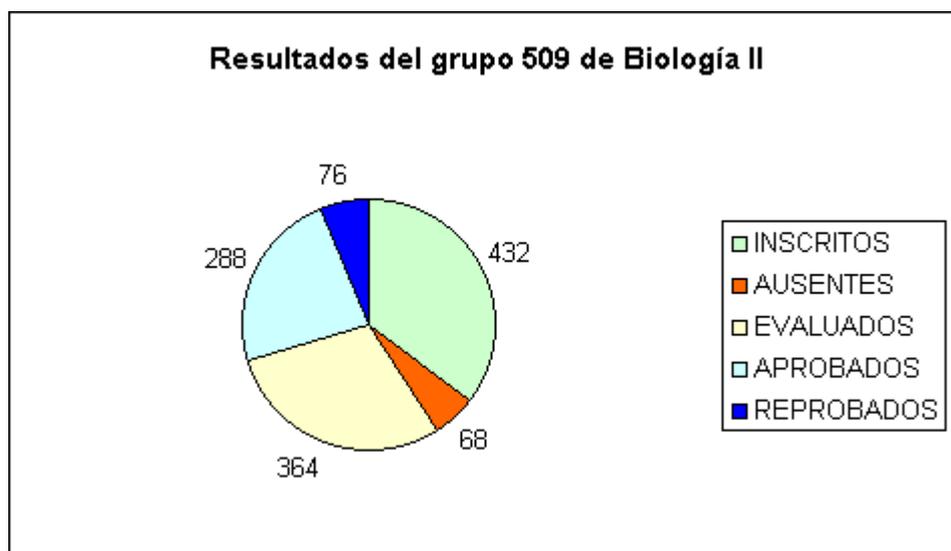


RESULTADOS

BIOLOGIA II

GRUPO 509

AÑO /SEMESTRE	INSCRITOS	AUSENTE S	EVALUADO S	APROBADO S	REPROBADO S	PROMEDI O
2003A	40	4	36	14	22	6.5
2003B	49	0	49	38	11	6.8
2004A	42	8	34	20	14	6.7
2004B	37	8	29	15	14	7.5
2005A	41	20	21	13	8	6.9
2005B	52	9	43	42	1	6.9
2006A	39	6	33	32	1	6.5
2006B	48	6	42	40	2	7.3
2007A	40	3	37	34	3	7.4
2007B	44	4	40	40	0	6.8
TOTAL	432	68	364	288	76	6.93
PORCENTAJE	100%	16%	84%	79%	21%	

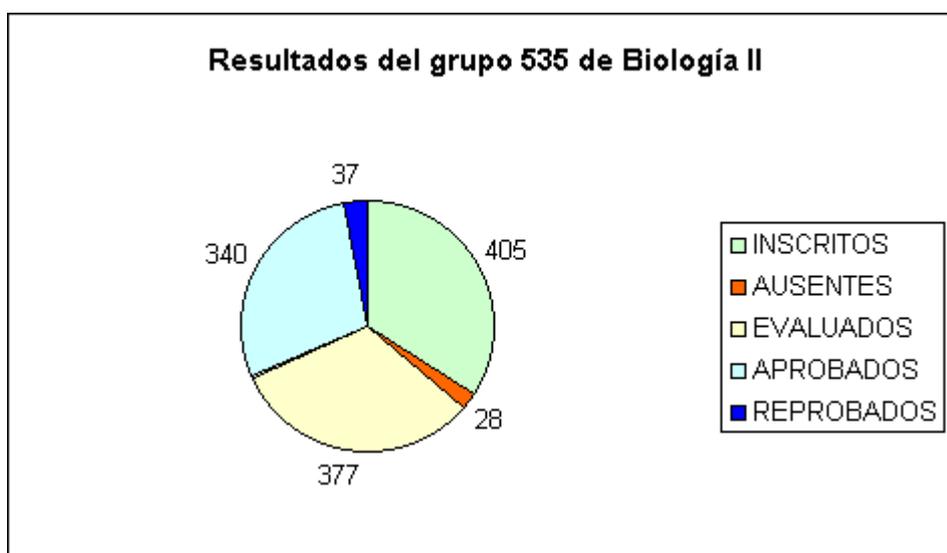


RESULTADOS

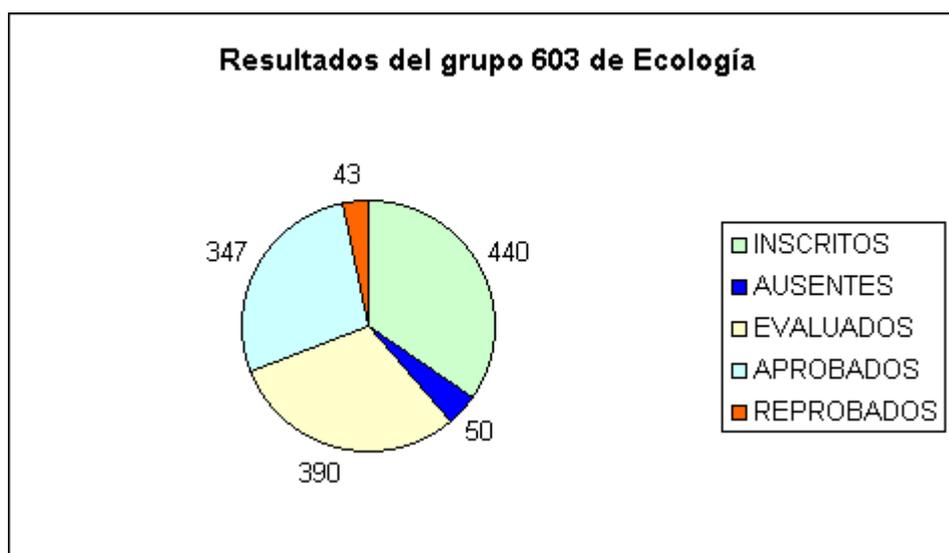
BIOLOGIA II

GRUPO 535

AÑO /SEMESTRE	INSCRITOS	AUSENTE S	EVALUADO S	APROBADO S	REPROBADO S	PROMEDI O
2003A	51	2	49	44	5	6.6
2003B	37	0	37	37	0	7.8
2004A	42	5	37	28	9	6.7
2004B	43	9	34	27	7	7.6
2005A	33	3	30	28	2	7.2
2005B	40	0	40	40	0	7.6
2006A	41	3	38	31	7	6.3
2006B	44	2	42	40	2	8.6
2007A	31	2	29	27	2	8.6
2007B	43	2	41	38	3	8.4
TOTAL	405	28	377	340	37	7.54
PORCENTAJE	100%	7%	93%	90%	10%	



AÑO /SEMESTRE	INSCRITOS	AUSENTE S	EVALUADO S	APROBADO S	REPROBADO S	PROMEDI O
2003A	42	3	39	37	2	7
2003B	47	9	38	37	1	8.2
2004A	50	1	49	44	5	7.9
2004B	45	12	33	27	6	7.4
2005A	51	4	47	41	6	7
2005B	34	3	31	16	15	6.7
2006A	42	1	41	41	0	7
2006B	48	3	45	44	1	7.2
2007A	30	7	23	19	4	6.2
2007B	51	7	44	41	3	7.5
TOTAL	440	50	390	347	43	7.21
PORCENTAJE	100%	11%	89%	89%	11%	

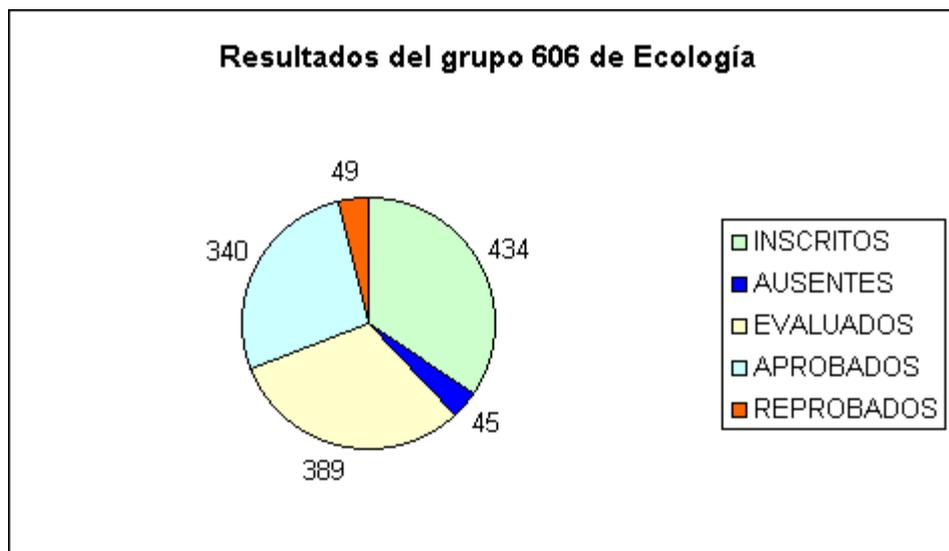


RESUTADOS

ECOLOGIA

GRUPO 606

AÑO /SEMESTRE	INSCRITOS	AUSENTE S	EVALUADO S	APROBADO S	REPROBADO S	PROMEDI O
2003A	38	6	32	32	0	7.7
2003B	40	6	34	32	2	8.3
2004A	49	3	46	43	3	8.7
2004B	51	5	46	36	10	8.2
2005A	44	0	44	43	1	8.5
2005B	44	2	42	41	1	9.2
2006A	41	1	40	33	7	7.3
2006B	44	5	39	28	11	6.7
2007A	39	1	38	29	9	7.1
2007B	44	16	28	23	5	6.7
TOTAL	434	45	389	340	49	7.84
PORCENTAJE	100%	11%	89%	87%	13%	

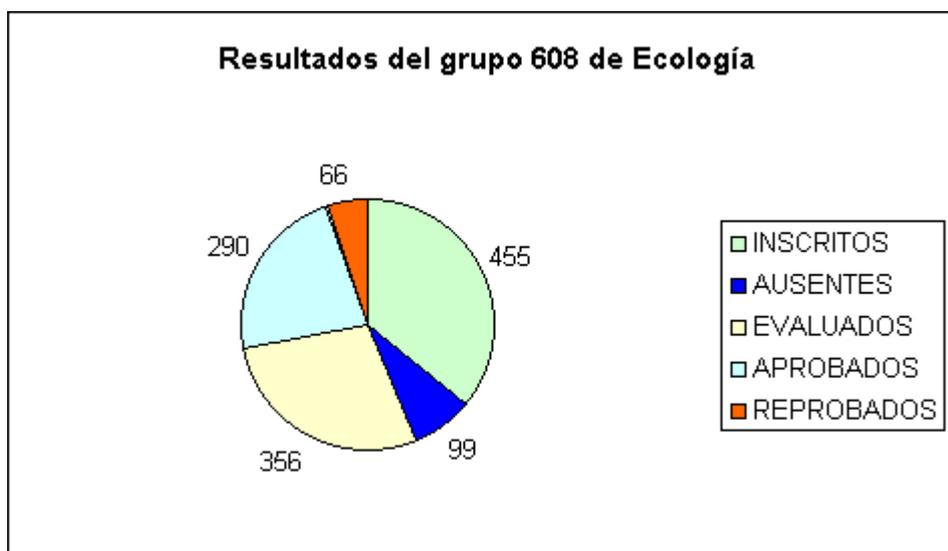


RESUTADOS

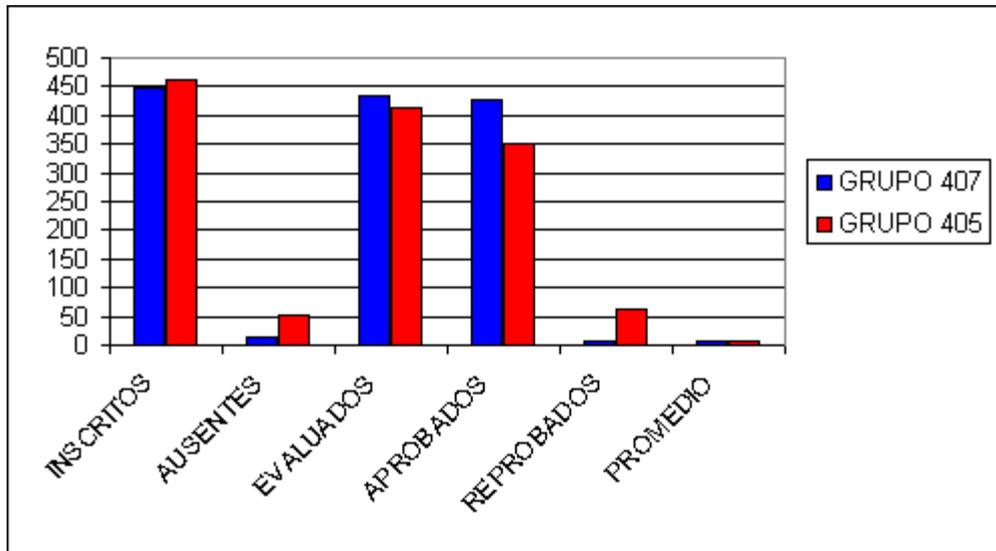
ECOLOGIA

GRUPO 608

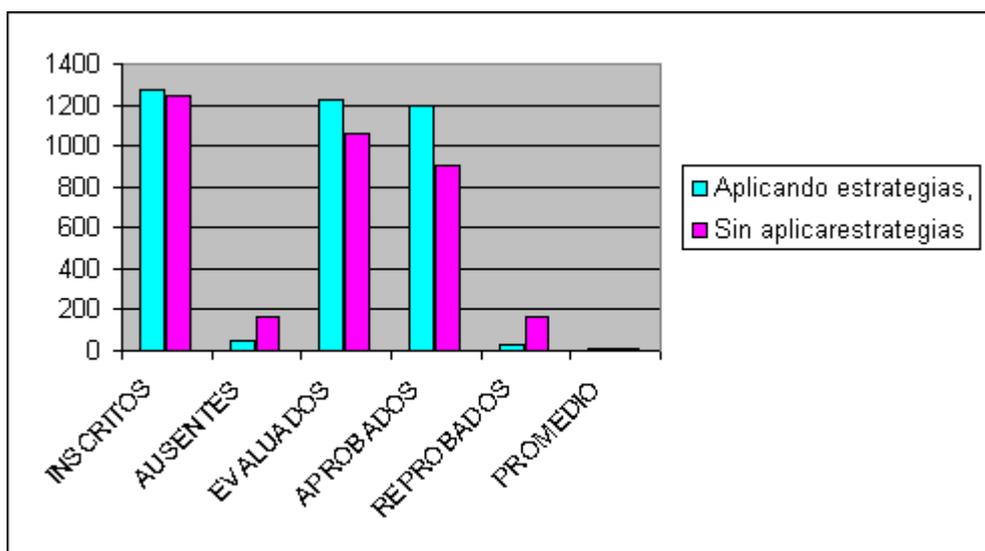
AÑO /SEMESTRE	INSCRITOS	AUSENTES	EVALUADOS	APROBADOS	REPROBADOS	PROMEDIO
2003A	49	22	27	19	8	7
2003B	43	9	34	17	17	6.6
2004A	37	12	25	10	15	7.1
2004B	52	0	52	52	0	7.5
2005A	51	20	31	23	8	6.9
2005B	43	12	31	23	8	6.5
2006A	49	1	48	47	1	7.8
2006B	46	1	45	44	1	8
2007A	44	2	42	42	0	7.8
2007B	41	20	21	13	8	6.9
TOTAL	455	99	356	290	66	7.21
PORCENTAJE	100%	21%	79%	81%	3%	



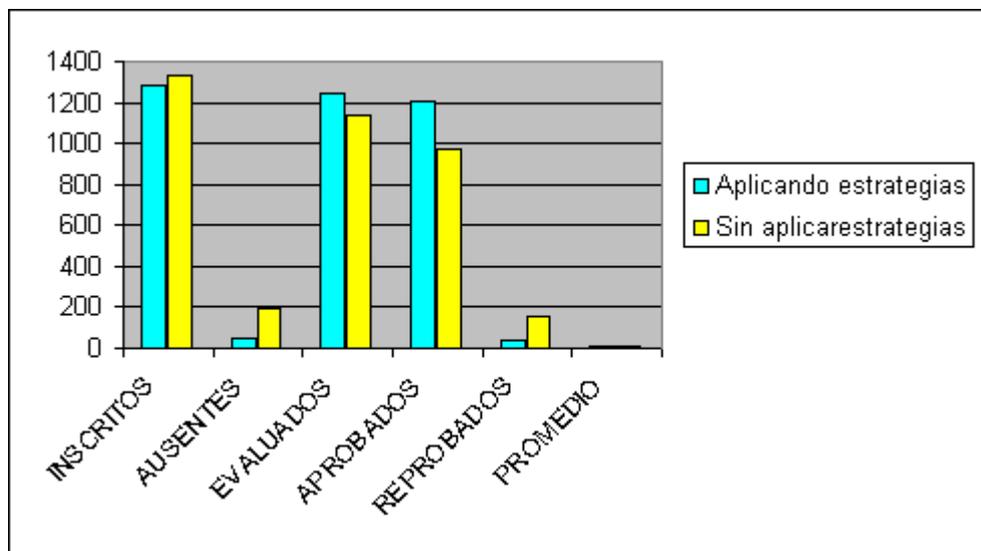
GRUPO	INSCRITOS	AUSENTES	EVALUADOS	APROBADOS	REPROBADOS	PROMEDIO
407	447	13	434	427	7	7.9
405	463	51	412	349	63	7.5



GRUPO	INSCRITOS	AUSENTES	EVALUADOS	APROBADOS	REPROBADOS	PROMEDIO
510	420	13	407	396	11	7.6
511	440	24	416	410	6	7.8
537	417	14	403	390	13	7.5
TOTAL	1277	51	1226	1196	30	7.6
508	408	74	354	280	54	7.1
509	432	68	334	288	76	6.9
535	405	28	375	337	37	7.5
TOTAL	1245	170	1063	905	167	7.1



GRUPO	INSCRITOS	AUSENTES	EVALUADOS	APROBADOS	REPROBADOS	PROMEDIO
605	467	13	454	445	9	7.5
607	374	18	356	342	14	7.4
610	446	15	431	417	14	7.8
TOTAL	1287	46	1241	1204	37	7.6
603	440	50	390	347	43	7.2
606	434	45	389	340	49	7.8
608	455	99	356	290	66	7.2
TOTAL	1329	194	1135	977	158	7.1



## ANALISIS DE RESULTADOS

Las estrategias de intervención pedagógicas se les aplicaron a 447 alumnos de Biología I, mientras que no se les aplicaron a 463 alumnos, los cuales contaron solamente con la experiencia personal del profesor o su método, dando como resultado 427 alumnos aprobados con estrategias, lo que representa un índice de aprobación del 98%, comparado contra 349 alumnos aprobados sin estrategias, lo que representó un índice de aprobación del 84%. La diferencia entre ambos procedimientos fue del 14%.

En Biología II se les aplicaron a 1277 alumnos, obteniéndose un índice de aprobación del 97.5%, comparado con 1245 alumnos a los que no se les aplicó ninguna estrategia de intervención pedagógica, dando un índice de aprobación del 85.1 % y obteniéndose una diferencia porcentual del 12%.

En Ecología se les aplicaron las estrategias a 1287 alumnos obteniendo un 97% de índice de aprobación, comparado con 1329 alumnos a los que no se les aplicaron las estrategias, lo cual dio un índice de aprobación del 86%. En este caso la diferencia fue del 11%.

Cabe mencionar que estas estrategias se aplicaron durante 10 semestres en un proyecto del Colegio de Bachilleres siguiendo el modelo constructivista utilizado en esta institución educativa. Las estrategias fueron aplicadas por un grupo de 25 maestros de distintos planteles, incluido el autor, y se evaluaron tres modalidades: (1) la diagnóstica, (2) La formativa y (3) la sumativa.

Algunos resultados de grupo son por que no se pueden controlar las siguientes variables:

Numero de alumnos.

La hora en que se imparte la clase.

Que no cuenten con su material.

La habilidad del profesor.

## CONCLUSIONES

De acuerdo al modelo constructivista, se espera que la aplicación de estrategias de intervención pedagógica provoque en el alumno un aprendizaje significativo a lo largo de tres momentos en el proceso de enseñanza y aprendizaje. El primero, que ocurre tanto antes de la clase como al inicio de ésta, se conoce como **fase de apertura**. En este primer momento se problematiza al alumno con preguntas y estrategias con el fin de que enlace los conocimientos previos con los que va a aprender, además de que se marcan los objetivos y los componentes del programa que se pretende que los alumnos aprendan.

El segundo momento es la **fase de desarrollo**. Como lo dice su nombre, se desarrolla durante la clase, donde el alumno adquiere los conocimientos para lograr los objetivos marcados en la fase de apertura. Es en este momento donde el profesor aplica las estrategias y se convierte en un guía, un modulador y un aplicador de la estrategia, aclarando dudas y motivando que el alumno se forme un criterio y un conocimiento propio.

El tercer momento es la **fase de cierre**, donde por medio de instrumentos de evaluación formativa, el profesor evalúa si el alumno logró apropiarse del conocimiento y mide el logro parcial o total de éste.

Estos instrumentos son resúmenes, crucigramas, ensayos, mapas conceptuales y redes semánticas, los cuales dan al profesor el criterio de evaluación para saber qué tanto se apropió el alumno del conocimiento.

Durante los diez semestres en los que se aplicaron las estrategias se pudo comprobar que el ausentismo, la deserción y la reprobación disminuyeron un 12% aproximadamente para cada asignatura, se incrementó además el índice de aprobación y el alumno tuvo un acercamiento más acorde a su nivel de estudios, ya que las estrategias manejan el contenido y la profundidad acordes al nivel de bachillerato.

Por otro lado se apreció que para los profesores de nuevo ingreso, incluso con 2 años de antigüedad (4 semestres), las estrategias han sido una guía para realizar su función pedagógica, una forma de moldear al profesor, enseñarles las experiencias de otros profesores y un instrumento para que adquieran experiencia propia y puedan producir y aplicar sus propias experiencias, generando así sus propias estrategias.

Además estas estrategias sirvieron para romper la inercia y apatía de algunos profesores renuentes a modificar su forma de enseñanza, la cual no cumplía con el modelo educativo del Colegio de Bachilleres. Sin embargo, con el criterio de libertad de cátedra, daban lo que subjetivamente consideraban que cumplía con el programa.

Si bien en este trabajo se reportan las diferencias entre la aplicación de estrategias educativas con grupos en los cuales no se aplicaron, los resultados son meramente empíricos, por lo que vale la pena profundizar en estudios posteriores en un análisis más detallado sobre las causas de estas diferencias, así como desarrollar diseños experimentales educativos que permitan la aplicación de métodos estadísticos rigurosos.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

### **Artículos:**

**ANUIES 1971.** “Declaración de Villahermosa”, XIII Asamblea de la ANUIES, en *Revista de la Educación Superior*, XX (77) pp. 158-159, México.

**ANUIES 1972.** “Acuerdos de Tepic”, en *Revista de la Educación Superior*, I (4) pp. 50-57, México.

**ANUIES 1973.** “Estudio sobre la demanda de educación de nivel medio superior y nivel superior (primer ingreso) en el país y proposiciones para su solución”, en *Revista de la Educación Superior*, II (2) pp. 63-82, México.

**Balvanera Levy, 1995** Perfiles Educativos. La Enseñanza en las Ciencias Biológicas, núm. 68, Pág., 37-41

**Colegio de Bachilleres (1973 a, mayo).** *Antecedentes.* Colegio de Bachilleres, México.

**Colegio de Bachilleres (1976).** *Plan de estudios del Colegio de Bachilleres,* Colegio de Bachilleres, México.

**Colegio de Bachilleres (1986).** *Metas, objetivos, estructura académica y plan de estudios del Colegio de Bachilleres.* Colegio de Bachilleres, México.

**Colegio de Bachilleres (1991 a).** *Procedimiento para la actualización de programas.* Colegio de Bachilleres, México.

**Colegio de Bachilleres (1995).** *Programa de desarrollo institucional de mediano plazo (1995-1998).* Colegio de Bachilleres, México.

**Felipe Tirado Segura y Arlette López Trujillo, 1994** Problemas de la Enseñanza de la Biología en México, Perfiles Educativos, núm. 66, Pág. 51-55

**Robert M. Gagné, 1983** Fundamentos psicológicos del uso de los materiales didácticos, tomado de principios básicos del aprendizaje para la instrucción, Diana, México

### **Libros:**

**ALAMBIQUE, 1995** “La Evaluación de los Aprendizajes”, N° 4, Año II, Abril. Ed. Grao. Barcelona, España. 144 p.

**Ausubel, D- (1976).** *Psicología Educativa, un punto de vista cognitivo.* Trillas, México.

**COLL, C. (1990). *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento*. Paidós Educador, Buenos Aires.**

**COLL, C. 1997,“Aprendizaje Escolar y Construcción del Conocimiento”, Ediciones Paidós Ibérica S.A., Cuarta reimpresión . Barcelona. España.**

**COLL, C. y otros, 1997 “El Constructivismo en el Aula”. Ed. Grao. Barcelona. Octava Ed. España. 183 p.**

**Gagné, E. (1985). *La psicología cognitiva del aprendizaje escolar*. Visor, España.**

**J.D. Novak y D. B. Godwin. Ed. Martínez Roca S.A. 1988, “Aprendiendo a Aprender”.**

**M. A. Moreira. 2000 “Aprendizaje Significativo: Teoría y Practica”. Visor Dis., S.A. Madrid. España. 100 p.**

**Novak, J. (1988). *El constructivismo humano hacia la unidad en la colaboración de significados psicológicos y epistemológicos. En Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. Diana, Sevilla.**

**Piaget, J. y García, R(1982). *Psicogénesis e historia de la ciencia*. Siglo XXI, México.**

**Poder Ejecutivo Federal. *Constitución Política de los Estados Unidos mexicanos*.**

**Poder Ejecutivo Federal. *Ley General de Educación*.**