



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



Facultad de Estudios Profesionales Iztacala.

***Enseñanza de la Biología a través de los
Procesos Básicos del Pensamiento***

T E S I S

Que para obtener el grado de:

***Maestría en Docencia Para la Educación Media
Superior con la especialidad en Biología.***

Presenta:

Lic. en Educación Patricia Arellano Rodarte.

Tutor principal: Dr. Sergio Cházaro Olvera.

Comité tutorial: Dra. Ofelia Contreras Gutiérrez

Dr. Eugenio Camarena Ocampo



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.

Dedicatoria

A mi hijo Carlos Alberto quien me regalo muchos minutos, horas y días para poder hacer posible este trabajo, por sus besos y comprensión siendo mi fuerza para recorrer todo el camino.

A mis padres Elisa y Jesús por su ejemplo, por enseñarme que siempre se puede, por su confianza y compañía estos dos años y a lo largo de mi vida. Los amo.

A mis hermanos Sandy, Cecy, Mary, Erica y Jesús, por su apoyo, confianza y todos esos momentos felices que hemos compartido.

Agradecimiento y Reconocimientos

A la DGEP por el apoyo económico durante los dos años que me proporcionó la beca.

Al Colegio de Ciencias y Humanidades Azcapotzalco por darme todas las facilidades para realizar el trabajo de tesis.

Al Biol. Virgilio Domínguez Bautista por todas las facilidades para poner en práctica mi investigación del trabajo tesis.

A la profesora y los alumnos que hicieron posible este trabajo.

Al Dr. Sergio Cházaro Olvera, por su ayuda, comprensión, apoyo, tolerancia, paciencia, ejemplo, pero sobre todo por su amistad, por que sin esto el camino hubiera sido más largo y difícil de recorrer.

A la Dra. Ofelia Contreras Gutiérrez, al Dr. Eugenio Camarena Ocampo, a la M. en C. María Eugenia Heres Pulido al Mtro Eduardo Peñaloza, por sus comentarios, sugerencias y tiempo dedicado para hacer posible este trabajo.

Al Dr. Miguel Monroy Farías por enseñarme que no todos los caminos son fáciles de cruzar y mostrarme la dirección correcta en un momento difícil.

Í N D I C E

Introducción	
I.- CAPÍTULO I	6
1.- Planteamiento del problema	10
1.1 Objetivos	15
1.2 Hipótesis	15
CAPÍTULO II	
II.- MARCO TEORICO	
Procesos Básicos del Pensamiento	17
2.1 Observación	20
2.2 Descripción	22
2.3 Comparación	22
2.4 Relación	23
2.5 Clasificación	24
2.6 Planteamiento de Hipótesis	27
2.7 Clasificación Jerárquica	27
2.8 Análisis	31
2.9 Síntesis	33
2. Aprendizaje Escolar	34
3. Diseño de un Modelo Didáctico para la Enseñanza de la Biología a través de los Procesos Básicos del Pensamiento	44
CAPÍTULO III	
3.1 Diseño de la Investigación	52
3.2 Recursos	54
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS	
4.1 Por Categorías	
Expertos	56
Avanzados	57
Intermedios	59
Medios	60
4.2 Gráficas de Resultados del grupo 420	62
4.3 Graficas de Resultados del grupo 404	63

4.4	Análisis de Resultados	
	Grupo 420	
	Por Proceso	70
	Por Categoría	82
	Evaluación de Temas	90
	Promedio por Tema	91
	Promedio por Alumno	92
	Grupo 404	
	Evaluación por Tema	93
	Evaluación por Alumno	95
	Comparativo del Grupo 420 y 404	96
V.-	Conclusiones	99
	Anexo	100
	Referencias Bibliográficas	278

Introducción

En la época que vivimos, de modernidad, de tecnología, los docentes, las autoridades educativas y los padres de familia, nos percatamos de la necesidad que tiene el país de que la juventud esté preparada, de que reúna las competencias básicas que le permitan participar a nivel nacional e internacional por un trabajo, por un lugar en la Universidad y por estar preparada para el futuro y sólo aquellos que cuenten con las competencias y habilidades requeridas en este mundo globalizado serán los que tengan la oportunidad de un trabajo digno y bien remunerado.

Ésta es una de las razones por la cual muchas de las instituciones educativas se han empeñado por desarrollar las competencias y habilidades en sus alumnos.

Sin embargo, en los centros de trabajo docente, día con día al llegar a su salón de clase los profesores se dan cuenta que el aprendizaje de sus alumnos es deficiente, los jóvenes se muestran desinteresados, desmotivados y de cierto modo aburridos dentro del aula; aparentemente pareciera que lo aprendido el día anterior, hoy ya no existe, y los maestros se preguntan qué es lo que está pasando.

La educación tiende a ser tradicionalista, los docentes enseñan de la misma forma en que a ellos les enseñaron, no se desarrollan habilidades en los jóvenes, se les enseña a reproducir lo mismo que el docente sabe, muchos de los alumnos carecen de las habilidades que el Colegio de Ciencias y Humanidades pretende que egrese con ese perfil una vez concluido el Bachillerato.

Este trabajo pretende mostrar que los alumnos pueden desarrollar las habilidades y aprender cualquier disciplina a través de la práctica de los Procesos Básicos del Pensamiento (PBP) ya sea en alguna asignatura o en su vida cotidiana.

A través de los PBP de acuerdo con los estudios realizados por Margarita Sánchez (1983b) los alumnos desarrollan habilidades del pensamiento como una herramienta para satisfacer sus requerimientos y necesidades. El objetivo es desarrollar las habilidades que propicien un aprendizaje de utilidad y aplicable en las diferentes situaciones que el estudiante enfrenta día a día en la escuela y en su vida cotidiana.

Los PBP permiten recuperar los conocimientos adquiridos en momentos anteriores, que el trabajo sea interactivo, que haya participación de todos aquellos que se encuentran inmersos en el aprendizaje. Además integran la vida cotidiana al aula, estimulan la reflexión del proceso y el cálculo de los logros alcanzados.

La respuesta a esta nueva forma de trabajo en el aula les permitirá a los docentes sentirse satisfechos de su labor y sobre todo llegar la siguiente sesión y comprobar el aprendizaje de los alumnos, que son capaces de ser autónomos y que en poco tiempo el docente solo será guía del aprendizaje.

El presente trabajo está dividido en cinco capítulos y cuatro anexos. En el primer capítulo se analiza la problemática que existe en el Colegio de Ciencias y Humanidades y en toda la Educación Media Superior, en general. Se presentan los objetivos del trabajo y las variables del trabajo.

En el segundo capítulo se hace la revisión de los procesos básicos del pensamiento, así como una explicación sobre el cambio de visión para el aprendizaje escolar y cómo las teorías más antiguas han fundamentado las teorías más modernas en las que se encuentran inmersos los PBP.

El tercer capítulo, se refiere a la metodología empleada, las características de la población con la que se trabajó y los recursos empleados.

En el cuarto capítulo se presentan los resultados desglosados para los grupos que participaron: por procesos de pensamiento y por categoría. Asimismo, se presenta el análisis de los resultados, los cuales fueron

agrupados por el grado de apropiación de cada uno de los procesos del pensamiento que se trabajaron.

En el capítulo cinco se presentan las conclusiones del trabajo. Posteriormente se presentan las referencias bibliográficas consultadas y el anexo que contiene el programa del CCH, los comentarios de los alumnos sobre el instrumento trabajado, el paquete didáctico elaborado este trabajo utilizando el modelo instruccional de Merrill (2002) y finalmente las evaluaciones.

Capítulo I

Planteamiento del problema.

Simon, (1985) consideró que el pensamiento está presente en una amplia gama de tareas que involucran recordar, aprender, resolver problemas, inducir reglas, definir conceptos, percibir y reconocer estímulos, comprender, etcétera; que está compuesto por tareas que involucran el manejo de la información y que ésta se ve reflejada en respuestas inteligentes generadas por diferentes mecanismos motivacionales.

Clasifica el pensamiento en tres mecanismos principales:

- 1) El reconocimiento de un archivo que da acceso a la información almacenada en la memoria a largo plazo.
- 2) Un mecanismo para la búsqueda selectiva de medios-fines, el cual es capaz de resolver problemas e inducir reglas.
- 3) Un sistema de construcción de representaciones mentales de dominios de nuevos problemas a partir de la descripción de estos dominios en lenguaje natural.

Por otro lado Mayer, (1983) incluye en su definición del pensamiento los siguientes conceptos:

- a) *Pensar es cognoscitivo, se infiere directamente de la conducta.* Es lo que ocurre en la mente del sujeto cuando tiene un problema y lo resuelve.
- b) *Pensar en un proceso que involucra la manipulación de un conjunto de operaciones,* esto significa que son las etapas o pasos que se siguen para resolver el problema.
- c) *Pensar es un proceso dirigido que permite resolver problemas.*

En otras palabras pensar es la actividad que induce al individuo por una serie de etapas de un estado inicial a uno final. Mayer (1985), al referirse al pensamiento, nos dice que pensar es la búsqueda de significados posibles que

las personas piensan que existen, en donde el individuo le da sentido a su experiencia.

Este autor manifiesta la importancia de pensar y la utilidad de ésto, ya que involucra una multitud de tareas mentales tales como recordar, resolver problemas, tomar decisiones, razonar, evaluar, etcétera. El pensamiento hacia la reflexión de los sucesos y las maneras como se realizan las tareas, ayuda a articular y a clarificar, en forma más precisa la naturaleza del mismo pensamiento.

Un proceso del pensamiento es el mecanismo por el que se puede transformar algún estímulo externo en una representación y esta representación se puede convertir en otra o bien en una acción motora. Finalmente una habilidad es la facultad de aplicar el conocimiento procedimental y puede referirse a la aplicación directa del proceso o a la evaluación y mejora de lo que se piensa y se hace (Sánchez, 2002).

Los procesos muestran un enfoque de pensamiento que se fundamenta en la generación de esquemas o estructuras cognoscitivas como puentes de aprendizaje. La utilización de los procesos son una estrategia que puede ser empleada en la educación media superior.

Desde la antigüedad se ha considerado a la educación como base formativa de todo ser humano, dicha educación puede ser no formal o formal. (Díaz Barriga, 1999). En la actualidad, los responsables de la Educación Media Superior (*EMS*) se encuentran preocupados por el desarrollo óptimo de formación de toda su población estudiantil, pero se han dado cuenta que la forma y el método de enseñanza con el que se ha venido trabajando no es el adecuado, es obsoleto, o quizá sea funcional solo para algunos alumnos y docentes, por tal motivo surge la necesidad de un cambio en la manera de cómo se imparte la educación.

Es importante reconocer que desde mediados del siglo XX los métodos de enseñanza tradicionales se creía que eran buenos, que funcionaban a la

perfección, en la actualidad hay que revisar esos métodos y habrá que dar paso a la innovación, a la utilización de nuevos recursos didácticos que permitan realizar correctamente el proceso de enseñanza-aprendizaje que vaya acorde a las exigencias que marca la sociedad, tanto de manera nacional como internacional para ser competentes como otros países en donde se hace uso de todos los recursos para proporcionar una educación de alto nivel, siendo además las posibilidades de desarrollo personal más equitativas, de calidad y pertinencia (Castañón, *et al* 2000)

Particularmente es necesario considerar que para la EMS las condiciones de vida de los adolescentes de hoy en día son diferentes a las de hace dos o tres décadas, las drogas y pornografía están en lugares más visibles, así como la invasión de información electrónica que les ofrecen las redes y los medios masivos de comunicación. (Castañón, *et al.* 2000)

De la misma manera podemos observar que en los adolescentes¹ inicia el interés por la tecnología moderna y los nuevos estilos de vida, así como la búsqueda por la equidad de género, que va desde la participación en los gastos del hogar, la limpieza del mismo, la decisión del número de hijos, la oportunidad de una carrera profesional y un trabajo fuera de casa.

Pero así como les interesan todas esas cosas también hay otras que les causan efecto negativo o desmotivante, tales como el fracaso escolar en todas las clases sociales; éstas puede presentarse de diversas formas que van desde la deserción, la desmotivación y el desinterés que repercute en haber concluido el bachillerato sin las competencias correspondientes (Castañón, 2000).

¹ La palabra adolescencia se deriva de la palabra latina *adoleceré*, que significa madurar, en nuestra cultura es la edad intermedia entre la niñez y la adultez, se inicia con la llegada de la pubertad acercándose el fin de esta etapa cuando terminan el bachillerato, al obtener el derecho voto, al conducir un vehículo podría decirse que son eventos que le otorgan el estado adulto (Gross, 1994). En los adolescentes aumenta la toma de conciencia y se genera un interés por los cambios corporales, a los que se suman modificaciones cognitivas, se interesan más en su apariencia física que en cualquier otro aspecto de sí mismos, las chicas muestran una mayor insatisfacción con su aspecto exterior que los hombres, hay una clara relación entre el atractivo físico y la aceptación social.

Sobre los aspectos positivos de los jóvenes de todos los tiempos podemos mencionar el sentido de solidaridad, lealtad, compañerismo y camaradería que encuentran en la escuela, ¿Pero qué pasa con estos jóvenes en la escuela?

Los profesores que acuden día a día al CCH, van preparados académicamente, manejan los contenidos, pero no saben cómo motivar a los alumnos a aprender lo indispensable para reunir las competencias y cursar una licenciatura, y es entonces cuando el docente se pregunta ¿cuál es la mejor manera para que los alumnos aprendan los contenidos, habilidades y destrezas? La respuesta no es fácil. No existe una receta como tal, existe el entusiasmo, las habilidades que él tiene para motivar a los alumnos y la preparación como profesional docente, así como las metodologías didácticas.

Esto no es sólo el problema de un profesor, es un problema general, los alumnos son sólo espectadores *son parte de la cultura del silencio* y de la *concepción bancaria de la educación* y el profesor es un reproductor de la educación tal y como él la recibió (Freire, 1982).

El presente trabajo tiene como finalidad demostrar que a través de los Procesos Básicos del Pensamiento los alumnos son capaces de lograr el perfil que el CCH tiene para los estudiantes de la Educación Media Superior, esto es: que **aprendan a aprender**, esto significa, que sean capaces de adquirir nuevos conocimientos por cuenta propia, esto es ser autónomo, que **aprenda a hacer**, que desarrolle habilidades que le permitan poner en práctica lo aprendido en el aula y en el laboratorio. Supone conocimientos y elementos de métodos diversos y, en consecuencia, determina enfoques de enseñanza y procedimientos de trabajo en clase (aprender haciendo), que **aprenda a ser**, es decir que desarrolle, además de los conocimientos científicos e intelectuales, los valores humanos, particularmente los éticos, los cívicos y los de la sensibilidad ética y que además sea un **alumno crítico**, capaz de analizar y valorar los conocimientos que adquieran, de forma tal que los afirmen, cuestionen, o bien, proponer otros diferentes.

El CCH permite fomentar las habilidades necesarias para que el alumno, por si mismo se apropie de conocimientos racionalmente fundados y asuma valores y opciones personales.

Para lograr lo anterior es fundamental dejar en claro conceptos tales como: procesos, pensamiento y habilidades, por lo cual recurriremos a diferentes autores para explicarlos, así como algunas teorías del aprendizaje, el contexto en donde se desarrolla la investigación y la motivación que es fundamental en el proceso de aprendizaje.

Por todo lo anterior se plantea como pregunta central de esta investigación: ¿Son los procesos básicos una herramienta necesaria y facilitadora para lograr un aprendizaje significativo cuando se hace de manera consciente? ¿Las lecciones impartidas bajo esta línea permiten al alumno tener un aprendizaje significativo? ¿Los procesos básicos permiten a los alumnos ser autónomos?

OBJETIVOS

Objetivo General

- Desarrollar las habilidades del pensamiento para que el alumno del Colegio de Ciencias y Humanidades aprenda los contenidos de la asignatura Biología II apoyándose en los Procesos Básicos del Pensamiento.

Objetivos particulares:

- Aplicar los procesos básicos del pensamiento en el proceso enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Biología II en la Educación Media Superior del Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM. Desarrollar por medio de los Procesos Básicos del Pensamiento habilidades de los alumnos con el fin de facilitar el aprendizaje de la asignatura de Biología II del Colegio de Ciencias y Humanidades

Hipótesis.

A través del uso del paquete didáctico diseñado para que el alumno emplee los Procesos Básicos del Pensamiento, será capaz de lograr un aprendizaje significativo de los contenidos de la asignatura de Biología II.

Variable Dependiente:

- Dominio de los Procesos Básicos del Pensamiento dentro del paquete didáctico.

Variable independiente.

- Aprendizaje significativo.

Capítulo II

Marco Teórico

Procesos Básicos del Pensamiento

El paradigma de los procesos básicos explica los aspectos conceptuales y metodológicos de un enfoque de pensamiento basado en la teoría del procesamiento de la información, en la generación de esquemas o estructuras cognoscitivas y en el desarrollo del metaconocimiento como fuentes de autoaprendizaje y superación personal. El conocimiento se define como la información acerca de hechos, conceptos, principios, reglas, planteamientos conceptuales y/o teóricos que conforman una disciplina o un campo de estudio o simplemente, en el ámbito de lo cotidiano, la información incidental acerca de hechos o eventos del mundo que rodea al individuo. Los procesos son operaciones de pensamiento capaces de transformar una imagen o representación mental en otra o en una actividad motora. Para aplicar cualquier proceso se operacionaliza y se transforma en una estrategia o procedimiento.

La práctica del procedimiento en condiciones controladas genera la habilidad de pensamiento. El proceso existe por sí mismo, independientemente de quien lo ejecuta, mientras que la habilidad es una facultad de la persona, cuyo desarrollo exige un aprendizaje sistemático y deliberado. Los procesos incluyen transformaciones capaces de generar nuevos productos, constituyen un tipo de transformaciones que actúa sobre estímulos concretos, situaciones o representaciones mentales, para generar nuevas representaciones mentales o acciones motoras (Sánchez, 1993a).

El metaconocimiento es la columna vertebral de la enseñanza basada en procesos. Se refiere al conocimiento consciente acerca del conocimiento. Es la habilidad para saber qué sabe y qué ignora, y sus potencialidades o limitaciones.

El grado de dificultad o de complejidad de una tarea; la trascendencia de sus actos, etcétera. La enseñanza basada en procesos consiste en aplicar el

enfoque de procesos en la metodología para estimular el aprendizaje. Los pilares del modelo de procesos para desarrollar habilidades intelectuales son: la intencionalidad del acto mental y de la actividad mediante la cual se dirige y optimiza el uso de la capacidad intelectual del individuo y la concientización del acto mental implícito en el proceso; el enfoque de sistemas como instrumento de pensamiento, como producto de la metodología de procesos y como fuente de retroalimentación y de optimización. La participación activa del estudiante como medio que permite verificar procesos y productos del pensamiento y seguir el proceso de la enseñanza, el monitoreo de los procesos y la función del maestro como mediador del procedimiento enseñanza-aprendizaje. El aprendizaje consiste en activar la mente de la persona para que interactúe con los estímulos de manera intencional y sistemática, concientice el conjunto de operaciones que empleará y conozca el sistema de control o regulación que le permitirá reproducir el proceso, evaluar el producto y mejorarlo mediante retroalimentación (Sánchez. 1993a).

Dentro de los procesos básicos del pensamiento podemos reconocer a la Observación, Descripción, Comparación, Relación, Clasificación, Planteamiento y Verificación de Hipótesis, Clasificación Jerárquica, Análisis y Síntesis.

Como se ha mencionado el objetivo es lograr que el estudiante desarrolle las habilidades para aplicar dichos procesos y reconozca que todos los conocimientos que adquiere, son producto de su interacción con el medio, haciendo uso de los sentidos (Sánchez, 1993b).

Diversas investigaciones han puesto de manifiesto la importancia de los recursos didácticos audiovisuales en la comunicación. La captación de información del hombre a través del sentido de la vista es superior a la que alcanza mediante estímulos recibidos por los demás sentidos. En parte por ello, los recursos didácticos audiovisuales mejoran el proceso de comunicación didáctica ayudando a sistematizar y dotar de mayor eficacia al proceso de transmisión de conocimientos entre el profesor y el alumno.

La recepción de mensajes orales y visuales conjuntamente mejora la eficacia de cada uno de ellos por separado. La retención de información de los alumnos, transcurrido un tiempo, es más favorable para el caso de los mensajes audiovisuales.

Algunas investigaciones científicas han encontrado que aumenta el éxito en el aprendizaje cuando permitimos que colaboren convenientemente nuestros sentidos al aprender:

Oír: 20 %

Ver: 30 %

Oír + Ver: 50 %

Oír + Ver + Hablar: 70 %

Oír + Ver + Hablar + Hacer: 90 %

Para lograr que el alumno aprenda, el docente debe hacer uso de todos los recursos a su alcance, sean audiovisuales, tecnológicos, didácticos con la finalidad de permitir en el alumno las representaciones mentales que le ayudarán en la resolución de problemas del contexto escolar como en su vida cotidiana.

Por otro lado, ya hemos mencionado la importancia de que el alumno vea, escuche, hable y manipule el material con el que debe aprender, y un método de aprendizaje que nos permite precisamente eso son los PBP.

Los procesos, procedimientos y las habilidades se relacionan como se muestra en la figura 1

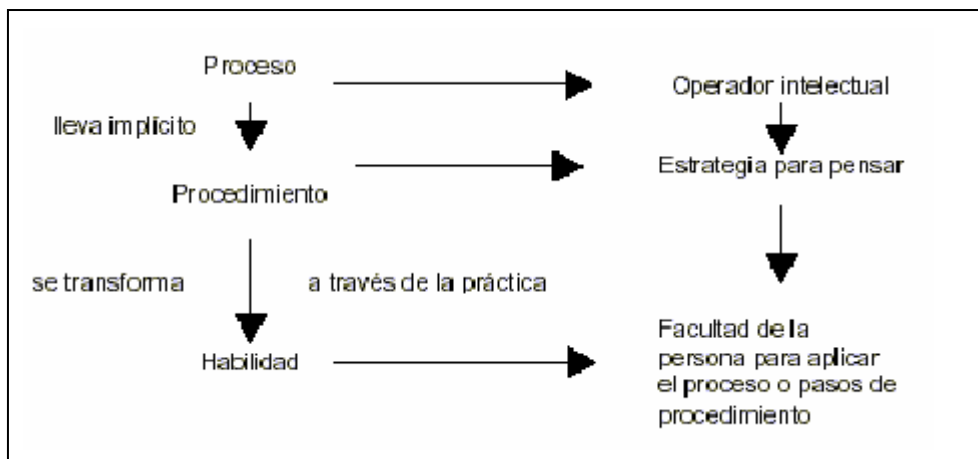


Figura 1 Relación entre los procesos, procedimiento y habilidad. (Sánchez 2002)

Éstos también pueden agruparse y ordenarse de acuerdo a sus niveles de complejidad y abstracción como sigue: Procesos básicos, constituidos por seis operaciones elementales (observación, comparación, relación, clasificación simple, ordenamiento y clasificación jerárquica) y procesos integradores (análisis, síntesis y evaluación). Estos procesos son pilares fundamentales sobre los cuales se apoyan la construcción y la organización del conocimiento y el razonamiento (Sánchez, 2002).

A continuación se explicará en que consiste cada uno de los procesos ya que el comprender cada uno de ellos nos facilitará el análisis de los resultados.

Observación

Todo lo que se sabe o sabemos acerca del mundo que nos rodea proviene de las observaciones directas e indirectas. Si bien es claro, muchas de las cosas que sabemos hoy en día es por que las estamos observando, y muchas otras es por que tenemos un conocimiento previo de éstas (Sánchez, 1998).

Sánchez, (1998) clasifica a la observación en dos categorías: a) La observación directa que es la que el individuo, en este caso el alumno realiza directamente, es decir, describe el objeto que tiene presente y del cual menciona cada una de sus características esenciales y b) la observación

indirecta, que es aquella en donde el objeto y el organismo ya no están presentes, pero del que ya existe una representación mental, una abstracción y de la misma manera se pueden describir las características esenciales.

Raths (1992) por su parte, nos dice que *observar* es describir cosas, que es parte de reaccionar significativamente ante el mundo, es decir todos los días, en todo momento observamos las cosas que nos rodean, pero ahora aprendemos a ver y a reparar en lo que antes no veíamos, no percibíamos.

La observación es una interacción permanente del individuo con su ambiente, es percibir todo lo que hay en su entorno, en donde experimenta todo lo que existe por medio de sus sentidos.

Muchos de los investigadores reconocen dos momentos en la observación: uno, que es el contacto directo con el objeto, y el otro, que es una representación mental del primero, siendo de mayor trascendencia el segundo, por el nivel de abstracción que éste tiene, ya que aquí el individuo es capaz de reconocer las características del objeto, desarrolla las habilidades para nombrar y observar las características esenciales y relacionarlas con su entorno, así como con su experiencia, y darle un significado a lo que está observando.

Cabe mencionar la importancia de tener siempre presente el propósito que se persigue cuando se está observando, así como el poner en práctica el proceso que se ha aprendido.

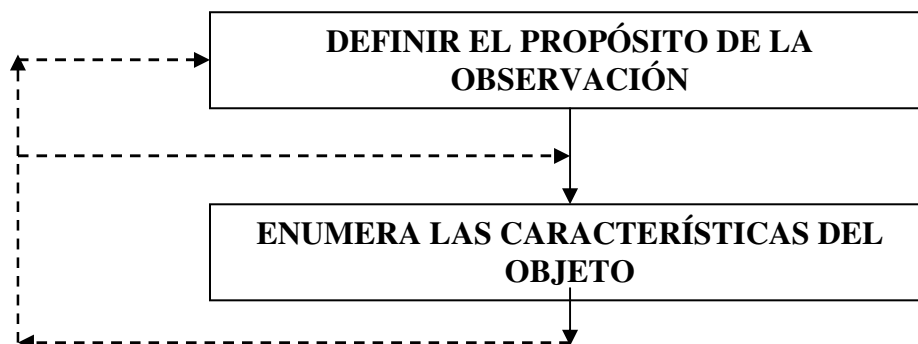


Figura 2. Diagrama que representa los pasos para llevar a cabo el proceso de observación (Sánchez, 1998).

Descripción.

Describir es enumerar e integrar las características esenciales de un objeto o situación, y el proceso de descripción es aquél en el cual transmitimos en forma ordenada los datos o características esenciales de un evento o situación. Esta transmisión debe ser muy clara y precisa, de manera oral o escrita (Sánchez, 1993^a)

Para facilitar el proceso de la descripción se pueden hacer preguntas tales como:

¿Qué es?

¿Qué tiene?

¿Qué hace?

¿Qué función realiza?

¿Para qué se usa?

En algunas ocasiones estas preguntas nos podrían servir de guía, a veces solo elegiríamos una o dos, en otras ocasiones tendríamos que escribir o utilizar otras que nos sirvan de referencia para organizar la información, (Figura 3) (Sánchez, 1993^a).

Comparación

La comparación es un proceso básico en el que se establecen las diferencias y semejanzas entre las características de dos objetos o situaciones, considerando dichas características independientes, es decir tratando de identificar las variables, en donde una variable es un tipo de característica, por ejemplo la edad, el color, la temperatura, el pH, peso, estatura, etc. (Sánchez, 1998) .

Raths (1992) por su parte, coincide con lo anterior y nos dice que la comparación es la habilidad de contrastar dos o más elementos estableciendo semejanzas y diferencias.

En este proceso lo primero que se debe tomar en cuenta para poder realizar una buena comparación es tener un propósito claro, identificar las

variables que se deben tomar en cuenta y especificar las semejanzas y diferencias entre cada una de las variables (Figura 4) (Sánchez, 1998)

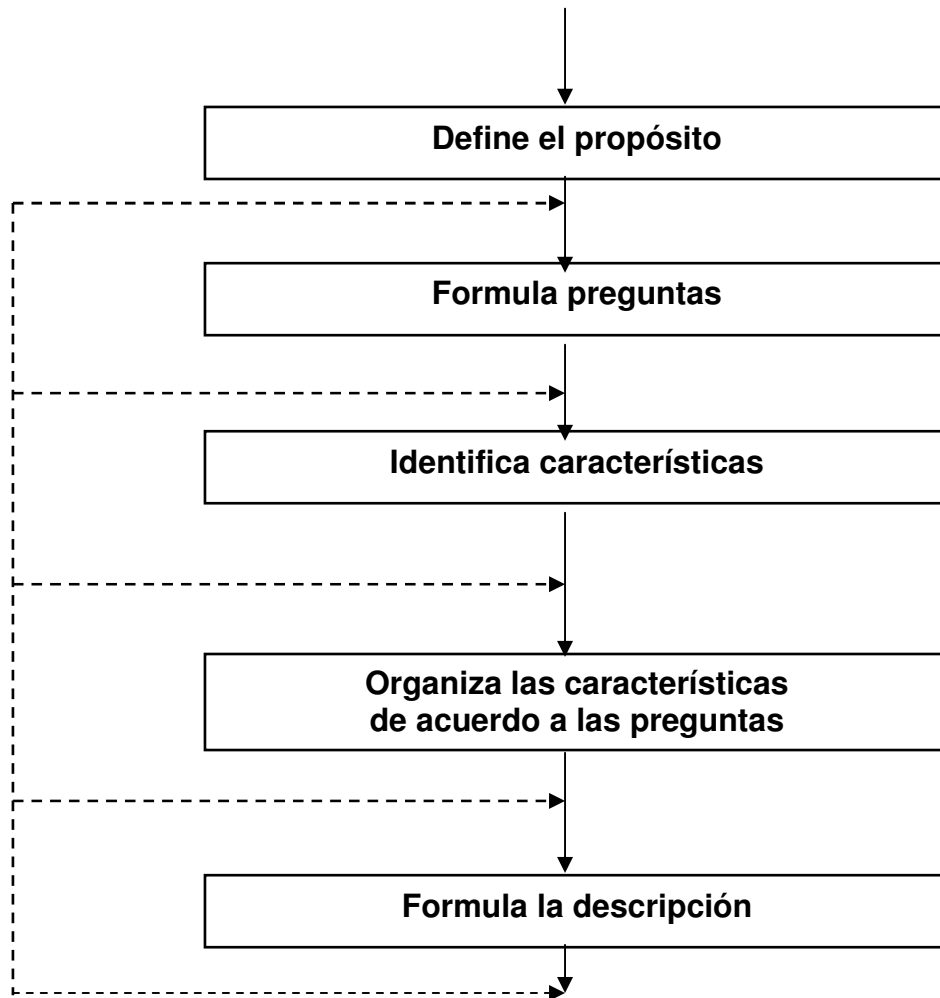


Figura 3. Diagrama que representa el procedimiento para describir un objeto o situación (Sánchez, 1993^a).

Relación

El proceso de relación consiste en establecer un nexo entre dos características de un objeto o situación de una misma variable.

Las relaciones por su naturaleza y su estructura presentan enunciados abstractos alejados de la realidad tangible que contribuyen a facilitar las conexiones entre las ideas y, por tanto su representación mental (Sánchez, 1998).

El proceso de relación es un paso más allá en el procesamiento de una información. Facilita al individuo la abstracción de diversas situaciones empleando los procesos anteriores (Figura 5) (Sánchez, 1998)

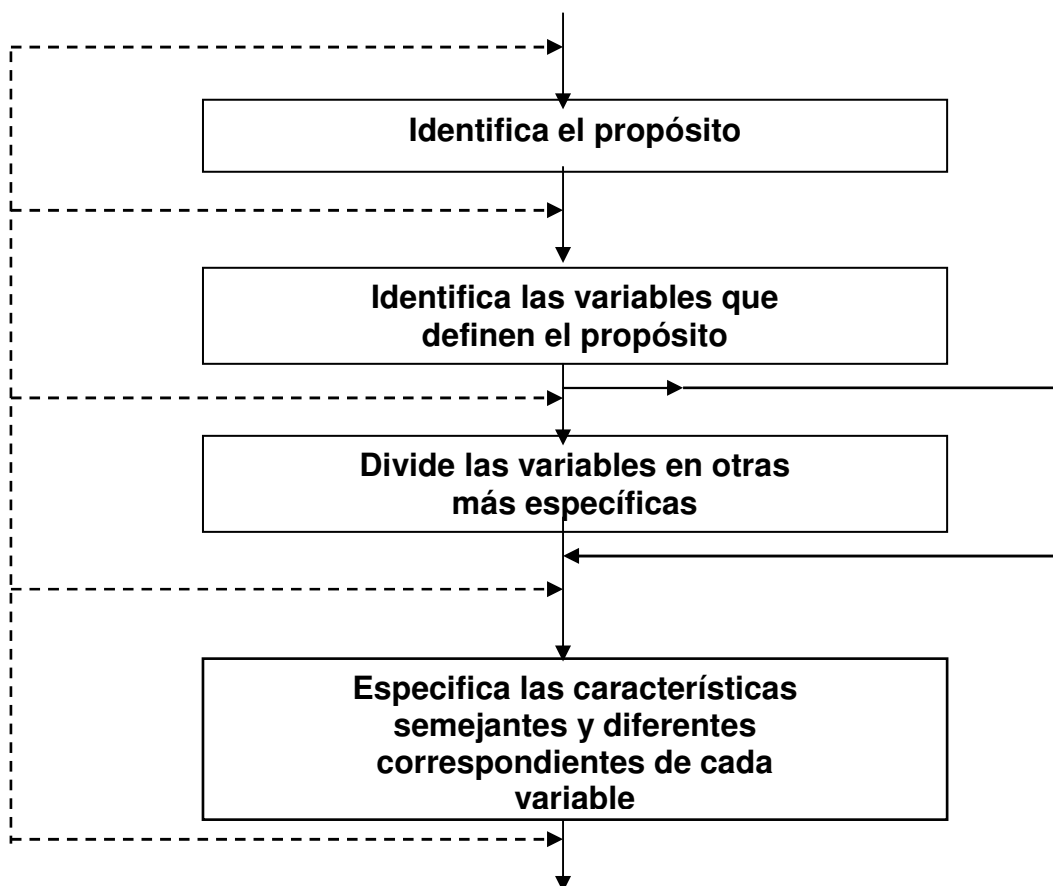


Figura 4. Diagrama que representa el procedimiento para comparar un objeto o situación (Sánchez, 1993^a).

Clasificación

La clasificación es un proceso mental que permite realizar dos tipos de operaciones mentales: a) agrupar conjuntos de objetos en categorías denominadas clases y b) establecer categorías conceptuales (abstractas) (Sánchez 1993^a), mientras que para Raths (1992) la clasificación es agrupar y distribuir conforme a ciertos principios, primero se examinan, entonces si tienen cosas en común se reúnen y por último Feurestein y Reimier (1980) nos dice que la clasificación es la habilidad de agrupar elementos en clases y subclases de acuerdo a uno o más criterios, (Figura 6) aunque podrían parecer diferentes cada una de las interpretaciones que los autores tienen para la

clasificación podemos apreciar que lo único que hacen es utilizar sinónimos para definirla.

Para separar un conjunto de elementos (clasificarlos) habrá que reconocer las características esenciales, en la que quedarán agrupados los objetos o situaciones que compartan esas características dando lugar a diferentes clases.

Un conjunto de elementos, situaciones, objetos, etc., puede clasificarse de formas distintas, esto dependerá del criterio que se utilice.

Las clasificaciones tienen dos características particulares, la primera es que el resultado de la clasificación es excluyente y la otra es incluyente, es decir que cada elemento debe pertenecer a una clase.

Uno de los requisitos fundamentales para contar con la habilidad para poder realizar una buena clasificación es contar con la habilidad de manejar correctamente los procesos de comparación y relación, esto quiere decir, que comprendan sus diferencias y semejanzas, pero a su vez, cuál es el nexo que las une y las ubica en una misma clase o subclase.

La identificación de clases es un proceso terminal con múltiples aplicaciones en el procesamiento de la información, mencionaremos algunas:

1. Permite organizar el mundo que nos rodea en categorías.
2. La clasificación es la base de la definición de conceptos, de la formulación de conceptos, con ayuda de las características esenciales que se requieren en la clasificación, le aportan al individuo la posibilidad de un autoaprendizaje.
3. Las investigaciones demuestran que la categorización facilita la memorización y el aprendizaje significativo.
4. La clasificación es el punto de partida para desarrollar procesos de más alto nivel cognoscitivo (Sánchez, 1998).

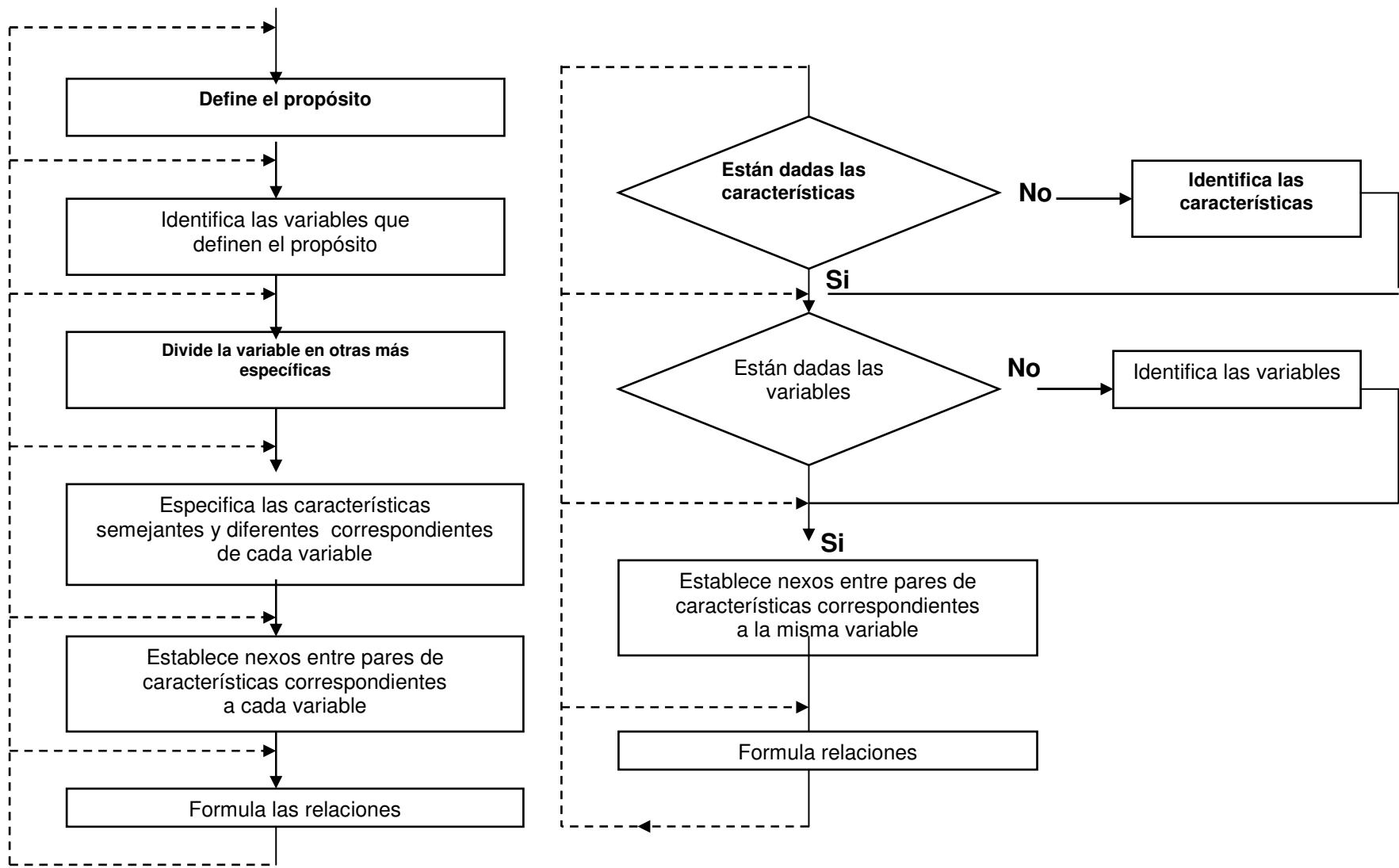


Figura 5. Diagrama que representa el procedimiento de relación con objeto o situación (tomado de Sánchez, 1993^a.)

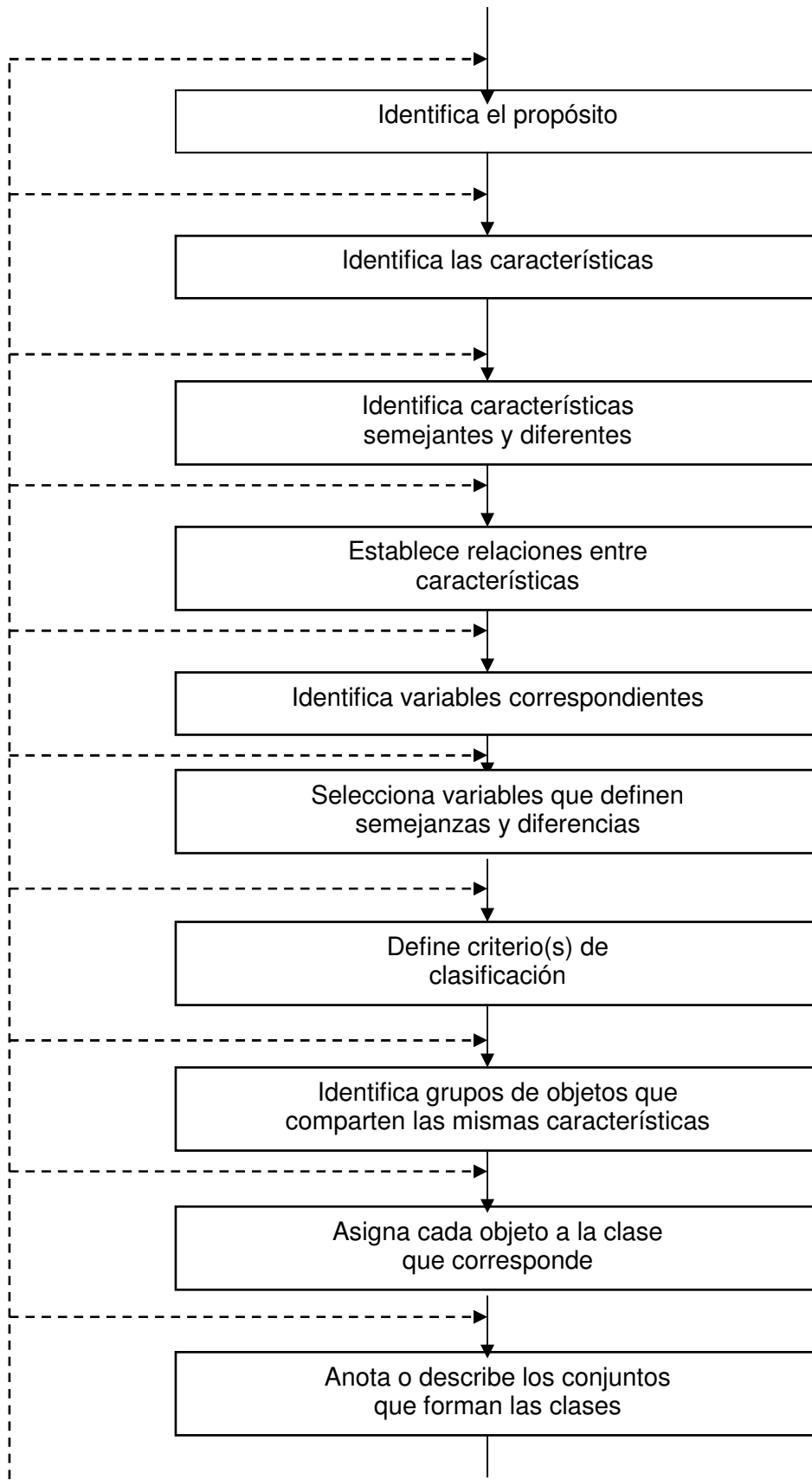


Figura 6. Diagrama que representa el procedimiento para realizar una clasificación (Sánchez 1993^a).

Planteamiento y verificación de hipótesis

Para Raths (1992) una hipótesis es un enunciado que se propone como posible solución de un problema. Sugiere una forma de ir hacia algo.

Para Sánchez una hipótesis es un planteamiento que podría ser verdadero, pero que todavía no se ha comprobado.

Para que un alumno pueda plantear y verificar una hipótesis debe desarrollar perfectamente las habilidades de los procesos anteriores, es decir debe realizar una buena observación, comparación, relación y clasificación siendo así capaz de plantear y verificar hipótesis.

El planteamiento y verificación de hipótesis implica también la toma de decisiones de diferente tipo como el conservar o descartar ciertas características, para esto es importante plantear y replantear hipótesis, diseñar experimentos en algunos casos, para verificar las características esenciales del objeto o situación (Sánchez, 1998) (Figura 7).

Clasificación Jerárquica.

La clasificación es la habilidad de agrupar elementos en clases y subclases de acuerdo a uno o más criterios. Una clasificación jerárquica nos permite integrar los procesos anteriores. La jerarquía tiene estructura de árbol, organizada en niveles o ramas. En cada nivel se ubican las clases correspondientes a una misma variable o criterio de clasificación y en cada rama se distribuyen los elementos de la jerarquía, de lo general a lo particular o viceversa. Dicha organización permite establecer las relaciones internas entre las clases de cada nivel entre las clases, subclases de cada rama de la jerarquía, esto es las relaciones de primer y segundo grado (Figura 8).

Por sus características la clasificación jerárquica es un proceso integrador que genera esquemas del pensamiento que facilitan la organización, el almacenamiento y recuperación de la información (Sánchez. 1993a).

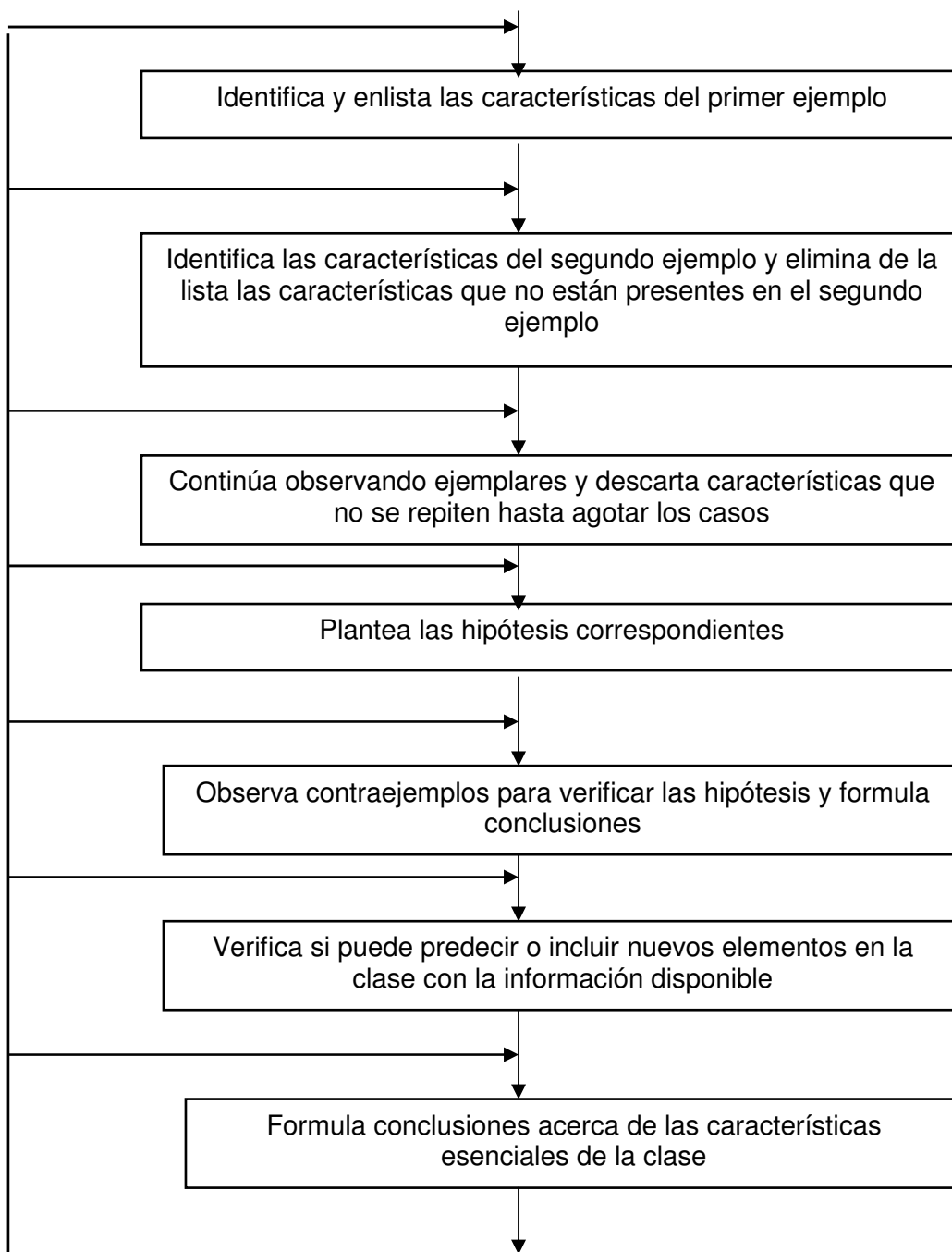


Figura 7. Diagrama que representa el procedimiento para plantear y verificar hipótesis (Sánchez, 1993a)

*Procedimiento para realizar
Una clasificación jerárquica*

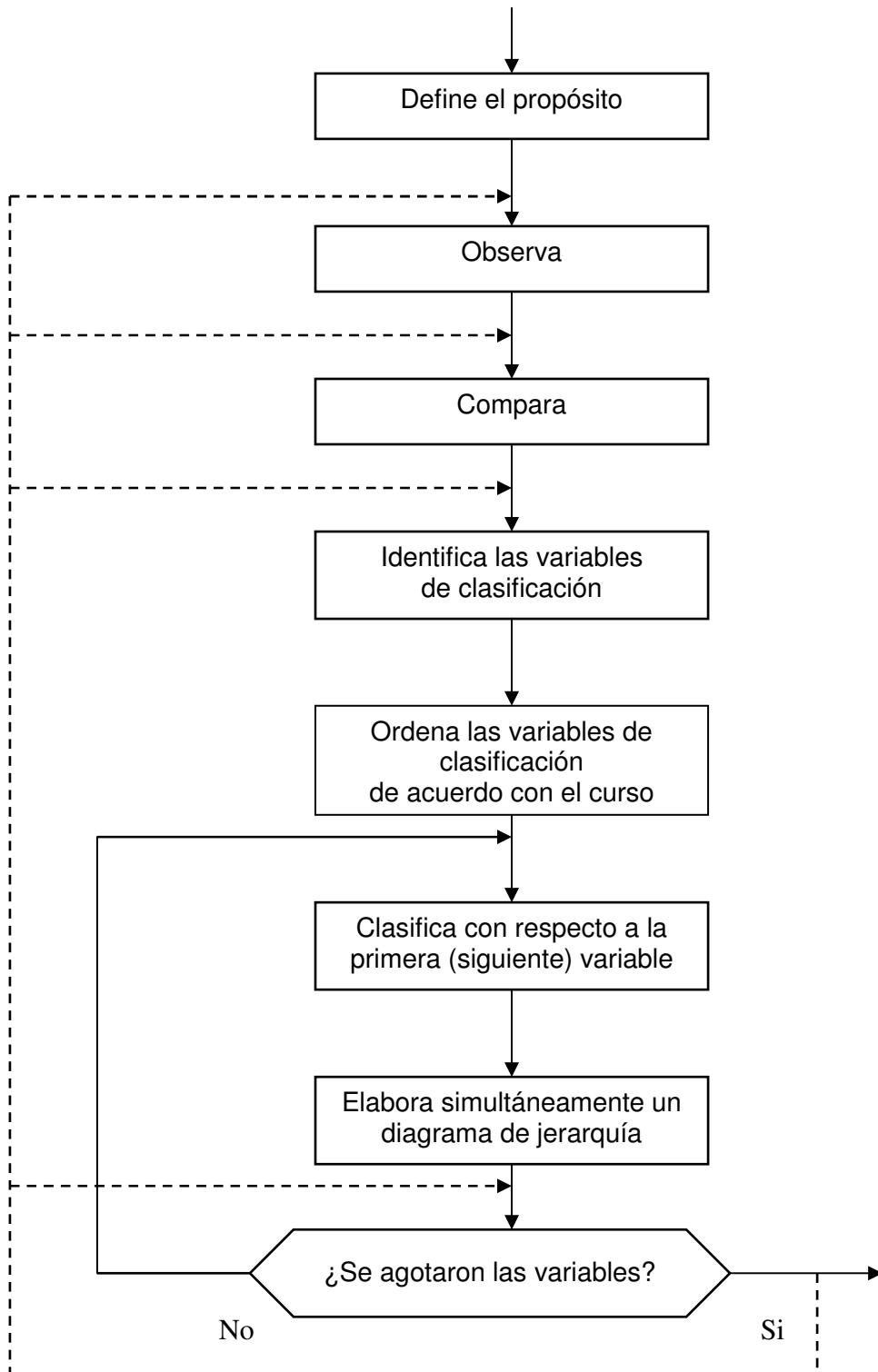


Figura 8. Diagrama que representa el procedimiento para realizar el proceso de Clasificación jerárquica (Sánchez, 1998)

Análisis.

El análisis implica una operación del pensamiento complejo que permite dividir un todo en partes, de acuerdo con la totalidad que se selecciona es posible realizar un análisis en partes, cualidades, funciones, usos, relaciones, estructuras y operaciones (Sánchez, 1998).

Análisis, de acuerdo con Feurestein y Reimier (1980) es la habilidad de descomponer un todo en sus elementos constitutivos, ambos autores nos hablan de desmenuzar el todo en cada una de sus partes, es decir en partes complejas en otras más simples o elementales.

Una vez que se conoce el proceso, llámese análisis, comparación, descripción, síntesis, etc. nunca se debe perder de vista el propósito y objetivo que se tenga para la realización de cada actividad en la que intervengan los procesos (Figura 9).

Proceso de Síntesis

Feurestein y Reimier (1980) nos dicen que la habilidad que tiene un individuo para integrar a un conjunto los elementos de un todo, es la síntesis. Por su parte para Sánchez (1998) es un proceso implícito en la mayoría de las operaciones del pensamiento, se puede mencionar también que la generación de conclusiones, la descripción de situaciones, eventos u objetos, la identificación de elementos esenciales que deben integrar una totalidad, la integración de esquemas o estructuras que incluyen jerarquías, la abstracción de las características que definen un grupo y el uso de estas para adquirir un conocimiento generalizado (Figura 10).

Análisis

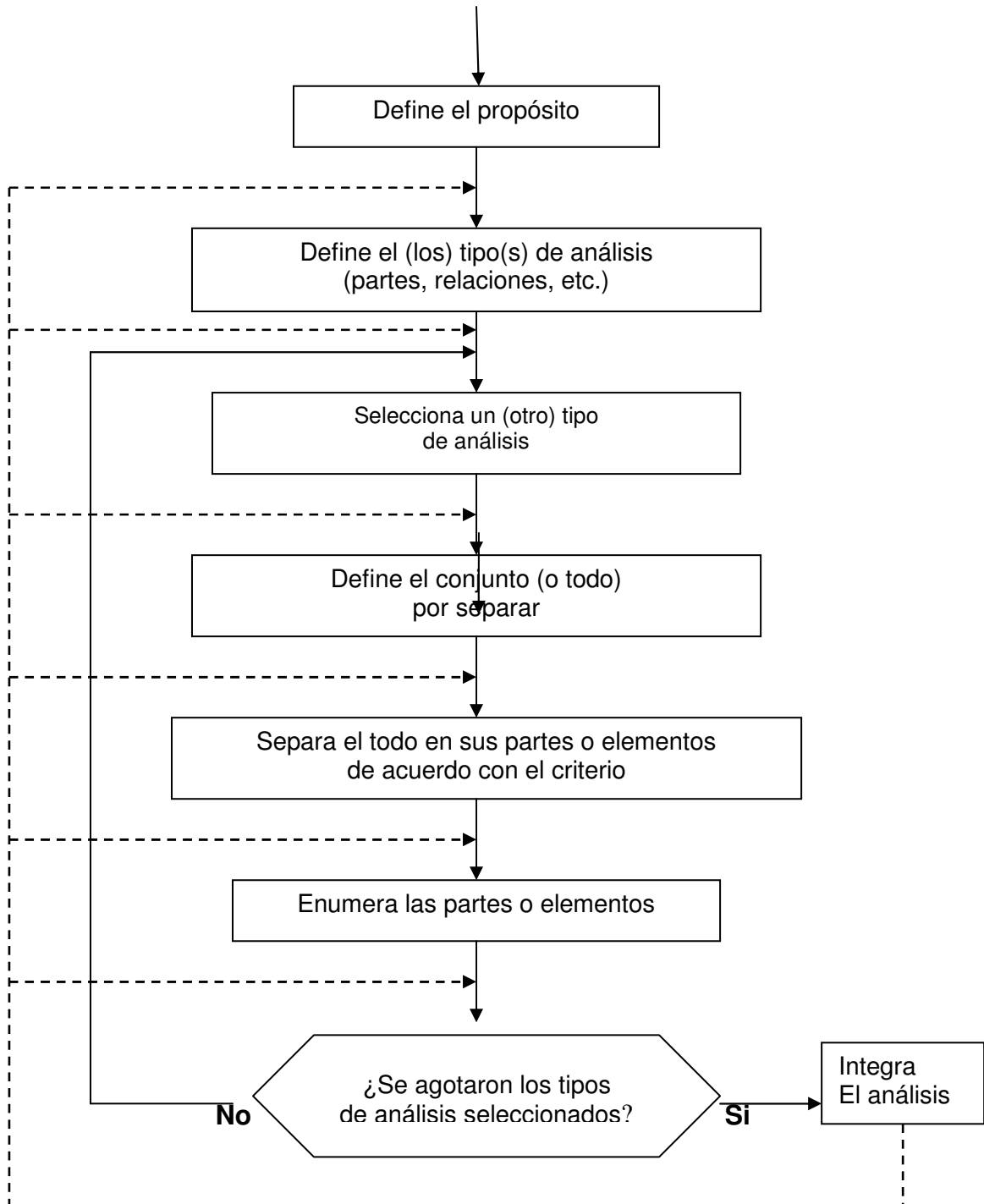


Figura 9. Diagrama que representa el proceso de análisis (Sánchez. 1993a.)

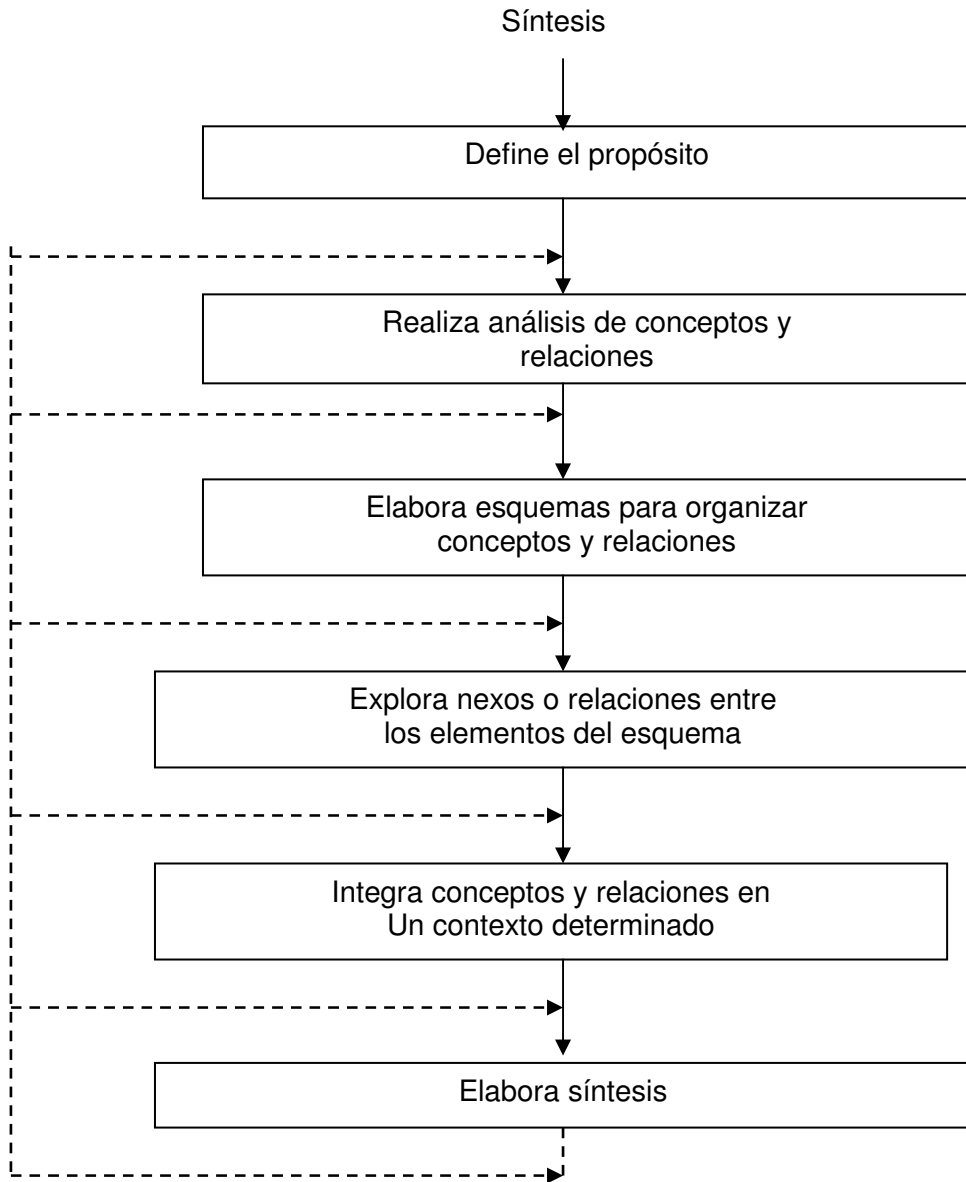


Figura 10. Diagrama que representa el proceso de Síntesis (Sánchez, 1993^a).

2.-El aprendizaje escolar.

A lo largo de varias décadas han existido diferentes autores y teorías del aprendizaje, por lo cual considero necesario crear un antecedente o remembranza de la historia de éstas hasta llegar a las teorías del aprendizaje más modernas.

Iniciaré con el conductismo, éste se construye como un paradigma que abarca según Trespacios (1990) cuatro elementos fundamentales

1. **Asociacionismo:** Se le conoce así por que explica toda la conducta como asociación de estímulos y respuestas.
2. **Mecanicismo,** porque defiende que la conducta es resultado mecánico de la acción de estímulos externos.
3. **Evolucionismo biológico:** el conductismo se concibe dentro del principio de continuidad biológica, es decir el desarrollo de individuo y las estructuras mentales.
4. **Positivismo científico:** Éste sólo admite como materia el estudio de la psicología de los hechos de conducta, ya que estos son los que cumplen con las características requeridas por el positivismo para ser un hecho científico: esto es que sea fenoménico¹, positivo, observable y verificable.

La teoría conductista "clásica" está relacionada con el estudio de los estímulos y las respuestas correspondientes. Esta línea psicológica ha encontrado su modificación a través de los aportes de Skinner, quien tomando los elementos fundamentales del conductismo clásico, incorporó nuevos elementos como es el concepto de condicionamiento operante, que se aboca a las respuestas aprendidas, voluntarias, que pueden ser reforzadas de manera positiva o negativa permitiendo que la conducta operante se fortalezca o debilite (Bigge y Hunt, 1994)

¹De acuerdo con Fernández Tres palacios se define como hechos fenoménicos a aquellos que se muestran a nuestros sentidos, que los vemos, tocamos, oímos, olemos, etc. Un hecho es positivo cuando está ahí, puesto por la naturaleza, los hechos observables los podemos medir de alguna manera y los hechos verificables son aquellos que podemos contrastar con la realidad.

Por otro lado una teoría opuesta a la anterior se encuentra la iniciada por Vigotsky (1979) llamada “Sociocultural” postula que el aprendizaje llega a cada individuo mucho antes de que éste ingrese a la escuela y está presente desde sus primeros días de vida en su medio. Bajo sus propias experiencias logra interiorizarlo, lo explica a través de lo que él denominó zonas de desarrollo que son (ver figura 11):

- La Zona de desarrollo actual, que es aquella en la que se encuentra el individuo antes de adquirir un nuevo aprendizaje.
- Zona de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración de otro compañero más capaz que lo pueda apoyar en el proceso, para posteriormente poder hacerlo sólo.
- Zona de desarrollo próxima, se refiere a la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema (Vigotsky, 1979).

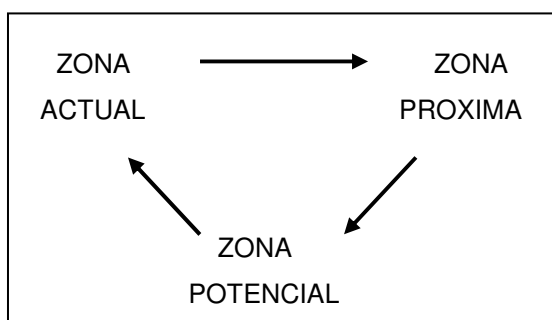


Figura 11. Zonas de desarrollo que propone la teoría Sociocultural de Vigotsky

Existe también la teoría Cognoscitiva, esta corriente pone énfasis en el estudio de los procesos internos que conducen al aprendizaje, se interesa en cuando aprende, cómo ingresa la información a aprender, cómo se transforma en el individuo y cómo la información se encuentra lista para hacerse manifiesta, asimismo considera al aprendizaje como un proceso en el cual cambian las estructuras cognoscitivas (organización de esquemas,

conocimientos y experiencias que posee un individuo), debido a su interacción con los factores del medio ambiente (D. E. y Pacheco, P. D, 1987)

Dentro de esta teoría uno de sus máximos exponentes es Jerome Bruner. Una de sus preocupaciones era hacer que los individuos participaran activamente en el proceso de aprendizaje, que se presenta en situaciones ambientales desafiando la inteligencia del individuo, por lo que éste realiza relaciones entre sus conocimientos previos y construye estructuras cognitivas para retener ese conocimiento en forma organizada, ya que los individuos son seres activos que se dedican a la construcción de su entorno (Barrón, 1997)

Bruner resume su tesis en *Si la superación intelectual del hombre es la mayor de sus aptitudes, también es un hecho que lo que le es más personal es lo que ha descubierto por sí mismo*, es decir, lo que es descubierto por uno mismo favorece el desarrollo mental (Araujo y Chadwick, 1988). A partir de este planteamiento surge el denominado aprendizaje por descubrimiento. Éste se refiere entonces a que cuando el instructor, en este caso el docente le presenta al alumno los contenidos, objetivos y las herramientas necesarias para que descubra por sí mismo lo que le interesa aprender. Cuando este tipo de aprendizaje se lleva de forma ideal, asegura un aprendizaje significativo fomentando hábitos de investigación.

El aprendizaje por descubrimiento tiene varias formas para alcanzar distintos objetivos, así como sirve de apoyo para individuos con diferentes niveles cognitivos que son el descubrimiento inductivo, deductivo y transductivo.

Dentro de esta teoría otro autor importante es David P. Ausubel. Él describe dos tipos de aprendizaje, el primero es **repetitivo**, el cual implica la sola memorización de la información a aprender, ya que la relación de ésta con aquella presente en la estructura cognoscitiva se lleva a cabo de manera arbitraria. Esto es, la información que el alumno aprende no tiene relación con sus conocimientos previos o bien con su vida cotidiana; el segundo tipo de aprendizaje es el **significativo**, se caracteriza porque la información es comprendida por el alumno teniendo una relación sustancial entre la nueva

información y aquella presente (conocimientos previos) en la estructura cognoscitiva, aquí esta nueva información le es útil al alumno (Ausubel, 1981).

Profundizando en su teoría, Ausubel distingue tres tipos de aprendizaje significativo: representaciones, conceptos y proposiciones, los cuales se definen a continuación.

- a) Representaciones, consiste en la atribución de significados a determinados símbolos.
- b) Conceptos, definido como *objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signo*. Estos conceptos son adquiridos por asimilación o formación, en estos últimos se adquieren a través de la experiencia directa, por asimilación se produce a medida que el niño amplía su vocabulario.
- c) Proposiciones, Este tipo de aprendizaje exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones, implica la combinación y relación de varias palabras, cada una de las cuales constituye un referente único, luego éstas se combinan de tal forma que la idea resultante es más que una simple suma de los significados de las palabras individuales que los componen produciendo un nuevo significado asimilado en la estructura cognitiva (Ausubel et al., 1978).

Relacionado con el planteamiento de la teoría anterior encontramos el constructivismo² en donde destaca Jean Piaget, biólogo de formación con una especial preferencia por problemas de corte filosófico y principalmente sobre los referidos al tópico del conocimiento, consideró que las estructuras del pensamiento se construyen por interacción entre las actividades del sujeto y las reacciones del objeto, es decir, las acciones mismas que el sujeto ha realizado sobre los objetos, buscan abstraer los elementos necesarios para su integración en estructuras nuevas y cada vez más complejas, por medio de un juego de "asimilaciones" y "acomodaciones".

Piaget denominó a su teoría "constructivismo genético" en ella explica el desarrollo de los conocimientos en el niño como un proceso de desarrollo de los mecanismos intelectuales. Este desarrollo ocurre en una serie de etapas o

estadios, que se definen por el orden constante de sucesión y por la jerarquía de las estructuras intelectuales que responden a un modo integrativo de evolución. Cada estadio se caracteriza por la aparición de estructuras que se construyen en forma progresiva y sucesiva, de modo tal que una estructura de carácter inferior se integre a una de carácter superior, y constituya así el fundamento de nuevos caracteres cognoscitivos que son modificados por el desarrollo, en función de una mejor organización (Hernández, 1993)

Dentro del constructivismo las concepciones más actuales del aprendizaje están influidas por dos grandes corrientes.

La primera como **una construcción del conocimiento**, en ésta *el aprendiz no se limita sólo a recordar el material que debe aprender, mas bien lo que hace es construir su propia representación mental del material, selecciona la información en función de sus conocimientos previos y de sus necesidades actuales, añadiendo información que no está presente en forma explícita, para poder dar sentido nuevo al material.*

En la segunda “el aprendiz es un proceso social, cultural e interpersonal que está más influenciado por factores sociales, emocionales y culturales que por factores cognitivos” (Shuell, 1993)

Existen características, condiciones y mecanismos implicados en el aprendizaje, dentro de éstas el sujeto que aprende es considerado como un agente autodeterminante que selecciona activamente la información del ambiente percibido y construye nuevo conocimiento a la luz de lo que ya sabe (Shuell, 1986), de estas consideraciones se pueden derivar tres consecuencias importantes (Biggs, 1989) que a continuación se mencionan:

- El contenido del aprendizaje se construye desde dentro, a partir de datos seleccionados e interpretados en función de los motivos del sujeto y de las estructuras conceptuales existentes. (Esto es que cuando un alumno aprende, en algunas ocasiones no interioriza lo que el maestro enseñó,

sino que aprende lo que comprendió del contenido) El sentido que el contenido tiene para él.

- El sujeto que aprende es consciente de estos procesos cognitivos y puede controlarlos; y esta auto-consciencia o metacognición influye significativamente en el curso del aprendizaje.
- El aprendizaje se fundamenta “sobre una base de conocimiento específico que varía de una tarea a otra en aspectos de contenido y de procedimientos”, es decir que cuanto mayor relación haya o se pueda establecer entre lo que se les enseña y los conocimientos previos de los alumnos, habrá mayores oportunidades o posibilidades de lograr un aprendizaje significativo. (Ausubel, 1976, Ausubel, et al., 1983)

Por su parte De Corte (1995) formula una propuesta sobre los procesos de aprendizaje eficaz. *El aprendizaje es un proceso de conocimiento y construcción de significados: constructivo, autorregulado, orientado a una meta, situado cooperativo y diferente individualmente.*

A continuación se comentará cada uno de elementos del aprendizaje eficaz.

- **El aprendizaje es constructivo**, es decir que el alumno construye sus propios conocimientos y habilidades (Cobb, 1994; De Corte, 1990; Shuell, 1992).
- **El aprendizaje es acumulativo**. Se construye sobre lo que ya conocen los estudiantes, sobre sus conocimientos previos, esto les ayudará a procesar la nueva información y como consecuencia derivarán nuevos conocimientos y adquirirán otras habilidades no presentes (Dochy, 1992; Shuell, 1992; Vosniadou, 1992)
- **El aprendizaje autorregulado**. El estudiante tiene control y dirección de la hora en que lleva a cabo su aprendizaje (Shuell, 1992; Winne, 1995)

*Constructivismo, dentro de esta corriente podemos reconocer conductas en los profesores como las siguientes: estimulan la autonomía de sus alumnos, utilizan términos cognitivos como: analizar, clasificar, predecir, crear, etc., promueven la participación de los alumnos, fomentan el diálogo, cambian estrategias de enseñanza, preguntan a los

alumnos sobre la comprensión del tema, estimulan la curiosidad mediante preguntas abiertas y profundas, proveen a los alumnos de tiempo para construir relaciones y realizar analogías (Brooks y Brooks, 1993:103-105)

- **El aprendizaje está orientado a una meta.** En este caso todo lo que el estudiante aprenda debe tener un objetivo, estar dirigido hacia una meta y además debe tomar en cuenta la naturaleza constructiva y autorregulada de aprendizaje, siendo éste más significativo cuando el alumno determina sus metas (Bereiter y Scardamalia, 1989, Shuell, 1992)
- **El aprendizaje es situado.** Este tipo de aprendizaje ocurre esencialmente en interacción con contextos y agentes sociales y culturales; y sobre todo a través de la participación en actividades y prácticas culturales. (Brown, et. al. 1989; Greeno, 1991)
- **El aprendizaje es cooperativo.** Ya que la participación en prácticas sociales es un aspecto esencial del aprendizaje situado, ello también implica que el aprendizaje productivo presenta un carácter cooperativo de interacción entre personas. En palabras de Newman, et al., (1991), El cambio cognitivo que subyace al proceso de aprendizaje puede considerarse un proceso social como individual; de este tipo de aprendizaje profundizaremos un poco más ya que se considera importante la dinámica de éste.
- **El aprendizaje es diferente individualmente.** Los resultados y los procesos de aprendizaje varían entre los estudiantes debido a las diferencias individuales en una diversidad de aptitudes que son relevantes para el aprendizaje tales como el potencial de aprendizaje, conocimiento previo, enfoques y concepciones del aprendizaje, motivación, interés autoeficiencia, etc. (Marton, et al., 1993) de las estructuras intelectuales que responden a un modo integrativo de evolución. Cada estadio se caracteriza por la aparición de estructuras que se

Para que el aprendizaje sea significativo en los alumnos debe reunir ciertas condiciones, a) debe cubrir el proceso que consiste en relacionar la

información existente en la estructura cognitiva con la nueva información y que ésta sea relevante para el contenido que se desea que el alumno aprenda.

Recordemos aquella frase tan importante de Ausubel (1976, p. 63) *El significado psicológico real surge cuando el significado potencial se convierte en un contenido cognoscitivo nuevo, diferenciado e idiosincrásico dentro de un individuo en particular a resueltas de haber sido relacionado de modo no arbitrario, sino sustantivo, con las ideas pertinentes de su estructura cognoscitiva y al haber interactuado con éstas.*

Otros autores como Valle, et al., (1994) hablan de tres condiciones para que se logre un aprendizaje significativo. 1) Los nuevos contenidos deben ser lo suficientemente sustantivos, no arbitrarios para poder ser relacionados con las ideas relevantes del alumno. 2) El alumno debe disponer de los conocimientos previos pertinentes para poder ser relacionados con el nuevo contenido del aprendizaje, o bien en palabras de Ausubel *Si tuviese que reducir toda la psicología educativa en un solo principio, enunciaría este: de todos los factores que influyen en el aprendizaje, el más importante es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente*” y 3) El alumno debe manifestar una actitud favorable a la realización del aprendizaje significativo, esto significa que el alumno debe tener la intención de aprender el contenido para que éste le sea relevante.

Existen tres mecanismos cognitivos implicados en el aprendizaje significativo que son: a) La memoria sensorial, es la encargada de recoger la información que llega a través de los órganos sensoriales (oído, vista, gusto, etc.) y la mantiene pocos segundos, y la información que no es relevante desaparece dejando libre el espacio para recoger nueva información. b) La memoria a corto plazo es un almacén en el que la información permanece poco tiempo, pero mayor que en la memoria sensorial, aquí los ítems se pierden después de 18 segundos dando paso a la nueva información (Mayer, 1987) c) La memoria a largo plazo, es un almacén o un archivo que cuenta con la información organizada sistemáticamente, con duración ilimitada.

Si bien es cierto todas las personas disponemos de estos mecanismos para procesar la información, no todos los utilizamos de la misma manera.

Mayer (1987, 1989, 1992^a, 1992b) diferencia tres tipos de estrategias o procesos que facilitan el aprendizaje significativo y estas son: **selección**, que consiste en prestar atención a alguna información en la memoria sensorial y transferirla a la memoria a corto plazo, la segunda, **organización** requiere establecer conexiones internas entre las piezas de la información seleccionadas y, la tercera estrategia o proceso como lo llama Mayer, **elaboración o integración**, aquí se requiere establecer relaciones externas entre la nueva información y la ya existente.

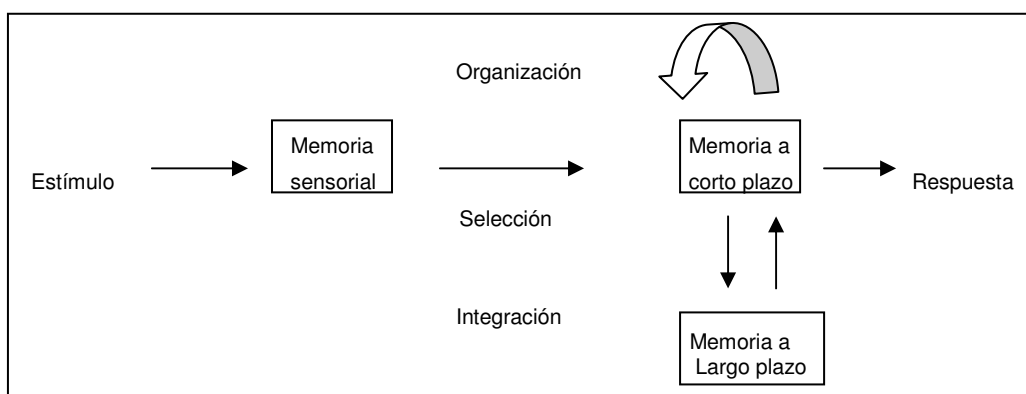


Figura 12. Un modelo cognitivo de construcción del conocimiento (Tomada de Mayer, 1992b, p. 246)

De acuerdo con la figura anterior de Mayer las estrategias constituyen condiciones cognitivas del aprendizaje significativo, el cual le implicará al alumno, seleccionar información, organizarla adecuadamente y finalmente integrarla a la estructura de conocimientos ya existente.

Ahora comentaremos un poco sobre el aprendizaje autorregulado, como ya mencionamos con anterioridad todos tenemos los tres mecanismos implicados en el aprendizaje significativo que son la memoria sensorial, a corto plazo y a largo plazo, también tenemos la capacidad de seleccionar, organizar e integrar la información. Ahora bien, existen estudiantes capaces de construir herramientas cognitivas y motivacionales para conseguir un aprendizaje eficaz (Winne, 1985), es decir son reguladores de su propio aprendizaje.

Por su parte Schunk y Zimmerman (1994, p. 309) definen el aprendizaje autorregulado como *el proceso a través del cual los estudiantes activan y mantienen cogniciones, conductas y afectos, los cuales son sistemáticamente orientados hacia el*

logro de sus metas, es decir un aprendizaje constructivo principalmente y dirigido a metas. Estos autores caracterizan a los estudiantes como:

- Personas automotivadas
- Confían en métodos de aprendizaje planificados, que pueden o no tener estrategias de aprendizaje.
- El proceso de autorregulación está relacionado con la clara conciencia que tienen de los resultados de su conducta.
- Son muy sensibles a los efectos que sobre su aprendizaje tienen el ambiente físico y social y además disponen de muchos recursos para controlarlos.

En la actualidad es considerado el estado motivacional del estudiante como primordial para el aprendizaje autorregulado, ya que esta motivación lo alienta a fijar metas, planificar su acción o estrategias para lograrlas (Lemos, 1999). Las metas actúan como criterios que dirigen nuestras acciones y permiten cubrir nuestras necesidades, en este caso las de los estudiantes que están aprendiendo.

El aprendizaje autorregulado tiene tres fases, la primera que es la **fase previa**, incluye pensamientos relativos a la tarea como la motivación propia del sujeto, en este caso el estudiante fija metas, organiza y planifica su aprendizaje en función de las mismas, por lo cual se debe elaborar un plan para lograrlas.

La **fase de realización** o de control volitivo, incluye dos procesos: el autocontrol, que hace referencia a la disposición del sujeto a perseverar y el esfuerzo, utilizando todos los recursos posibles y evitando distracciones, es decir, el compromiso por cumplir (Corno, L., 1994) y la segunda, la auto observación, que hace referencia a atender los aspectos de cómo se hacen las cosas (la realización), las condiciones en las que se desarrolló el trabajo y los resultados obtenidos. Es decir, el alumno recupera los eventos que rodearon el proceso de aprendizaje con base a las metas fijadas en la fase previa, llevándonos así a la tercera fase que es la **fase de reflexión** en la que hay dos subprocesos muy relacionados con la auto observación: el auto juicio y la auto reacción, el primero se refiere a la evaluación de los logros alcanzados y reflexionar en cuáles fueron las causas de los mismos, de esta manera el

estudiante puede modificar su conducta posterior, esto derivará en lo segundo que es la autoreacción, la autosatisfacción y las inferencias adaptativas, es decir, al haber llevado al cabo todo el proceso el alumno, ¿Está satisfecho o insatisfecho?, si ocurre lo primero genera una reacción positiva que lo motiva a seguir con esos logros, de ahí que surjan las inferencias adaptativas, estas son conclusiones a las que llegan los sujetos sobre la necesidad de modificar sus conductas posteriores (González, Pineda, et al, 2002).

3.- Diseño de un Modelo Didáctico para la Enseñanza de la Biología a través de los Procesos Básicos del Pensamiento.

Para poder intervenir en el salón de clases y que la enseñanza sea pertinente es necesario comprender en qué consisten y cómo se llevan a cabo los procesos de enseñanza aprendizaje, sin embargo esto no es suficiente para elaborar estrategias o lecciones de un paquete didáctico concretas. Por lo que la Psicología instruccional nos proporciona una panorámica complementaria, donde se encuentran situaciones educativas específicas; además de que se encarga de establecer modelos que actúan en aspectos prescriptivos de la instrucción de materias, contenidos, destrezas y habilidades, centrándose en la descripción del aprendizaje de éstos. (González, Pineda, et al., 2003).

El diseño instruccional tiene sus orígenes a mediados del siglo XX y tuvo un desarrollo impresionante a lo largo de los años siguientes. Fue a partir de la década de los 80's que éstos retoman una nueva dirección en la que se incorporan nuevos elementos a las propuestas anteriores, como la de Skinner con su propuesta conductista (Dick, 1991) Merrill por su parte se interesó por desarrollar modelos de instrucción interactivos para la enseñanza de contenidos específicos.

A principios del 2000 el diseño instruccional se vio influenciado por el constructivismo, sobre todo en proponer el desarrollo de habilidades en tareas

específicas, el planteamiento de problemas de su vida cotidiana, el tratamiento de contenidos y desarrollo de habilidades que tienen que ver con conceptos, procedimientos y actitudes. (Driscoll, 2000)

La teoría de la presentación de Merrill (1983), conocida también como Component Design Theory (CDT) tiene como intención integrar los conocimientos que hasta el momento existían acerca de la instrucción. Es una teoría que deriva de múltiples orientaciones, pero se ubica muy bien dentro de la concepción constructivista.

Esta teoría (CDT) clasifica el aprendizaje en dos dimensiones; contenido (hechos, conceptos, principios y procedimientos), y ejecución (recordar, utilizar, generalizar). También especifica cuatro formas primarias de presentación: reglas (exposición general), ejemplificación (exponer por medio de ejemplos), realimentación (preguntar acerca de la exposición general), y práctica (preguntar acerca de los ejemplos). Así como formas secundarias de presentación entre las que se encuentran, los prerrequisitos, los objetivos y la retroalimentación.

La teoría CDT especifica que es más efectivo revisar el contenido de manera extensa por medio del desarrollo de las formas de presentación primarias y secundarias, por lo que una secuencia didáctica debe incluir una combinación de ambas (Merrill, 1983).

Un aspecto significativo de la CDT es que permite el control del aprendizaje, porque considera que el aprendiz puede seleccionar la estrategia instruccional que le resulte más apropiada de acuerdo con su estilo de aprendizaje.

En 1983 Merrill actualiza su teoría y la llama Component Design Theory (CDT) incluye una serie de principios de aprendizaje que se organizan y

relacionan formando una red conceptual integrada por cuatro fases (activación, demostración, aplicación e integración) alrededor de un problema (ver figura 13). Esta nueva versión enriquece a la primera porque desarrolla con mayor detalle los principios de aprendizaje lo que permite mayor claridad al seleccionar la estrategia de instrucción.

Para poder promover el aprendizaje, es indispensable entender la naturaleza de este proceso. Hablamos de aprendizaje cuando determinada experiencia produce un cambio relativamente permanente en la estructura cognitiva del alumno. *El aprendizaje se fundamenta sobre una base de conocimiento específico que varía de una tarea a otra en aspectos de contenido y de procedimientos*, es decir que cuanto mayor relación haya o se pueda establecer entre lo que se les enseña y los conocimientos previos de los alumnos habrá mayores oportunidades o posibilidades de lograr un aprendizaje significativo. (Ausubel, 1976, Ausubel, et al., 1983)

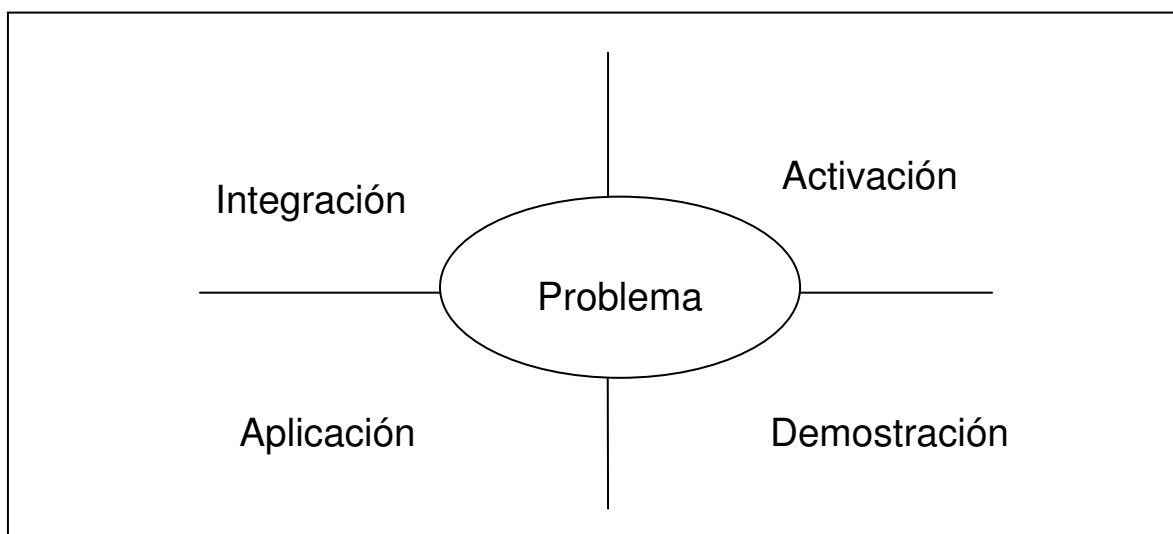


Figura 13, Modelo Instruccional de Merrill (2002)

En la figura 13 observamos que el problema se encuentra en la parte central, esto implica que cada una de las fases debe retomar algún aspecto del mismo para encontrar su solución.

David Merrill propone cinco principios fundamentales de la instrucción que se describirán a continuación.

- **El aprendizaje se promueve cuando los aprendices se involucran en la solución de problemas del mundo real.**

Algunos docentes proponen la solución de problemas como guía de la instrucción (por ejemplo: solución de casos, investigación de información faltante en una situación determinada, encontrar el razonamiento apropiado o desplegar habilidades necesarias en casos particulares). Las metas de aprendizaje que tienen más sentido para los estudiantes son aquellas que le permiten adquirir el conocimiento y la habilidad necesarios para resolver problemas reales, (Merrill, 2002)

Por ejemplo, si deseamos enseñar las diferentes teorías de la evolución podría presentar a los alumnos algunas imágenes que muestren el proceso evolutivo, una de ellas pudiera ser “las jirafas de Lamark”, imágenes religiosas (creacionismo), etc. La unidad de instrucción podría iniciar cuestionando por qué es posible cada uno de estos fenómenos o bien si es posible que ocurrieran estos eventos en el proceso de evolución.

- **El aprendizaje se promueve cuando se activa el conocimiento existente como fundamento para el nuevo conocimiento.**

Muchos materiales instruccionales inician directamente en el tema a ser aprendido. Sin embargo, es necesario presentar una etapa en la que: si el estudiante tiene experiencia previa, ésta sea recordada como base para el aprendizaje nuevo; si no existe experiencia previa, debería ofrecerse la información necesaria para utilizarse como base. A este principio se le conoce como **Activación**, y es congruente con la concepción de que el aprendizaje se produce cuando el nuevo significado se construye sobre la base de la estructura de significados disponible en la cognición de los alumnos (Merrill, 2002)

Para el ejemplo de la activación podríamos retomar el caso la evolución; aquí se les preguntaría a los alumnos qué conocen ellos sobre las teorías de la

evolución, se promovería el recuerdo de las condiciones y/o el contexto social de aquellas épocas para explicar el por qué de cada una de las teorías.

En caso de que los alumnos no tuvieran antecedentes sobre las teorías, se podría recurrir a presentárselos en un esquema explícito e incluso gráfico, con las explicaciones básicas de cada punto, para remontarlos a los antecedentes que cada uno de ellos tiene sobre el tema. A este tipo de recurso se le conoce como organizador previo, y puede utilizarse para homogeneizar entre los alumnos el conocimiento básico de un tema. Un aspecto recomendable en este punto es que se presente una estructura que pueda recordarse fácilmente, y que organice al nuevo conocimiento (Reigeluth, 1999)

- **El aprendizaje se promueve cuando se demuestra el nuevo conocimiento al aprendiz.**

Este principio se refiere a que es necesario **demostrar**, y no sólo presentar información acerca de lo que se va a aprender. Esto significa que: en el caso del aprendizaje de conceptos, será necesario presentar ejemplos y contra-ejemplos, que es la forma en que se adquieren los conceptos; en de procedimientos, demostrar la ejecución del procedimiento; en el de procesos, mostrar la visualización clara del mismo, o un modelo que presente la habilidad.

Adicionalmente, en la demostración del nuevo conocimiento, es necesario guiar a los alumnos, ofrecerles información que puedan consultar, ofrecerles múltiples representaciones, como videos, audio, textos, etc. Pueden utilizarse múltiples medios para este efecto (Merrill, 2002)

Es importante recordar en este punto que todo el conocimiento a ser aprendido existe a dos niveles: información general y casos específicos. Se ha demostrado que se aprende mejor cuando, además de la información general, se presentan ejemplos ilustrativos. Este principio se conoce como el de *demostración*.

- **El aprendizaje se promueve cuando el aprendiz aplica el nuevo conocimiento.**

A este principio se le conoce como **aplicación**. El conocimiento puede aplicarse en situaciones como las siguientes: recuerdo o reconocimiento de información, localizar, nombrar o describir cada parte, ejecutar un procedimiento aprendido, o predecir consecuencias de un proceso determinado. Al inicio de la aplicación del conocimiento, es posible dar apoyo al aprendiz, ayudarlo. Sin embargo, en la medida en que avanza, se debe disminuir dicho apoyo. Los problemas prácticos en los que se desenvuelve esta etapa de aplicación deben ser variados (Merrill, 2002)

Ejemplos de este principio son los ejercicios, las actividades de aprendizaje o algunas evaluaciones.

- **El aprendizaje se promueve cuando el nuevo conocimiento se integra al mundo del aprendiz.**

El principio de **integración**. Se refiere a la posibilidad de que los aprendices transfieran el uso del conocimiento o habilidades aprendidos a situaciones de su vida. Es el caso cuando el aprendiz, al concluir la instrucción, desempeña sus nuevos conocimientos ante un grupo (Merrill, 2002)

Si retomamos un ejemplo de las teorías evolutivas, el aprendiz puede explicar el proceso evolutivo que siguió un organismo para llegar al estado actual, (el nopal, el pelaje blanco del oso polar) con cada una de las teorías de la evolución.

Este principio implica propiciar la reflexión y el análisis posterior a la realización de las tareas aprendidas o incluso la discusión con compañeros respecto a las mismas con el objeto de valorar, corregir o afinar el conocimiento; además, el principio de integración implica también la oportunidad para que el aprendiz sea creativo, modifique lo que aprendió, lo adapte a nuevas circunstancias, lo reinvente, etc. En la medida en que realice

estos actos de transferencia de lo aprendido a diferentes contextos del mundo real, se apropiará del conocimiento.

El paquete didáctico que se elaboró en este trabajo se basa en la Teoría de la Presentación de Merrill (1983) (Component Design Teory-CDT), y se eligió por que se basa en los contenidos, las habilidades como eje de la promoción de aprendizajes, considerando tanto conceptos como procedimientos donde se permite que se desarrollen los procesos básicos del pensamiento y actitudes.

Capítulo III

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

El presente protocolo se realizó bajo el diseño de investigación cuasiexperimental. Un grupo que recibió la enseñanza de la asignatura a través de los Proceso Básicos del Pensamiento (PBP), con apoyo de un paquete didáctico elaborado con este enfoque, y con el segundo grupo no se utilizó el paquete didáctico descrito y sí la forma de enseñanza tradicional³.

La temática y los aprendizajes evaluados corresponden al programa de la asignatura de Biología II del Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Azcapotzalco ubicado en la Delegación de Azcapotzalco entre la Av. Aquiles Serdán y ex hacienda del Rosario. (Ver anexo A)

Este trabajo se llevó al cabo en dos grupos: 420 (número asignado por el CCH Azcapotzalco) con 23 alumnos en un horario matutino de las 7:00 a las 9:00 hrs. los días lunes, miércoles y viernes; con el grupo 404 los días martes, jueves y viernes en el mismo horario, con 22 alumnos.

Se analizaron los promedios de las evaluaciones, la apropiación e incorporación de los procesos y los beneficios obtenidos para mejorar el aprendizaje, ya sea memorísticos, analíticos y reflexivos. Como instrumentos de medición se aplicaron exámenes correspondientes a cada uno de los temas, considerando, evaluación formativa y sumativa.

Otro propósito fue el analizar el trabajo de los alumnos en cuanto al grado de apropiación hacia los procesos. Se revisó cada lección y se determinó cuáles de los procesos fueron incorporados por el alumno, así como cuántas lecciones requirió para apropiarse correctamente de cada una de las habilidades del pensamiento trabajadas en la investigación.

³Freire, P., señala que la educación bancaria es aquella donde la dialogicidad entre el maestro y el alumno es nula, debido que a los alumnos se les ve como «depositarios» del saber acumulado por parte de los docentes, en la educación **tradicional** el estudiante no puede preguntar, hablar o aportar alguna idea; porque el maestro es el que sabe y enseña.

Asimismo, se analizaron las similitudes de apropiación de cada uno de los procesos y se formaron categorías para analizar qué factores facilitaron y/o influyeron en la apropiación por parte de cada uno de los alumnos, tomando como lo ideal, la lección en donde se trabajó cada una de las habilidades del pensamiento.

En el grupo control se trabajó tradicionalmente, donde la maestra fue la reproductora del conocimiento y los alumnos fueron los receptores pasivos dedicaron en la mayor parte del programa a ser espectadores, realizaban sus exposiciones con ayuda de sus propias habilidades (sin participación de la profesora tutelar).

Al igual que en el grupo experimental, se realizaron cinco evaluaciones, una por cada tema, se tomó en cuenta su evaluación formativa y diagnóstica para obtener la sumativa, y con éstas obtener la evaluación final. El análisis de los resultados de este grupo se realizó de manera similar a la anterior. Se presenta una tabla con las evaluaciones de los alumnos para cada tema, su representación gráfica y la gráfica de promedios finales para cada uno de los estudiantes.

Para el análisis de los resultados se crearon cuatro grandes grupos o categorías de acuerdo al grado de apropiación de los procesos. Asimismo se presentan gráficas, que presentan el porcentaje de apropiación de los procesos en las diferentes lecciones.

Recordemos que los procesos evaluados en el paquete didáctico son los siguientes.

1 Observación	2 Descripción	3 Comparación
4 Clasificación	5 Planteamiento y Verificación de hipótesis	6 Clasificación Jerárquica
7 Relación	8 Análisis	9 Síntesis

La Tabla 1 presenta los nombres de los integrantes de cada una de las categorías en las que se agruparon los resultados de acuerdo con el grado de apropiación de los procesos básicos del pensamiento y el número de lección en donde ocurrió la incorporación de esta habilidad.

EXPERTOS GRUPO I	AVANZADOS GRUPO II	INTERMEDIOS GRUPO III	MEDIOS GRUPO IV
Ma. Luisa	Angélica	Marisela	Marvin
Ma. Concepción	Paula	Mariana	Jorge
Alejandra	Elisa	Carolina	Daniel
Reyna	Ana Karen	Javier	Jonathan
César			Jesús
Perla Karina			
Daniel			
Liliana			
Nayeli			
Jessica			

Tabla 1 Muestra los integrantes para cada una de las categorías en las que se presentan los resultados.

Recursos

Los recursos con los cuales se apoyó la investigación fueron:

Bibliográficos: Todos aquellos que proporcionen fundamentos teóricos para sustentar la investigación.

Audiovisuales: Proporcionados por el Colegio de Ciencias y Humanidades Azcapotzalco tales como: Televisor y Video casetera VHS.

Didácticos: Paquete con lecciones temáticas específicas para cada uno de los aprendizajes contenidos en el programa indicativo del Colegio.

Humanos: El Profesor de los grupos que permitirá la aplicación de esta investigación en sus alumnos.

Capítulo IV

RESULTADOS.

Expertos

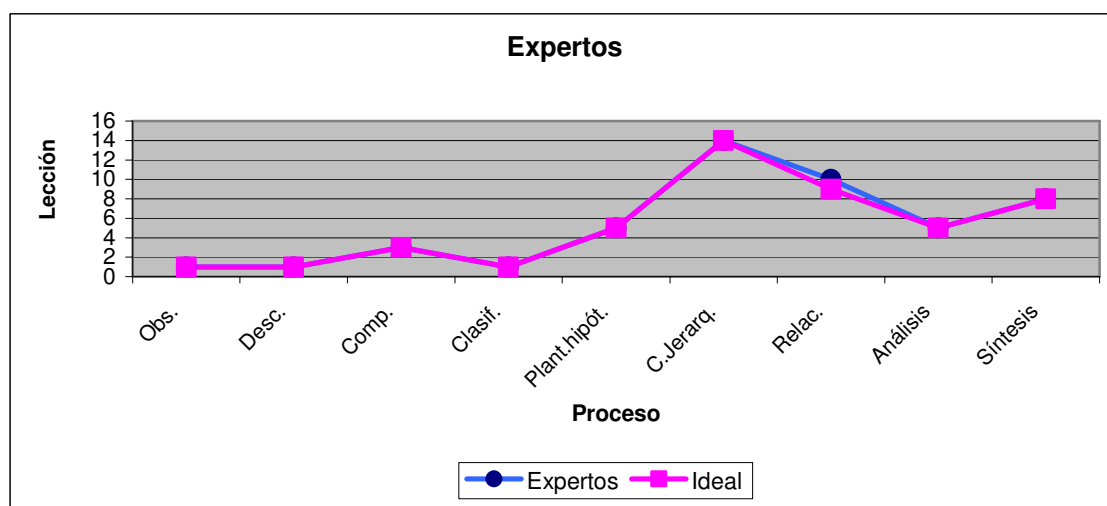
Los estudiantes pertenecientes a este grupo manifestaron una excelente apropiación de la mayoría de los procesos en la primera lección en la trabajaron, mostraron una gran capacidad de integrar la información en la realización de sus actividades de aprendizaje.

El proceso de relación fue un poco más lento de incorporar, ya que requirieron trabajarlo en la siguiente lección, logrando ahora sí relaciones de segundo grado, alcanzando 100 % de apropiación de todos los procesos y mostrando una excelente evaluación a fin de semestre.

Las características que mostraron para ser clasificados y pertenecer a este grupo fueron las siguientes:

- Realiza una observación directa, menciona y describe cada una de las características esenciales de los objetos, cuenta con una representación mental de los éstos y los relaciona con su entorno.
- Enumera, organiza e integra de manera ordenada las características esenciales de los objetos y/o situaciones de manera oral y escrita.
- Establece perfectamente las diferencias y semejanzas de objetos y/o situaciones, considerando las variables.
- Establece relaciones entre dos características de un objeto o situación de una misma variable y establece conexiones entre las ideas.
- Agrupa, distribuye y organiza conjuntos de objetos en categorías denominadas clases, establece categorías conceptuales.
- Elabora enunciados como posible solución de un problema.
- Clasifica jerárquicamente en clases y subclases la información y la presenta en forma de diagrama de árbol en la que se presenta la información de lo particular a lo general.

- Da la información en todas las partes posibles, selecciona la información de lo complejo a lo simple.
- Integra todos los elementos de un texto, elaborando finalmente una síntesis.



Gráfica 1 Muestra el número de lección en la que los alumnos de la categoría "Expertos" se apropiaron de cada uno de los procesos básicos del pensamiento.

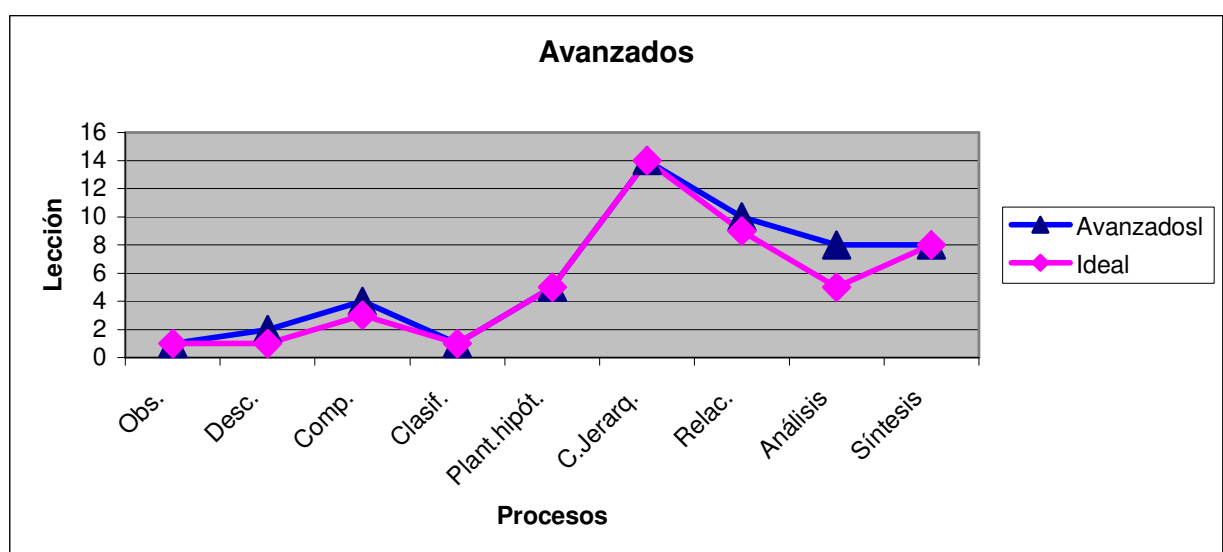
Avanzados

Los integrantes de este grupo no lograron un avance considerable en el proceso de descripción en la primera lección, requirieron de un mayor tiempo para realizar esta actividad de manera óptima, ya en la tercera lección manejaban muy bien esta habilidad; Lo mismo ocurrió en el proceso de comparación, relación de segundo orden y el de análisis, logrando la incorporación y desarrollo de las habilidades de otros procesos en el tiempo establecido por el paquete didáctico.

A continuación se mencionan las características que requirieron para ser clasificados y pertenecer a este grupo.

- Realiza una observación directa, menciona y describe cada una de las características esenciales de los objetos, cuenta con una representación mental y los relaciona con su entorno.

- Enumera de manera ordenada la mayoría de las características esenciales de los objetos y/o situaciones de manera oral y escrita.
- Establece perfectamente las diferencias y semejanzas entre objetos y/o situaciones, considerando las variables.
- Establece relaciones entre dos características de un objeto o situación de una misma variable y establece conexiones entre las ideas.
- Agrupa, distribuye y organiza conjuntos de objetos en categorías denominadas clases, establece categorías conceptuales.
- Elabora enunciados incompletos como posible solución de un problema, sin llegar a una solución o verificación del enunciado por la dificultad para clarificar su hipótesis.
- Clasifica jerárquicamente la información en clases y subclases, presentándola en forma de diagrama de árbol, con ramas y niveles, que van de lo general a lo particular.
- Divide la información con dificultad y en un mayor tiempo en todas las partes posibles, selecciona la información de lo complejo a lo simple, logrando hacerlo adecuadamente varias lecciones después.
- Integra la mayoría de los elementos de un texto, elabora una síntesis que con las lecciones subsecuentes llega a ser muy buena, integrando todos los elementos.



Gráfica 2 Muestra el número de lección en la que los alumnos de la categoría "Medios" se apropiaron de cada uno de los procesos básicos del pensamiento.

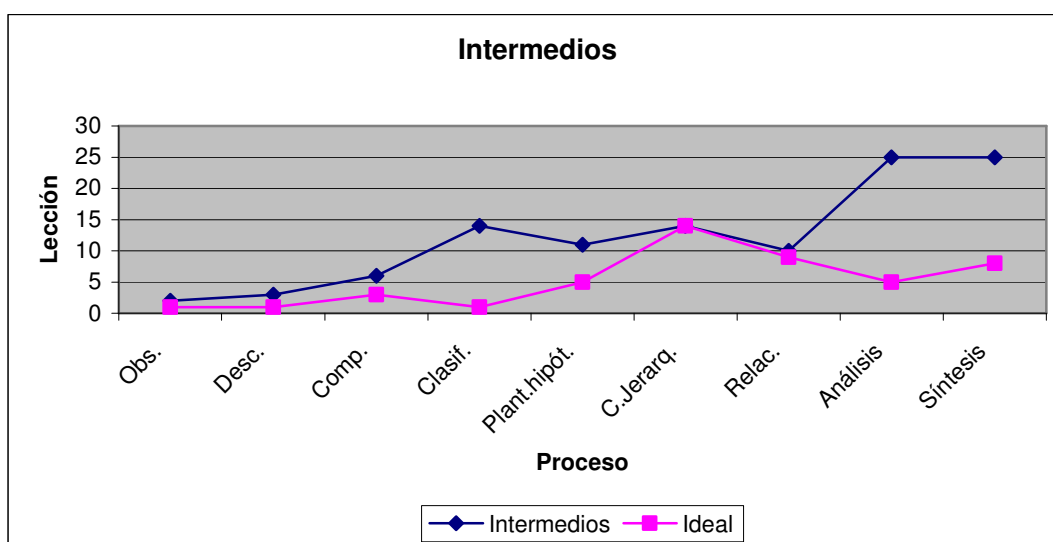
Intermedios.

Los integrantes de este grupo mostraron muy buena habilidad para observar directa e indirectamente, y describir después de la segunda lección, lo mismo en la habilidad para realizar sus comparaciones, les costo aún más trabajo incorporar y apropiarse de la habilidad para plantear hipótesis y verificarlas. No les quedaba muy claro el proceso que debe seguir para elaborarlas, el logro se verificó seis lecciones después en algunos alumnos, en lo que corresponde a la habilidad para hacer relaciones de primer y segundo orden y el proceso de análisis les fue un poco más fácil, pero aún así hubo quienes los identificaron después de dos o más lecciones. Al finalizar el semestre ya se habían apropiado de todas éstas habilidades.

Los alumnos de este grupo mostraron las siguientes habilidades y por eso fueron colocados en este grupo:

- Realiza una observación directa, menciona y describe cada una de las características esenciales de los objetos, cuenta con una representación mental y los relaciona con su entorno en una o dos lecciones posteriores.
- En un principio les cuesta trabajo enumerar de manera ordenada las características esenciales de los objetos y/o situaciones de manera oral y escrita logrando realizar la actividad en dos sesiones.
- Establece perfectamente las diferencias y semejanzas entre objetos y/o situaciones, considerando las variables una vez que dominó los procesos anteriores, sin embargo, requirió ejercitar en dos lecciones para la apropiación del proceso.
- Establece relaciones entre dos características de un objeto o situación de una misma variable y establece conexiones entre las ideas.
- Agrupa, distribuye y organiza conjuntos de objetos en categorías denominadas clases, establece categorías conceptuales.

- Elabora enunciados difusos (hipótesis) como posible solución de un problema, sin llegar a una solución o verificación del enunciado por la dificultad para clarificar su hipótesis.
- Clasifica jerárquicamente la información en clases y subclases, presentándola en forma de diagrama de árbol, con ramas y niveles, que van de lo general a lo particular.
- Desmenuza con dificultad y en un mayor tiempo la información en todas las partes posibles, selecciona la información de lo complejo a lo simple.
- Integra la mayoría de los elementos de un texto, elabora una síntesis que con las lecciones subsecuentes llega a ser muy buena, integrando todos los elementos.



Gráfica 3 Muestra el número de lección en la que los alumnos de la categoría "Intermedios" se apropiaron de cada uno de los procesos básicos del pensamiento.

Medios

Los integrantes de este grupo iniciaron el semestre con dificultades para encontrar las características esenciales en la observación, manejaban lo que recordaban de sus observaciones anteriores. Durante las subsecuentes lecciones hubo algunos elementos que les permitieron darse cuenta en donde se encontraba su error, lograron apropiarse de esta habilidad lo que les facilitó la elaboración de buenas descripciones de lo que observaban, requirieron de más tiempo a comparación de sus otros compañeros, cuidaban de todos los detalles al realizar sus comparaciones; cabe mencionar que incorporaron esta

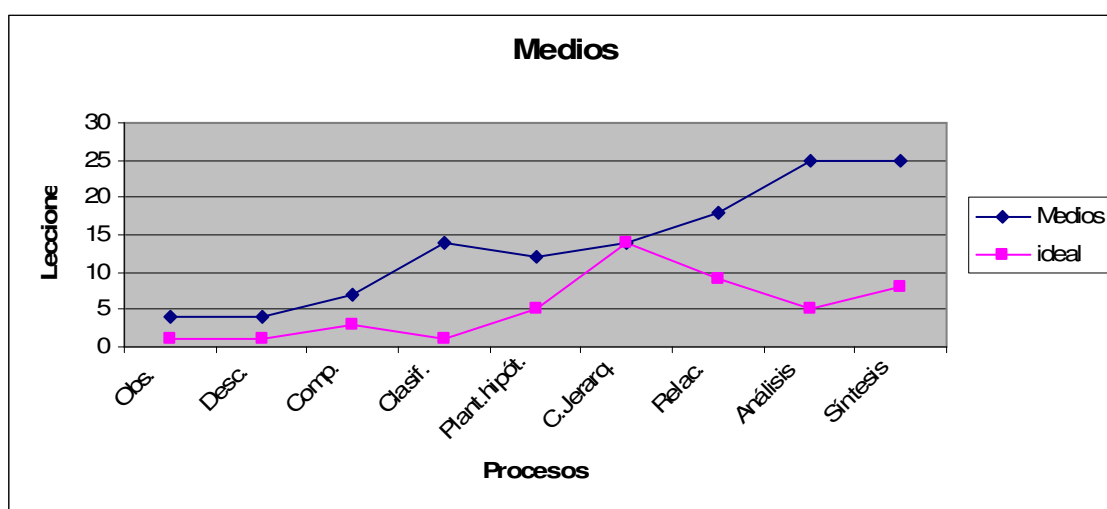
habilidad. Al igual que con la mayoría de los otros procesos los apropiaron varias lecciones después que sus compañeros.

En lo que respecta a los procesos y habilidades para realizar clasificaciones jerárquicas, relaciones de primer y segundo orden, análisis y síntesis les fueron un poco más difíciles de incorporar, ya que llevaban un retraso en las otras habilidades. Requirieron de mayor atención por parte del docente, de más tiempo y aún así no lograron la incorporación del 100% de los procesos, quedando el análisis y síntesis en la zona de desarrollo próximo (Vigotsky. 1979)

Los integrantes de la categoría “Medios” manifestaron las siguientes características:

- Realiza una observación directa, menciona y describe cada una de las características esenciales de los objetos, cuenta con una representación mental y los relaciona con su entorno en una o dos lecciones posteriores.
- En un principio les cuesta trabajo enumerar de manera ordenada las características esenciales de los objetos y/o situaciones de manera oral y escrita logrando realizar la actividad en dos sesiones.
- Establece perfectamente las diferencias y semejanzas entre objetos y/o situaciones, considerando las variables una vez que dominó los procesos anteriores, sin embargo, requirió ejercitar en dos lecciones para la apropiación del proceso.
- Establece relaciones entre dos características de un objeto o situación de una misma variable y establece conexiones entre las ideas.
- Agrupa, distribuye y organiza conjuntos de objetos en categorías denominadas clases, establece categorías conceptuales.
- Elabora enunciados difusos (hipótesis) como posible solución de un problema, sin llegar a una solución o verificación del enunciado por la dificultad para clarificar su hipótesis.
- Clasifica jerárquicamente la información en clases y subclases, presentándola en forma de diagrama de árbol, con ramas y niveles, que van de lo general a lo particular.

- No logran desmenuzar (o lo hacen con dificultad y en un mayor tiempo) la información en todas las partes posibles, seleccionan la información de lo complejo a lo simple, en todos los casos los alumnos requieren del apoyo de un compañero o un experto para lograr realizar la actividad.
- No logran integrar por sí solos la mayoría de los elementos de un texto, las síntesis que elabora requieren de ser afinadas y con algunas lecciones subsecuentes de entrenamiento llegarían a ser muy buenas.



Gráfica 4 Muestra el número de lección en la que los alumnos de la categoría “Medios” se apropiaron de cada uno de los procesos básicos del pensamiento.

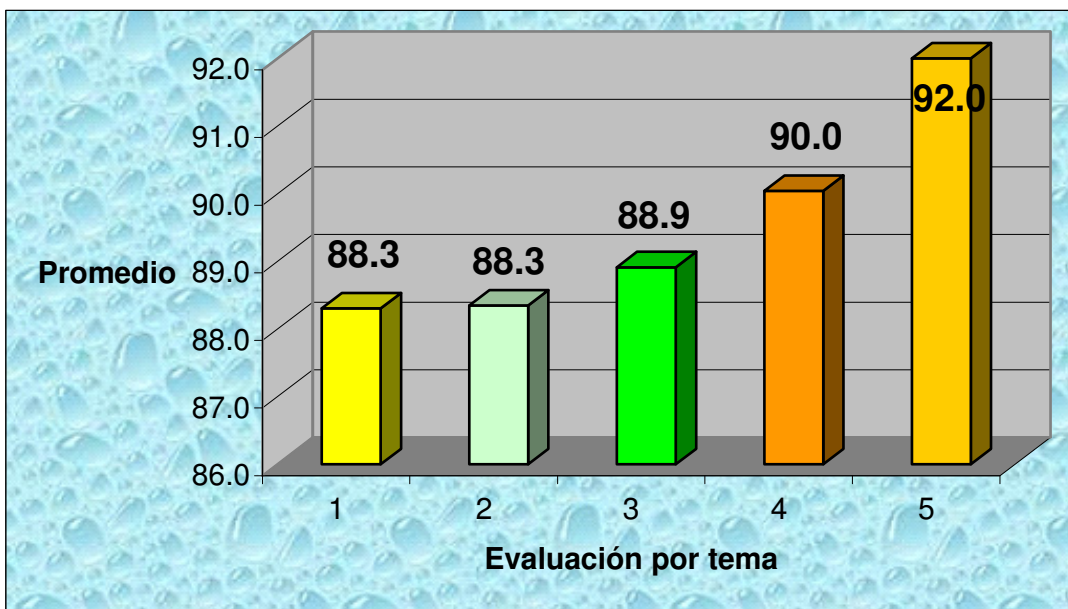
Es importante resaltar que durante el transcurso del semestre y el trabajo de las lecciones en donde se incorporaban nuevos procesos, los alumnos mostraron cambio en su evaluación. Las calificaciones se mostraban favorables para los alumnos en el primer tema, descendiendo en los resultados para el segundo, esto se debe a que ahora los exámenes incorporaban los diferentes procesos y ellos tenían que hacer uso de estas habilidades para resolverlos.

Asimismo se observa que en los siguientes temas fueron aumentando sus calificaciones, así como las habilidades de análisis, síntesis y los procesos trabajados durante todo el semestre, la tabla II nos muestra el numeral en cada uno de los alumnos y la gráfica nos permite ver el comportamiento del grupo en general para cada uno de los temas.

Tabla II Evaluación de los alumnos que trabajaron con el paquete didáctico apoyándose en los Procesos Básicos del Pensamiento

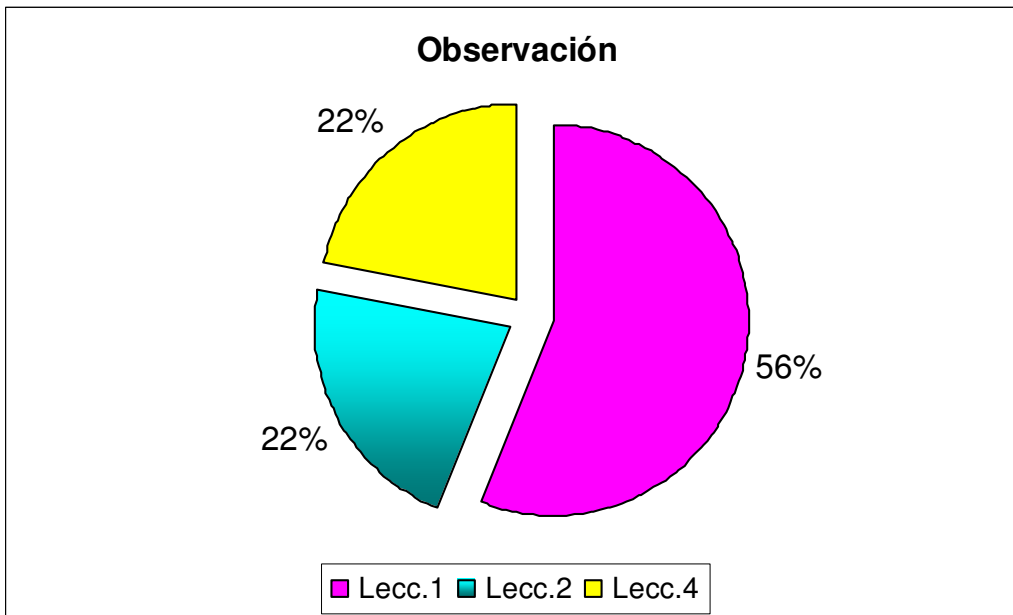
Grupo 420

No.	Alumno	1a. Eval.	2a. Eval.	3a eval.	4a. Eval.	5a. Eval.	Promedio
1	Nayeli	83	88	83	83	90	85.4
2	Liliana	86	90	85	85	100	89.2
3	Marvin	75	81	81	84	75	79.2
4	Ana Karen	93	89	82	87	87	87.6
5	Angélica	92	89	88	92	95	91.2
6	Jorge Iván	85	88	88	90	95	89.2
7	Ma. Luisa	100	100	100	100	100	100
8	Ma. Concepción	90	85	92	93	97	91.4
9	Paula	92	85	89	95	95	91.2
10	Marisela	85	82	88	86	90	86.2
11	Alejandra	95	95	95	95	97	95.4
12	Mariana	95	90	85	90	100	92
13	Alberto	80	76	76	88	84	80.8
14	Reyna	94	95	96	97	96	95.6
15	Carolina	93	80	85	86	90	86.8
16	Jonathan	70	84	83	80	85	80.4
17	Elisa	87	96	94	85	85	89.4
18	César	87	88	100	100	100	95
19	Perla Karina	93	96	100	98	95	96.4
20	Javier	93	90	90	85	85	88.6
21	Jessica	90	95	95	92	95	93.4
22	Jesús	73	70	70	80	85	75.6
23	Daniel	100	100	100	100	95	99
	Promedio	88.3	88.3	88.9	90.0	92.0	89.5

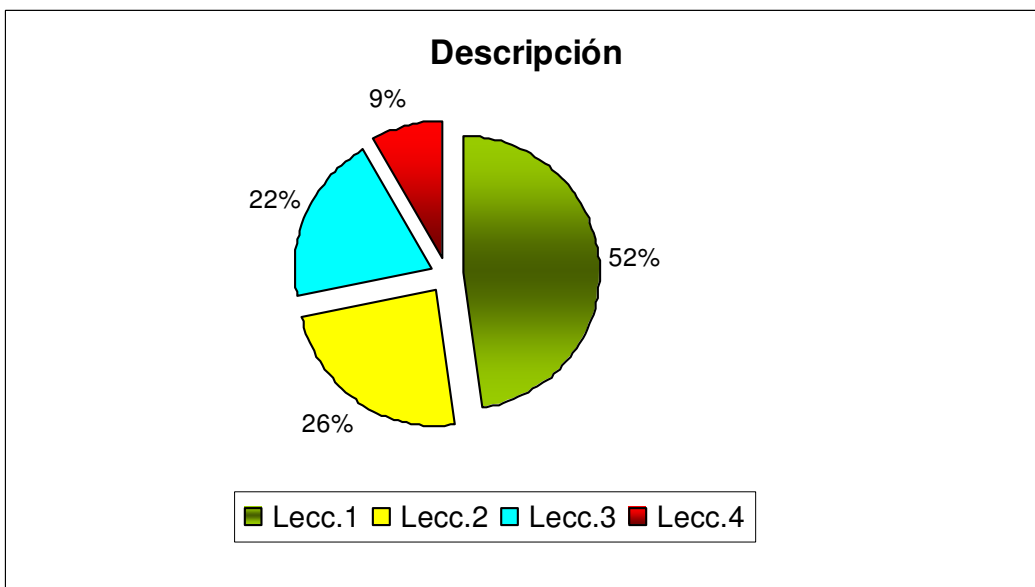


Gráfica 5 La gráfica muestra los resultados de las evaluaciones del grupo 420 en el que se utilizó el paquete didáctico, Unidad I, Temas: 1 El origen de los sistemas vivos, 2 La evolución como proceso que explica la diversidad de los sistemas vivos, 3 La diversidad de los sistemas vivos, Unidad II Temas: 4 Estructura y procesos en el ecosistema y 5 El desarrollo humano y sus repercusiones en el ambiente.

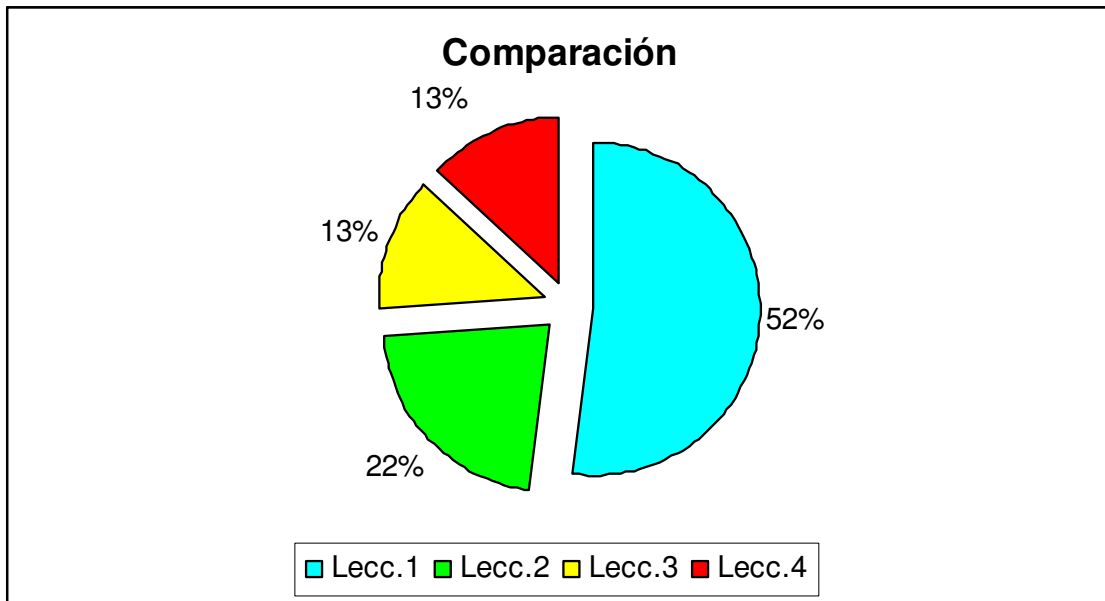
Las siguientes gráficas presentan información visual del porcentaje de apropiación por los alumnos para cada uno de los procesos incorporados en las diferentes lecciones del grupo 420.



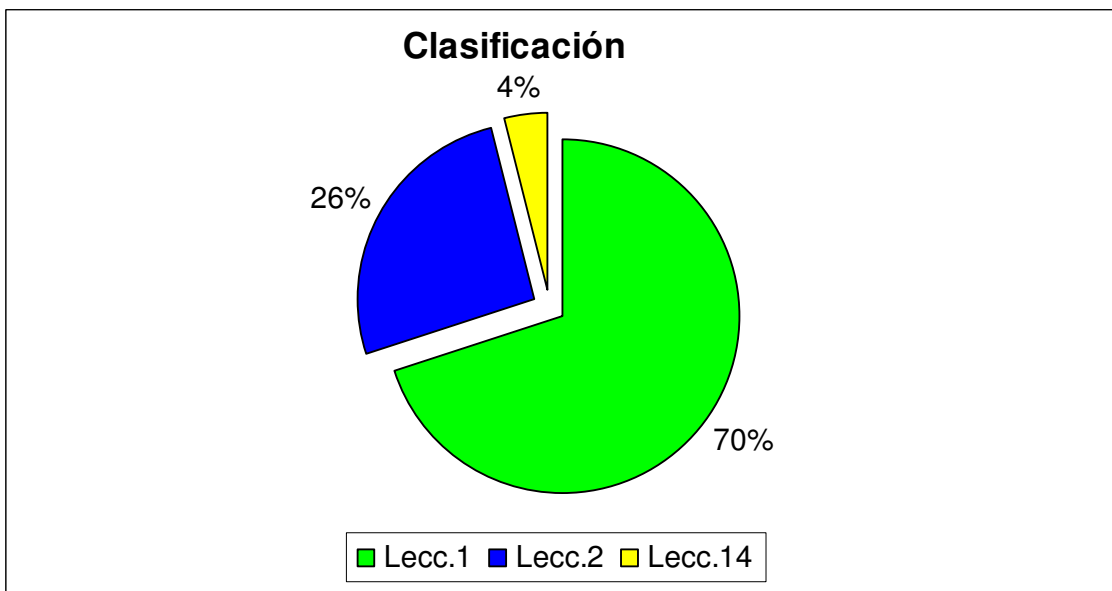
Gráfica 6. Muestra el porcentaje de apropiación del proceso de observación en las diferentes lecciones



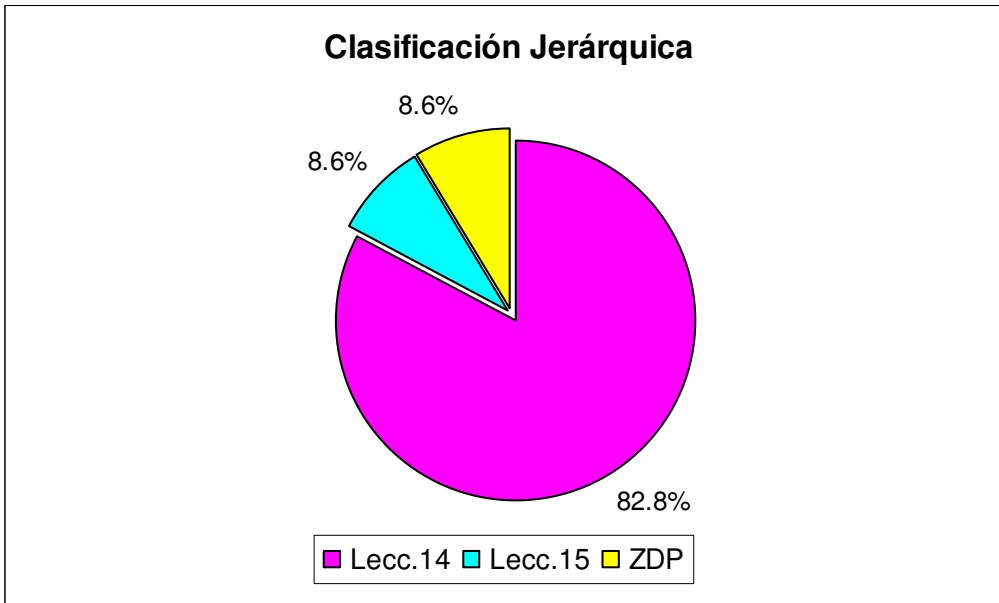
Gráfica 7 Muestra el porcentaje de en la incorporación del proceso de descripción en las diferentes lecciones



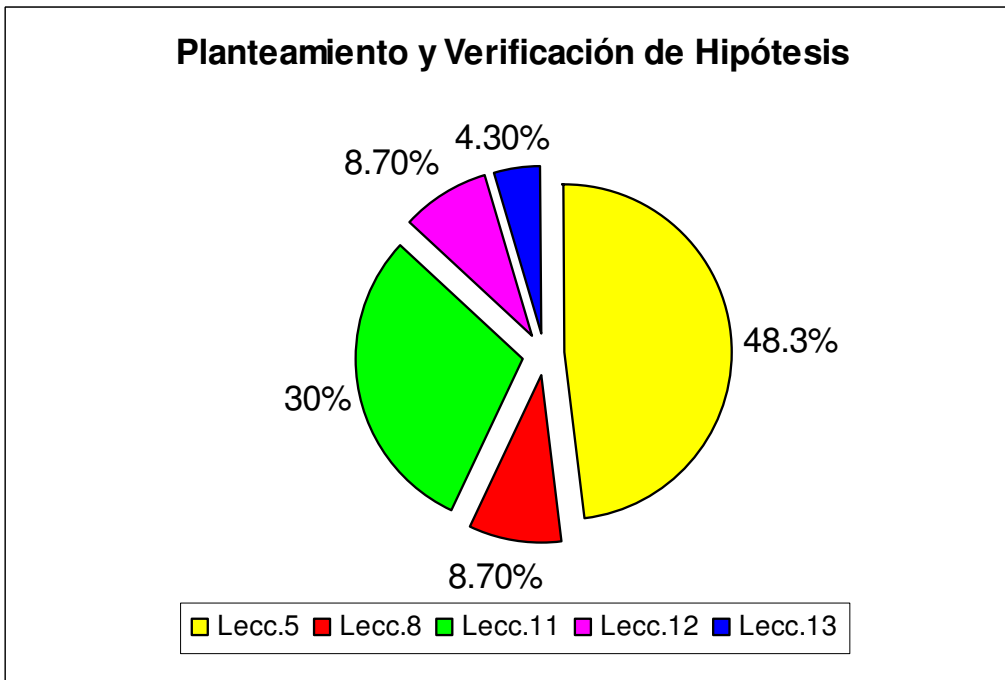
Gráfica 8 Muestra el porcentaje de avance en la incorporación del proceso de comparación en las diferentes lecciones.



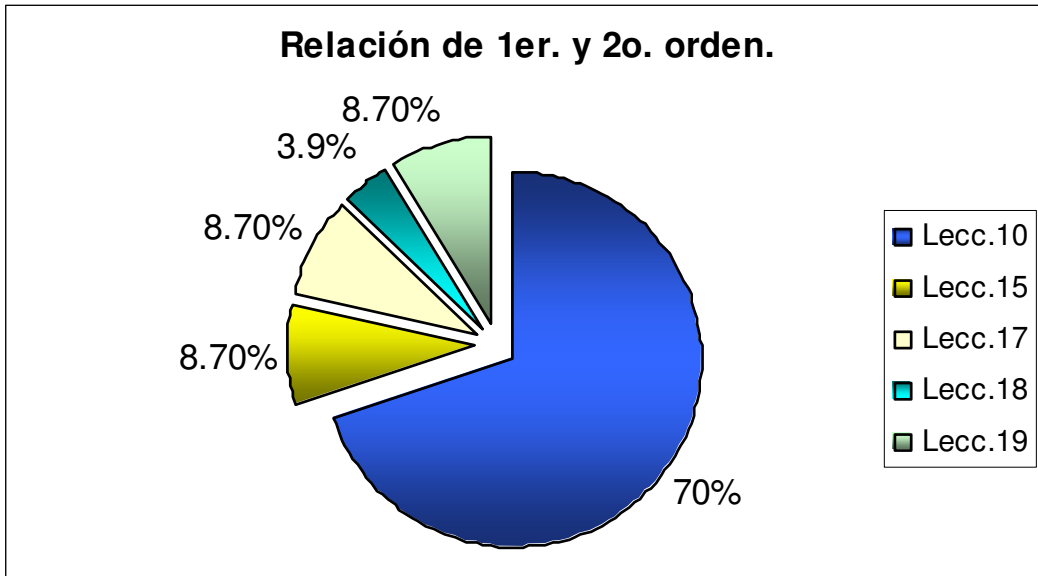
Gráfica 9 Muestra el porcentaje de avance en la incorporación del proceso de Clasificación en las diferentes lecciones.



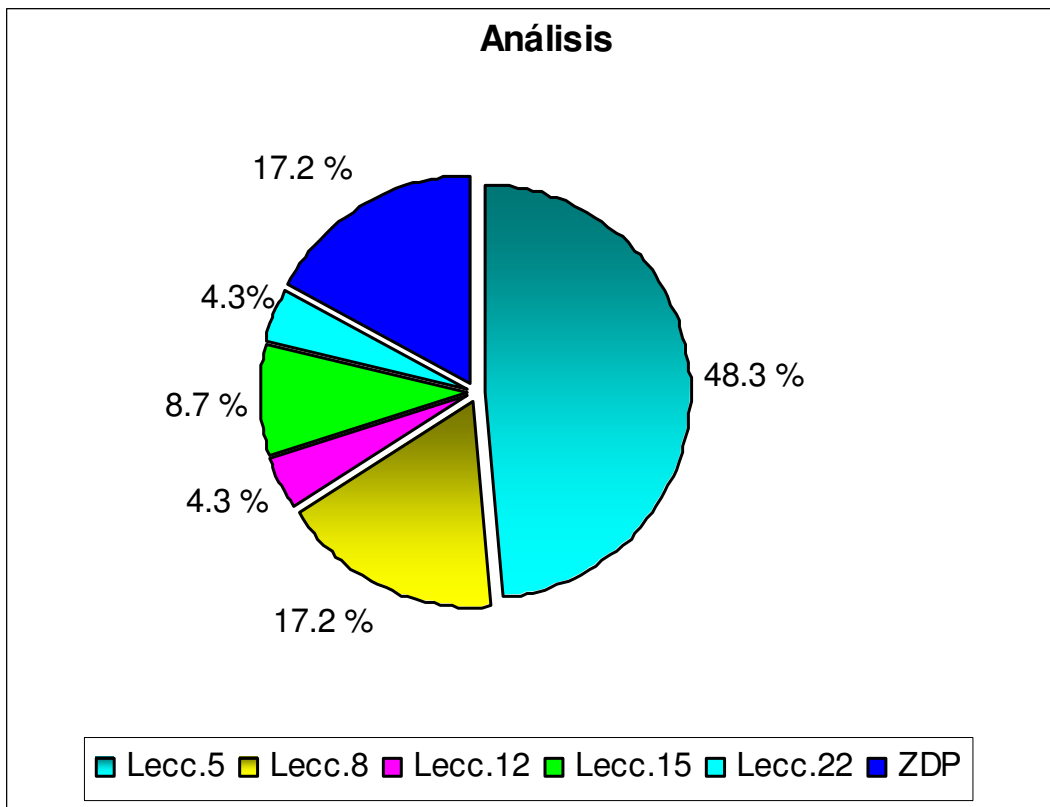
Gráfica 10 Muestra el porcentaje de avance en la incorporación del proceso de Clasificación jerárquica en las diferentes lecciones y los alumnos que se encuentran en la Zona de desarrollo Próximo.



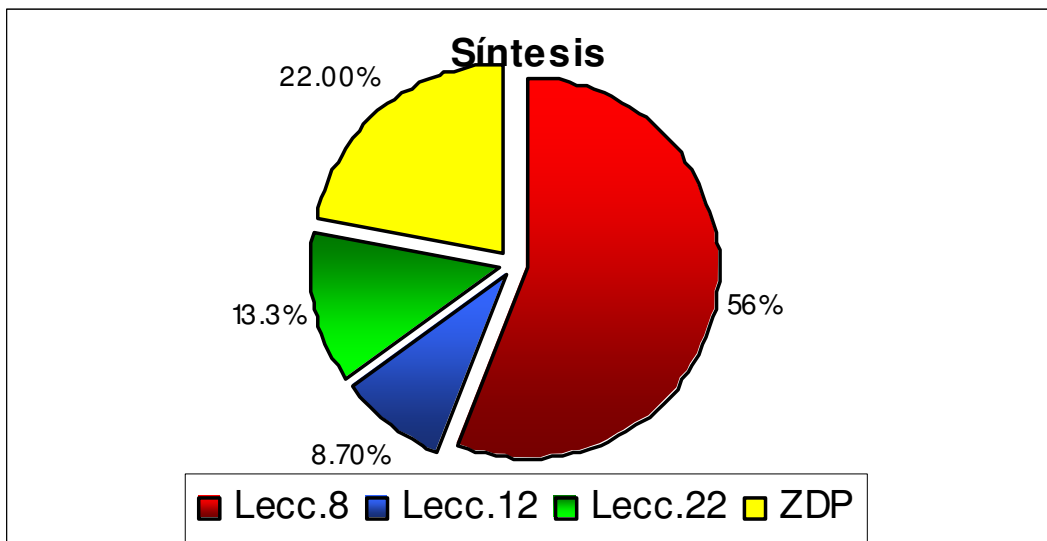
Gráfica 11 Muestra el porcentaje de avance en la incorporación del proceso de Planteamiento y Verificación de Hipótesis en las diferentes lecciones



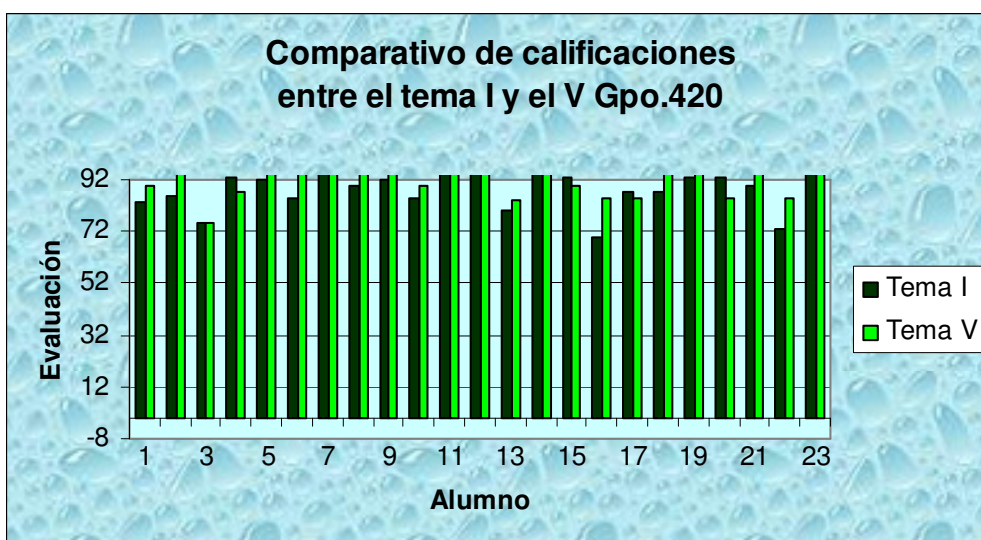
Gráfica 12 Muestra el porcentaje de avance en la incorporación del proceso de Relación de primer y segundo grado en las diferentes lecciones



Gráfica 13 Muestra el porcentaje de avance en la incorporación del proceso de Análisis en las diferentes lecciones



Gráfica 14 Muestra el porcentaje de incorporación del proceso de Síntesis en las diferentes lecciones y los alumnos que se encuentran en la Zona de Desarrollo Próximo.

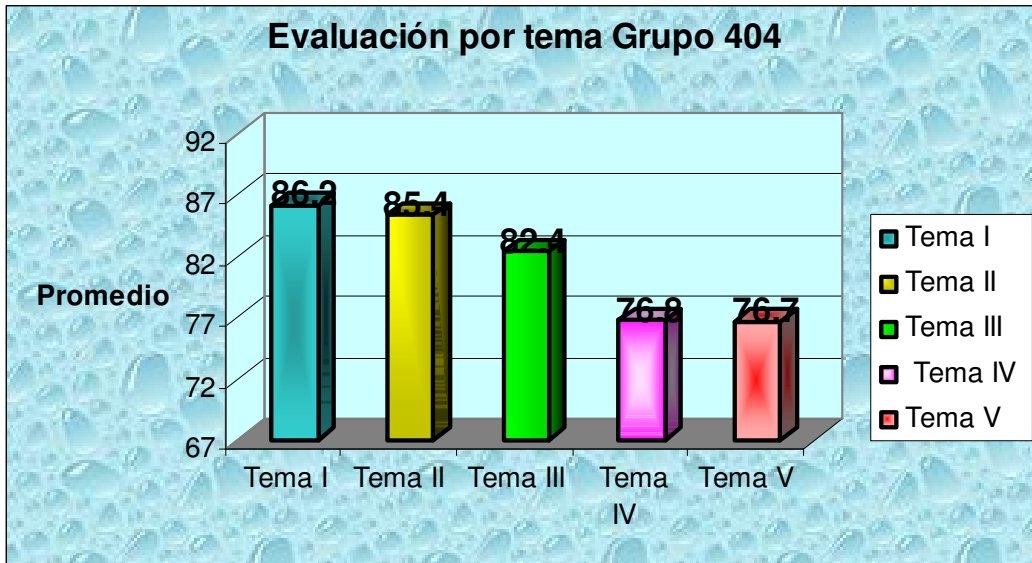


Gráfica 15 Relación de promedio inicial (Tema I) y final (Tema V) de los alumnos del grupo 420

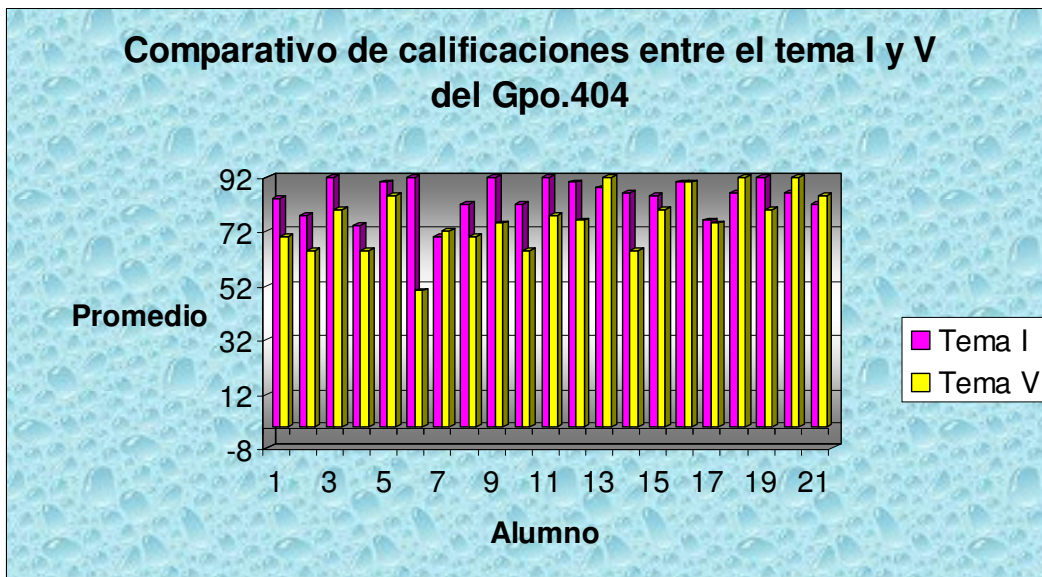
La tabla III muestra los resultados obtenidos para el grupo **404** en el que se trabajó sin el paquete didáctico, posteriormente se presenta la gráfica con los promedios al culminar el semestre por tema y finalmente la gráfica de promedios finales para cada uno de los estudiantes.

Tabla III Muestra las evaluaciones finales del grupo 404 en cada uno de los temas con su promedio final del tema, del alumno y del grupo.

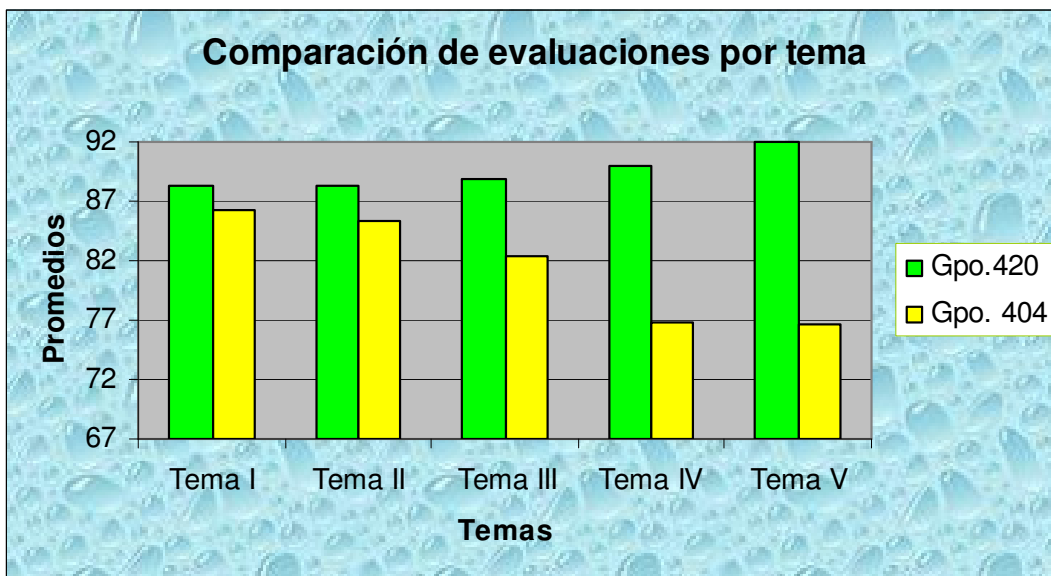
Grupo	Alumno	1ª Eval.	2ª Eval.	3ª Eval.	4ª Eval.	5ª Eval.	Promedio
1	Carlos	84	96	82	70	70	80.4
2	Norma	78	75	76	60	65	70.8
3	Lizbeth	96	89	84	75	80	84.8
4	Ana Laura	74	76	75	75	65	73
5	Nallely	90	98	90	90	85	90.6
6	Sharon	96	86	75	80	50	77.4
7	Amehd	70	65	80	65	72	70.4
8	Ma. Fernanda	82	68	65	65	70	70
9	Miriam	94	90	90	70	75	83.8
10	Sarahí	82	64	66	75	65	70.4
11	Azyadeth	100	93	95	80	78	89.2
12	Paola	90	95	86	70	76	83.4
13	Jorge	88	94	86	85	95	89.6
14	Gabriela	86	90	76	68	65	77
15	Anayeli	85	96	84	75	80	84
16	Tita Rojas	90	90	85	90	90	89
17	José Luis	76	80	70	75	75	75.2
18	Juan Luis	86	90	100	75	95	89.2
19	Yazibeth	96	90	95	80	80	88.2
20	Adrian	86	96	85	100	95	92.4
21	Iván Vergara	82	72	85	90	85	82.8
	Promedio	86.2	85.4	82.4	76.8	76.7	81.5



Gráfica 16 Muestra los promedios del grupo 404 con la evaluación para cada tema de las dos unidades que tiene la asignatura.



Gráfica 17 Relación de promedio inicial (Tema I) y final (Tema V) de los alumnos del grupo 420



Gráfica 18 Compara los promedios de evaluación final entre los grupos 420 y 404.

Análisis de Resultados.

Por proceso.

➤ Observación

Más del 50 % de los alumnos logró apropiarse del proceso de observación en la primera lección, y los alumnos restantes lo fueron incorporando en las dos lecciones subsecuentes la dos y la cuatro, al finalizar ésta lección el 100% de los alumnos ya contaba con esta habilidad de observación tanto directa (concreta) como la indirecta (abstracta), logrando así tener una representación mental de los contenidos biológicos que trabajamos con ayuda de este proceso.

El 22% logró tener esta representación mental hasta la cuarta lección debido a las teorías implícitas y preconcepciones con las que contaban, tales como:

- La biología es aburrida y difícil,
- Dios creó el universo, la tierra y todos los seres vivos,
- Existe la generación espontánea, etc.

Recordemos que las teorías implícitas *son una síntesis de conocimientos culturales, del ámbito experiencial por medio de eventos presenciales, prácticos o*

lecturas que se plasman en nuestra vida cotidiana, con ella se hace frente a las demandas de las tareas académicas, éstas se encuentran en nuestro sistema cognitivo a través de la memoria y se activan ante las demandas de su propio sistema, pueden referirse a experiencias directas, delegadas, simbólicas, de tipo teórico o conceptual, práctico o metodológico. (Loo Morales et al, 2003).

De tal manera que para ir modificando sus preconcepciones algunos alumnos invirtieron más tiempo en reconstruir algunos conceptos.

Si bien es cierto que desde edades muy cortas hemos aprendido a observar, no lo hacemos de la manera más pertinente, y esto no nos permite tener una representación mental adecuada por las preconcepciones que tenemos de los diferentes contenidos. Lo mismo le ocurrió al 22% de los alumnos, que tenían sus preconcepciones acerca del origen de la vida, y no se permitían construir un nuevo concepto de este conocimiento. Al transcurrir las lecciones se dieron cuenta de la importancia que tenían los nuevos conocimientos, los problemas que tenían, y hasta entonces lograron realizar una buena observación.

Otro aspecto importante es que una vez que el alumno ha incorporado la habilidad de observación, ésta será significativa en su acervo de representaciones mentales, no olvidando jamás lo aprendido, ya que al realizar sus observaciones descubrieron elementos nuevos que quizá no hayan visto, a los que no le dieron importancia y que hoy le son necesarios para dar un nuevo significado a su conocimiento.

Por otra parte, cuando los alumnos son capaces de aumentar su poder de observación, lo hacen bien; además sus compañeros y profesor perciben que hay la disposición para el trabajo de ese compañero, ya que ahora su autoestima ha mejorado, porque ahora sabe que puede hacer las cosas y que además las puede hacer bien.

El hecho de que 100% de los alumnos haya logrado realizar una buena observación en las primeras lecciones los motivó a participar en clase, a

sentirse importantes dentro del salón de clase, ya que ahora ellos pudieron ser partícipes de su aprendizaje, expresar sus observaciones y no sólo las del profesor eran las válidas.

Otra de las ventajas que se apreciaron al trabajar con el paquete didáctico, es que los alumnos mejoraron en sus evaluaciones, los exámenes incluían la habilidad que habían incorporado, tuvieron que realizar observaciones. Mostraron una mejor habilidad respecto al grupo con el cual no se trabajó el paquete didáctico.

Para la enseñanza de los contenidos biológicos es indispensable que todos los alumnos tengan bien desarrollada y apropiada esta habilidad. Campanario (1999, p 182) describe la importancia de ésta habilidad y dice: *No cabe duda que el enseñar a los alumnos a observar con ojos críticos es quizá una de las aportaciones más dignas de un aprendizaje y la enseñanza que hoy en día es casi combatida por los especialistas en enseñanza de las ciencias, a veces casi de oficio.*

El paquete didáctico propone que se le de la importancia debida a este proceso y así aproximar cada vez más al alumno al conocimiento biológico. Por lo tanto, se debe considerar que dentro de una institución es indispensable desarrollar al máximo en los alumnos esta habilidad, ya que es vital para la incorporación de los subsecuentes procesos y, que además debe permitírseles a los alumnos que sean protagonistas de su propio aprendizaje.

➤ Descripción.

Los resultados sobre el proceso de **Descripción** (Gráfica 7) nos permiten apreciar que 52 % de los alumnos se apropiaron de esta habilidad, y realizaron una buena descripción en la primera lección donde se les presento. El resto del grupo la incorporó en lecciones subsecuentes.

Un factor que influyó fue la inseguridad que los alumnos presentaban por una autoestima baja (recordemos que este proceso al igual que otros se trabajó

desde la primer lección), por la falta de motivación intrínseca y la confianza que era escasa dentro del salón en algunos de los alumnos, razón por la cual aún no se sentían seguros de expresar lo que observaban. Dicha actitud fue cambiando durante el transcurso del semestre, una vez que se sintieron en confianza y se dieron cuenta que sus aportaciones eran tomadas en cuenta y que tanto ellos como sus opiniones eran respetadas por sus compañeros.

Por otro lado si partimos de que el alumno cuenta con preconcepciones o conocimientos previos, éste, puede o no incorporar, agregar o modificar la información que tiene, de acuerdo con la teoría de Ausubel (1976) en donde nos pide que se averigüe lo que el alumno sabe y se enseñe a partir de eso.

Diversos investigadores nos hablan de la importancia de los conocimientos previos del alumno, Driver (1988) formula su conocida concepción sobre el cambio conceptual y describe condiciones necesarias para que esto ocurra, de las cuales sólo mencionaremos algunas: a) hay insatisfacción con las concepciones existentes, b) al alumno le debe quedar claro cómo el nuevo conocimiento puede estructurar a los anteriores, c) que la nueva concepción le sea útil.

El paquete didáctico y la metodología con la que se trabaja permitieron al alumno reconocer cuáles eran los errores o las preconcepciones erróneas, modificarlas o desplazarlas.

El proceso de enseñanza aprendizaje proporcionado por el paquete no sólo es un proceso informativo, es sobre todo formativo de las actitudes e intereses de los alumnos en donde se busca que él mismo encuentre las respuestas valiéndose de sus propios medios, donde *es más importante que el alumno aprenda a que el profesor enseñe* (Cano, 1995); Las estrategias diseñadas en el paquete le permiten al alumno aprender dependiendo de su estilo de aprendizaje, ya que integra a todos.

Es importante señalar aquellos alumnos que no lograron apropiarse de la habilidad de describir en la primera sesión.

De acuerdo con Vigostky (1979) se explica que algunos de los alumnos se encontraron en la zona próxima de desarrollo y que con la guía, el apoyo del profesor o de un compañero, el estudiante pudo darse cuenta cuál era el error que cometió al realizar su trabajo, irlo corrigiendo y mejorando, pasando así de la zona de desarrollo próximo a la zona de desarrollo potencial en donde él fue capaz de realizar la siguiente tarea y comprender los nuevos aprendizajes e incorporarlos.

Dentro del contenido biológico se demuestra que la habilidad de describir junto con la de observar tienen una estrecha relación, ya que para poder realizar una buena descripción primero debe realizarse una minuciosa observación del objeto de estudio.

Recordando la definición de Raths (1992. p. 30) *observar es describir cosas* no sólo se describieron cosas, eventos, situaciones en las que los alumnos pudieron utilizar estas habilidades en un aprendizaje significativo, si no que las incorporaron e integraron en sus otras asignaturas y en su vida cotidiana para comprender mejor su entorno.

➤ Comparación

La Gráfica 8 nos muestra que el 52 % de los alumnos se apropiaron de esta habilidad en la primera lección, al igual que en los otros procesos el 48 % de los alumnos incorporaron el proceso de comparación en diferentes lecciones llegando así a la lección número cuatro al 100% de todos los alumnos que ya poseían esta habilidad.

El retraso del 48% de los alumnos se debe a que les resultó un poco complicado identificar las variables que tenían que comparar, perdiendo así el propósito de la comparación. (Sánchez, 1998), y en ocasiones ésto los hacía sentirse mal. Se les hizo saber que no importa equivocarse, ya que de estas equivocaciones y errores también se aprende.

Si uno quiere lograr algo debe estar dispuesto a cometer errores (Raths, 1992), es decir, si en algunas ocasiones no encontramos las variables que debimos comparar, tendremos que poner más atención y observar con mayor detenimiento en la siguiente ocasión para así disminuir los errores en las comparaciones, darnos más tiempo para pensar en hacerlo de la forma correcta.

Uno de los factores importantes que propició la rápida apropiación de esta habilidad por parte de los alumnos fue que ellos tuvieron la oportunidad de contrastar sus comparaciones, y así darse cuenta en dónde estaba su error, discutiendo mutuamente el por qué de la elección de sus variables.

El proceso de comparar implica abstraer y hacer una representación mental de la abstracción, mientras se concentra la atención del objeto comparado, (Raths, 1992), Este proceso es muy interesante para los jóvenes cuando se hacen comparaciones significativas, y al igual que los anteriores procesos se puede utilizar en todas sus materias.

➤ Clasificación

Al observar la Gráfica 9, apreciamos que el 70 % de los alumnos se apropiaron del proceso de clasificación, en la lección dos el 26 % y 4 % restante incorporó esta habilidad en la lección cuatro.

Desde edades muy tempranas, aun cuando no se han cursado los grados preescolares los niños ya saben clasificar, cuando entran en la cocina, en los cajones de los cubiertos, en las recámaras y los armarios observan que las cosas se encuentran ordenadas. En la educación básica realizan clasificaciones preestablecidas, agrupan a los animales, las operaciones, las palabras, etc. y en las escuelas de educación media superior también se realizan clasificaciones (Raths, 1992). Por este motivo se observa 9 en la gráfica que este es un proceso que el individuo practica durante toda la vida,

razón por la cual al 96% (70% en la primera lección y 26 % en la segunda lección) de los alumnos les resultó sumamente sencillo agrupar, ordenar y clasificar, el 4 % restante lo aprendió junto con la clasificación jerárquica, varias lecciones después.

El proceso de clasificación en los contenidos biológicos al igual que en otras asignaturas le permite al alumno *poner en orden la existencia y contribuir a dar significado a la experiencia: encierra análisis y síntesis. Alienta a las personas a ordenar su mundo, a pensar por sí mismos, a sacar sus propias conclusiones y es una experiencia que puede contribuir a que los jóvenes maduren positivamente* (Raths, 1992).

A los jóvenes este proceso les resultó muy fácil, se les veía muy motivados, identificaron fácilmente durante las clases en las que debían agrupar los elementos.

➤ Clasificación jerárquica

La Gráfica 10 muestra que el 82.6% de los alumnos se apropiaron de esta habilidad en la lección que se destino para este proceso, 8.7% de los jóvenes lo hicieron en la siguiente lección y el resto del grupo se quedo en la zona de desarrollo próxima.

La habilidad para clasificar los alumnos la realizaron desde la primera lección; durante el transcurso de las siguientes lecciones aprendieron a elaborar conceptos, hacer comparaciones y relaciones, así que cuando tuvieron que realizar clasificaciones jerárquicas para el 91.3% de los alumnos fue muy sencillo.

Recordando que una clasificación jerárquica, es agrupar, ordenar en clases, categorías y subcategorías pero ahora esta clasificación tiene forma de árbol jerárquico, tiene niveles y ramas. (Sánchez, 1998)

Dentro del paquete didáctico los alumnos pudieron realizar perfectamente su clasificación jerárquica cuando trabajaron el tema de

biodiversidad e hicieron un árbol filogenético con los organismos que venían en esa lección; éste fue sólo un ejemplo para que ellos observaran, compararan y relacionaran a los organismos y los agruparan; pero esta habilidad no sólo sirve para trabajar con organismos, este proceso se trabajó en las lecciones siguientes, donde pudieron transferirla en la elaboración de sus mapas conceptuales.

Ontoria (1992), Novack y Gowin (2000) nos hablan de las destrezas cognitivas de los mapas conceptuales y mencionan que éstos:

- Conectan el nuevo conocimiento con ideas previas.
- Tienen la capacidad de inclusión, dada la jerarquización de los conceptos y el nivel de comprensión que implica su relación.
- Integran nuevas relaciones cruzadas entre conceptos.

El apropiarse de esta habilidad les permitió a los alumnos utilizar las otras habilidades aprendidas así como transferirla a otras asignaturas.

Por otra parte el 8.6% de los alumnos que no lograron apropiarse de esta habilidad se encuentran en la zona de desarrollo próxima esperando a pasar a la Zona de Desarrollo Potencial, con ayuda de un compañero que lo apoye o bien del profesor. Cabría mencionar que con tres lecciones más aplicando esta dinámica los alumnos podrían hacerlo bien.

➤ Planteamiento y verificación de hipótesis.

En la Gráfica 11 se puede apreciar que el 48.3% de los alumnos lograron elaborar muy bien sus hipótesis en la primera lección que trabajaron, para la lección 8 se le sumaron el 8.7% más. Al finalizar el semestre los 23 alumnos ya se habían apropiado de esta habilidad.

Los alumnos día con día; al igual que todas las personas elaboramos hipótesis, *enunciados que se proponen como una posible solución a un problema* (Raths, 1992, p. 41).

Dentro del aula los alumnos todos los días elaboran hipótesis con respecto al contenido Biológico aunque a veces ellos no saben que las están haciendo. *Un maestro perspicaz a menudo presenta un problema a los alumnos para que sugieran varias formas de resolverlo.* (Raths, 1992, p. 41). La finalidad de esta forma de trabajo es que el alumno sea ahora conciente de que elabora su hipótesis y que busque respuestas a estos problemas.

Un factor importante es la motivación que existió durante todo el curso ya que cada uno de los alumnos tuvo la oportunidad de plantear y verificar sus hipótesis; cuando alguna de éstas era errónea o carecía de los suficientes elementos hubo la oportunidad de corregirla con ayuda de la evaluación formativa, que se realizó día con día para ir verificando los logros que se van alcanzando y así asegurar el avance de los alumnos (Sánchez, 2002).

Otro factor importante fue que los alumnos tuvieron la oportunidad para observar las hipótesis de sus compañeros y examinarlas detenidamente *El maestro proporciona abundante tiempo para examinar y juzgar hipótesis y da la oportunidad de que los alumnos verifiquen rigurosamente sus hipótesis* (Raths, 1992) facilitando el aprendizaje cooperativo

➤Relación

Este proceso fue difícil de entender para todos los alumnos en las primeras lecciones, donde se trabajó con las relaciones, ya que éstas las encontramos de primer y de segundo orden. Las relaciones de primer orden se incorporaron en 100% en la primera lección, pero en las relaciones analógicas o de segundo orden todos los alumnos tuvieron problemas.

Por ejemplo, cuando tuvieron que hacer analogías en la lección 10 en donde se habló de las evidencias anatómicas de la evolución y ellos debieron elaborarlas de acuerdo a estructuras de los organismos, les resultó difícil establecerlas para los órganos análogos.

1. El ala de un insecto tiene la misma función que el ala de un ave, pero tienen diferente estructura anatómica.
2. Las extremidades inferiores de las ranas (patas) y las piernas del hombre.

En la gráfica 12 podemos observar que el 70 % realizó ya bien las relaciones de segundo orden, y el porcentaje restante requirió de varias lecciones posteriores alcanzando, el 100% de los dos tipos de relaciones hasta la lección 19.

En la lección 10 empezaron a hacer relaciones de segundo orden con los órganos homólogos y análogos; les fue muy fácil para la mayor parte del grupo, debido a que ya sabían unir o establecer un nexo entre dos características correspondientes a la misma variable, y cuando tenían dos relaciones de primer orden formaban una de segundo orden, esta abstracción les costó mucho trabajo en el contenido biológico, por ejemplo: *las alas le sirven al murciélago para volar como la aleta al delfín para nadar* y al 30 % de los chicos les costó trabajo encontrar analogías para realizar sus ejercicios.

El proceso de relación analógica es un proceso que requiere de mayor abstracción que los anteriores y cubre los objetivos generales para la enseñanza de los contenidos biológicos, guarda una relación coherente con los objetivos que se persiguen en los ciclos anteriores, promueve el desarrollo de capacidades cognoscitivas y de relación interpersonal.

El paquete didáctico le ofrece al alumno la posibilidad de una metodología de enseñanza acorde a los procedimientos que se desea potenciar. Dentro de las estrategias diseñadas y trabajadas se propone la elaboración de mapas conceptuales en los que el alumno aplica las habilidades de elaborar relaciones entre conceptos y unirlos con palabras de enlace o nexos que le darán coherencia a su trabajo.

La elaboración de mapas conceptuales es una estrategia de aprendizaje que posibilita al alumno a planificar y organizar sus propias actividades de

aprendizaje (Lomelí Radillo, 1991), de ahí la importancia de que al finalizar el semestre y el paquete didáctico los alumnos manejaran al 100% esta habilidad.

➤ Análisis

En los resultados obtenidos para el proceso de análisis se observa que el 48.3% de los alumnos incorporó en la lección 5 la habilidad para realizar el análisis de un texto. Podemos ver que este proceso se trabajó en varias lecciones, se introdujo en el paquete por primera vez en la cinco hasta concluir con el paquete (lección 22) en donde vemos que nos hicieron falta más lecciones para que el 100% de los alumnos pudieran alcanzar esta habilidad (no se realizaron más lecciones por término de semestre) Gráfica 13.

Recordemos de acuerdo con Feurestein (2000), *Analizar es la habilidad de descomponer en un todo sus partes constitutivas*. Esto significa que el alumno debe leer e ir desglosando, comprendiendo y jerarquizando cada uno de los conceptos que tienen los textos.

Para que el porcentaje de apropiación hubiera sido del 100 % se debía haber contado con todos los anteriores procesos.

Un factor importante en la apropiación de esta habilidad es la confianza, la autoestima que cada alumno tiene, que pueda ser capaz de analizar o intentar hacerlo y discutirlo con sus compañeros.

Lo más importante de la lectura de artículo debe ser la discusión y el intercambio de ideas (Cano, 1995).

Dentro del aula hubo espacios para que ellos discutieran, pero retomemos la parte de la confianza y autoestima de los alumnos, además los chicos que se encuentran en la zona de desarrollo potencial son los mismos que están en la categoría de Medios, grupo IV, que como dijimos anteriormente contaban con una gran gama de factores que los fueron deteniendo en la rápida incorporación de estas habilidades.

En el caso de los alumnos que sí lograron desarrollar esta habilidad mostraron un cambio espectacular en la elaboración de sus mapas conceptuales, los que realizaron en la lección cinco y los que hicieron en la lección 22.

Educación implica transformar al individuo, instruirlo en los conceptos y valores que se manejan en la vida de su sociedad y de alguna manera capacitarlo para sobrevivir en forma óptima en el horizonte cultural del cual forma parte (Gimeno, y Pérez, , 1999).

Con la cita anterior y con lo que mencionamos acerca de que los jóvenes ya pueden trasladar las habilidades aprendidas a otras asignaturas y a su vida cotidiana podemos afirmar que cada una de las habilidades aprendidas le serán muy útiles. No sólo las habilidades para el aprendizaje sino también los valores que se fueron integrando a lo largo del semestre, tales como el trabajo en equipo, la responsabilidad, el respeto, la confianza, etc.

➤ Síntesis

En los resultados obtenidos para el proceso de síntesis se observa que los alumnos tuvieron dificultad en la apropiación de esta habilidad. La Gráfica 14 nos da una clara imagen del porcentaje de alumnos que incorporó la habilidad para realizar la síntesis de diferentes situaciones. En esta gráfica se observa que el 56% de los alumnos pudieron realizar en la lección 8 una buena síntesis a partir del análisis de un texto.

Primeramente recordemos que es una síntesis es la *habilidad para integrar a un conjunto de elementos en un todo* (Feurestein, 2000, ¶, 58). El 56% de los alumnos pudieron realizar una síntesis a partir del análisis de conceptos y las relaciones de primer y segundo orden que había entre éstos. Los alumnos que lo aprendieron fueron mejorando en sus evaluaciones, desempeño, motivación y confianza dentro del aula. El otro 22% que se apropió de este proceso lo logró en la lección y al finalizar la lección 22 el 78% podía realizar una buena síntesis.

Querer aprender y saber pensar son las condiciones personales básicas que permiten la adquisición de nuevos conocimientos y la aplicación de lo aprendido en forma efectiva cuando se necesita (Alonso Tapia 1991:11).

Los alumnos que incorporaron este proceso caben perfectamente en la cita anterior; esto no significa que el 22% de los alumnos que se encuentran en la zona de desarrollo próxima no quieran aprender, lo que a ellos les falta es apropiarse del 100% de todos los procesos anteriores; es claro que si aún se encontraban en la zona de desarrollo próxima en el proceso de clasificación jerárquica y análisis, les sería realmente difícil la completa apropiación de este proceso.

Nadie puede suplir al alumno en su proceso de construcción personal, nada puede sustituir la ayuda que supone la intervención pedagógica para que eso se realice (Sole 1991). Es importante acompañar a los alumnos hasta que logren apropiarse de esta habilidad, ya sea el profesor en turno o el del siguiente semestre pudiera terminar la tarea que quedó pendiente y estos jóvenes puedan pasar de la zona de desarrollo próxima a la zona de desarrollo potencial.

Análisis de resultados por categorías.

Para facilitar el análisis de los resultados en lo referente a los alumnos, se agruparon éstos por las similitudes en el grado y ritmo de incorporación de las habilidades de pensamiento, así como los resultados de sus evaluaciones y el análisis del discurso.

Expertos

Como se muestra en las gráficas correspondientes a cada uno de los procesos se observa que todos y cada uno de los alumnos del grupo de los expertos fueron incorporándolos de forma inmediata, con excepción del proceso de relación segundo orden o relación analógica. Encontraron en el paquete didáctico los diferentes componentes de la motivación académica que

son: a) componente de valor, que trata de las razones y metas en la realización de cada una de las diferentes estrategias y actividades, b) componente de expectativa que eleva las percepciones y creencias sobre la capacidad y competencias al realizar una tarea (claro que puedo hacerlo) y c) Componente afectivo, que tiene que ver con las emociones, con el lograr las metas (Valle, *et al* 2002). Las razones anteriores, su desempeño, evaluaciones y grado de apropiación de los procesos se mantuvieron durante todo el semestre.

En lo que respecta al retraso en la apropiación del proceso de relación de segundo orden o relación analógica, se debe a que tiene un mayor grado de complejidad, de abstracción y que requiere de la apropiación adecuada de todas las habilidades anteriores para poder realizarlas bien.

Las destrezas cognitivas que desarrollan los mapas conceptuales son las conexiones con las preconcepciones y conocimientos previos antes del desarrollo del tema; así como su tratamiento posterior; la capacidad de inclusión, dada la jerarquización de conceptos, la diferenciación progresiva entre otros conceptos y la integración o asimilación de nuevas relaciones entre conceptos, de allí que al apropiarse de la relación analógica los alumnos tuvieron una excelente elaboración y construcción de mapas conceptuales (Novack y Gowin, 2000).

Para la elaboración de conceptos se requirió principalmente tener bien desarrollada la habilidad de observar. El grupo de los Expertos, tuvo gran facilidad, sobre todo para identificar las características esenciales de los diferentes objetos, situaciones y contenidos biológicos haciendo uso de su observación directa e indirecta para tener una representación mental del concepto.

Es decir *“los conceptos son objetos, elementos, situaciones, etc. que poseen características esenciales que solo le pertenecen a ella y que están designados por una cultura y que tienen un signo o símbolo aceptado en esta cultura”* (Ausubel, 1976).

Estos conceptos elaborados por los alumnos les permitieron descubrir y construir su conocimiento, apoyados desde luego por el mediador del aprendizaje (el profesor) *Los seres humanos sólo aprendemos aquello que somos capaces de construir por nosotros mismos, merced a la actividad mental constructiva que caracteriza nuestro funcionamiento psicológico, y por otra, que gran parte de los aprendizajes que realizamos son tributarios de la influencia que sobre nosotros ejerce otra persona* (Coll, 2003). Esto significa que con el apoyo de los procesos básicos del pensamiento y la conducción del profesor, los alumnos son capaces de construir su conocimiento y así llegar a un aprendizaje significativo.

Otro factor importante relacionado con los excelentes resultados en este grupo fue la confianza que los alumnos tenían entre ellos (todos sus compañeros de grupo) y con el profesor. Cuando existe un ambiente de trabajo óptimo, una relación agradable entre el alumno y el profesor, así como el uso adecuado del paquete didáctico (estrategia didáctica) los resultados son éstos ya que el ambiente de trabajo permite mayor participación por parte de los involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es más importante que el alumno aprenda a que el profesor enseñe (Cano, 1995).

El paquete didáctico también permitió cumplir con el perfil del Bachiller en el cual *“el alumno sepa traducir su cultura en prácticas cotidianas, desarrolle su capacidad de integración y diálogo, sea capaz de construir saberes y conocimientos a partir de su entorno cultural y desarrolle una cultura científica y tecnológica, así como una educación ambiental”* (De Anda. 1994), para el caso que nos interesa es una educación biológica.

Por otra parte en lo que respecta a la gráfica de las distintas evaluaciones se observó que la mayoría de los integrantes de este grupo “Expertos” obtuvieron una evaluación sumativa superior al 9.5 a excepción de uno de ellos, en la que tuvo mucho que ver los problemas personales que venían de casa.

La evaluación de los aprendizajes tiene asignado un papel de retroalimentación entre los participantes (profesor-alumno) y el paquete

didáctico empleado contempla este aspecto, un diálogo de interacción y retroalimentación de todos los participantes. Otro carácter que integra la evaluación del paquete didáctico es la diagnóstica en la que lección con lección se van recuperando los conocimientos previos de los alumnos; así también la evaluación formativa en la que se detectan los avances, la incorporación de las habilidades, la forma en la que están estructurando los contenidos biológicos que se van alcanzando respecto del programa y finalmente la evaluación sumativa en la que se puede valorar el nivel de dominio de cada uno de los alumnos y de cada uno de los cinco temas que contiene el programa de Biología II en sus dos unidades. (Programa de Biología, Anexo A)

La evaluación del contenido biológico durante todo el semestre cumplió con los diferentes tipos de ésta (diagnóstica, formativa y sumativa) que se encuentran presentes dentro del paquete didáctico, de los cuales obtuvimos los numerales presentes en la Tabla 2. Se tomaron en consideración el desempeño y trabajo durante todo el semestre, así como las calificaciones obtenidas de los exámenes realizados por cada uno de los temas. El desempeño dentro del salón y con el trabajo fue extraordinario.

Avanzados

Al iniciar el semestre los integrantes del grupo de los avanzados se mostraron muy motivados con la clase, les agradaba participar, sus preconcepciones eran buenas, aunque en algunos casos hubo la necesidad de modificar algunas que eran erróneas tales como:

- Las evidencias de la evolución son los registros fósiles.
- La biodiversidad se integra sólo por plantas y animales.
- La evolución sólo se presenta en el hombre y los monos, pero no existió mayor renuencia al cambio.

Diversos investigadores nos hablan de la importancia de los conocimientos previos del alumno. Ausubel (1976) reduce su teoría del aprendizaje a un enunciado *“El factor aislado más importante que influencia el*

aprendizaje es aquello que el aprendiz ya sabe. Averígüese esto y enséñese de acuerdo con ello”.

Por su parte Driver y otros investigadores (1988) formulan su conocida concepción sobre el cambio conceptual y describen condiciones necesarias para que ésto ocurra y de las cuales solo mencionaremos algunas a) debe haber insatisfacción con las concepciones existentes, b) debe quedar claro cómo el nuevo conocimiento puede estructurar a los anteriores, c) que la nueva concepción le sea útil. En la categoría de Avanzados, los alumnos encontraron respuestas en los nuevos contenidos y conceptos biológicos que aprendieron, una nueva opción para explicar los fenómenos, por lo cual la aceptaron, con lo que sus preconcepciones erróneas fueron desplazadas.

Por otra parte, el proceso de enseñanza aprendizaje proporcionado por el paquete no sólo es un proceso informativo, es sobre todo formativo de las actitudes e intereses de los alumnos en donde se busca que él mismo encuentre las respuestas valiéndose de sus propios medios (Cano, 1995). Es decir que dentro del paquete didáctico con el que se trabajó, ellos encontraron respuestas a las dudas que tenían, porque conforme transcurrió el semestre y se incorporaban nuevas habilidades, nuevas dudas surgían, así como nuevas repuestas sobre el contenido biológico.

Por otro lado la etapa de la adolescencia para algunos de ellos es muy difícil, aunque parecían muy seguros de sí mismos hubo momentos en los que manifestaron tener poco interés en la clase, explicando que tenían problemas personales, con el novio y que no se sentía con deseos de tomar la clase. Manifestaron un gran interés por la sexualidad, el deseo de conocer más sobre ella y de tener nuevas experiencias con las bebidas alcohólicas.

Monroy (2002) y Erikson (1974) hablan de la importancia del contexto sociocultural en el que se encuentra el adolescente, la influencia profunda que éste ejerce sobre los adolescentes y lo vulnerables que se encuentran los jóvenes ante esta nueva forma de vida. Cuando un estudiante de bachillerato cuenta con una identidad definida, el contexto social difícilmente lo podrá

envolver, pero en tanto se encuentran en proceso de llegar a esta identidad son más vulnerables al alcohol, a las drogas y a los embarazos, ya que se sienten presionados por los propios compañeros, tanto de los que se encuentran en el salón como de los que están fuera, es decir que la mayoría de estos estudiantes tienen una identidad moratoria, se estaban preparando para tomar decisiones, en lo que respecta a su vida escolar y personal.

Otro aspecto que fue realmente importante para que los miembros de este grupo obtuvieran el 100% de apropiación de las habilidades desarrolladas fue la parte motivacional, al encontrarle significado y utilidad a cada uno de los contenidos que aprendieron. Sobre todo, el haberse dado cuenta de que lo que habían aprendido este semestre les serviría para los otros semestres y las otras asignaturas.

Intermedios

Éste fue uno de los grupos más difíciles de trabajar, los alumnos incorporaron todos los procesos, creyeron en la importante tarea que tienen, pero la forma de aprender no les gustó del todo. Hubieran preferido que el profesor fuese el que expusiera todo el tiempo, es decir el estilo de aprendizaje de ellos, especialmente de Javier es auditivo, le gusta escuchar lo que el profesor tiene que decir, que el salón permanezca en perfecto orden (Silencio), en varias ocasiones manifestó tener problemas personales en casa y con la autoridad, ya que durante el semestre chocó en su auto, tenía que presentarse en el Ministerio Público, y había problemas de salud en sus familiares, por lo que no asistió a la clase en algunas ocasiones.

Raths (1992, p. 55) nos habla de que existen alumnos que parecen no querer pensar. *“Detestan los trabajos, proyectos discusiones e investigaciones independientes, son los <aprendecciones> de nuestra sociedad escolar, No quieren tener ninguna duda sobre la tarea escolar. Suponen que al maestro le corresponde la*

tarea de pensar y que a los alumnos se les tendrían que dar las respuestas correctas. Sus hábitos tienden a hacerlos resistentes a los cambios y se hace difícil trabajar con ellos cuando el programa destaca la importancia del pensamiento” Si analizamos la gráfica tres podemos observar que lograron apropiarse al 100% de los procesos básicos del pensamiento más tarde que sus compañeros. Sin embargo, en las gráficas de evaluaciones se observa que en algunos de ellos hubo un descenso en sus calificaciones, esto se debe a que los procesos que debían trabajar y apropiarse de ellos requerían de mayores requerimientos y disposición para pensar.

La gráfica nos muestra también que los procesos que incorporaron en las últimas lecciones eran las habilidades más complejas, las de mayor abstracción y los alumnos de este grupo sí incorporaron las habilidades del pensamiento al 100%, aunque ocuparon un poco más de tiempo.

Los alumnos necesitan un poco más de tiempo para pensar, tiempo para asimilar y aún, tiempo para modificar sus pautas de conducta (Raths, 1992)

Si observamos las gráficas de sus evaluaciones nos damos cuenta que en las primeras su desempeño fue muy bueno, bajó un poco en la tercera y mejoró en las dos últimas, para algunos de ellos. En el caso de Javier en los dos últimos temas es evidente una disminución de su promedio, esto se debió una resistencia a pensar, a que la forma de enseñanza con la que se trabajó quizá no fue la mejor para él.

Medios

En la gráfica 4 que representa a los integrantes de este grupo se observa que presentaron una dificultad a la apropiación de los procesos básicos del pensamiento. Cada uno de ellos presentó un atraso de varias lecciones debiéndose esto a varios factores que se irán analizando para comprender mejor el por qué de su rezago.

Especialmente se observó en este grupo de alumnos que la mayoría de ellos no integró en su estructura cognitiva al 100% los procesos de relación, análisis y síntesis. Se considera que a estos jóvenes les hizo falta más tiempo, y otras lecciones para pasar de la Zona de Desarrollo Próximo a la Zona de Desarrollo Potencial.

Hubo varios factores que no permitieron que se integraran los procesos en los alumnos, uno de ellos, quizá no el más importante, son las teorías implícitas y las preconcepciones que poseían y de las cuales no se daban cuenta que estaba erróneo su conocimiento *si los alumnos no son conscientes de que mantienen concepciones erróneas sobre contenidos científicos, es difícil que tomen alguna postura para clarificar su comprensión* (Baker, 1991). En este caso los alumnos tenían un sinnúmero de preconcepciones erróneas como:

- a) Existe la generación espontánea.
- b) Lamarck tenía toda la razón al decir que los caracteres adquiridos los podemos heredar.
- c) La única biodiversidad que existe es la de los animales.
- d) Los fósiles son la única evidencia de la evolución.
- e) Todos los maestros son malos, no saben explicar.
- f) El maestro debe ser el único que enseñe, los alumnos debemos aprender todo lo que el maestro diga.
- g) Si el maestro dice que soy tonto, es porque en verdad lo soy,
- h) No sé nada, etc.

Las teorías implícitas y preconcepciones en los alumnos eran o son muchísimas más, aquí sólo se citaron algunas para ejemplificar el por qué los alumnos tardaron más en apropiarse de los procesos, o no llegaron culminar el semestre con el 100% de ellos.

Una de las partes más difíciles fue lograr que perdieran el miedo a hablar, que tuvieran confianza en sí mismos, en sus compañeros y en el profesor. Una vez avanzado en esto, ellos pudieron exteriorizar sus conocimientos previos y partiendo de ahí se inició su aprendizaje. Reconocieron que algunos de los conceptos e ideas del contenido biológico

estaban mal y entonces fue más fácil que pudieran observar, describir, comparar, clasificar y participar oralmente. Cuando lo hicieron por primera vez, cada uno de ellos pudo percibir qué de todo lo que decía era correcto y qué no, cambiando así sus preconcepciones.

Otro factor muy importante, quizá el más importante de todos, fue la poca confianza que tenían en sí mismos, por lo tanto si no confiaban en ellos, de ninguna manera confiarían en sus compañeros y mucho menos en el profesor. Esto debido a las experiencias que tenían de semestres pasados y con maestros anteriores. Este grupo mostraba claramente una desesperanza aprendida que *“es una sensación experimentada por los alumnos que sin importar lo que hagan están condenados al fracaso”* (Woolfolk, 1996). Lo anterior se debe principalmente al contexto escolar en donde se da la burla por parte de sus compañeros y el sarcasmo de los profesores, que con frecuencia causa en los alumnos ansiedad y apatía por las actividades escolares.

Los alumnos de este grupo manifestaron haber sido agredidos verbalmente por sus profesores anteriores, que en varias ocasiones se burlaron de ellos, si es que no sabían alguna respuesta y los ofendían diciéndoles que eran unos tontos. Por tal motivo no les gustaba participar, tenían miedo de que sus compañeros y el maestro se burlaran de ellos, así que lo más fácil era mantenerse callados.

Motivarlos positivamente, hacerles comprender que lo que ellos podían aportar era importante fue una tarea ardua, pero muy gratificante. En el transcurso del semestre se dieron cuenta de que todos nos podemos equivocar, que nadie tenía por que burlarse de nadie, que las aportaciones de cada uno de nosotros eran muy importantes, haciendo más enriquecedora la clase. Además comprendieron que el aprendizaje se construye con el esfuerzo de cada alumno y no sólo se aprende cuando el maestro recita la clase.

Cuando ya se sintieron los jóvenes en confianza para expresar sus opiniones reconocieron sus conocimientos previos y se logró avanzar en la apropiación y la reestructuración de nuevos conceptos.

Díaz Barriga como otros investigadores (2001) postula que *el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva.*

Otros factores que influyeron en la dificultad para apropiarse de los procesos básicos del pensamiento fueron los problemas personales (enfermedad y trayecto largo de la casa al colegio) que no les permitieron llegar a todas las clases, así como el asistir en el horario establecido, incorporándose tarde a las sesiones.

Las razones anteriormente mencionadas fueron sólo algunas de las muchas otras que ya se mencionaron en los grupos anteriores tales como: la identidad moratoria que tenían todos estos chicos, el deseo de conocer y experimentar sobre el alcohol y la sexualidad, etc.

En lo que respecta a las habilidades que se quedaron en la zona de desarrollo próximo (relación de segundo orden, análisis y síntesis) se asume que con la guía de un compañero que ya haya integrado estos procesos o con la dirección del profesor podrán realizarlos perfectamente si los siguen practicando.

Se comprueba que, el que los alumnos incorporen o no los procesos básicos del pensamiento, depende de varios factores que incluyen la habilidad que debe tener el docente para trabajar con los procesos, el que sepa motivar a sus alumnos, tomar actitudes que promuevan la confianza y favorecer las habilidades de expresión por parte de los jóvenes, etc.

Evaluaciones por tema del grupo 420

En la tabla 2 se aprecia cómo fueron cambiando las evaluaciones para cada uno de los alumnos. En seis de ellos se puede apreciar que de la primera evaluación a la segunda su calificación descendió. Esto lo podemos atribuir a que la primera evaluación fue memorística, esto es, no requería aplicar las

habilidades trabajadas durante ese primer periodo; para algunos otros el periodo de adaptación y a la nueva forma de aprendizaje les llevó un poco más de tiempo, requirieron dos evaluaciones para adaptarse a la dinámica de trabajo(ver Tabla 2).

En siete de los alumnos se observa un aumento considerable en la tercera evaluación, esto se debe a que este examen contenía el 50 % de reactivos en los que se consideraban las habilidades y los procesos con que ellos habían aprendido el contenido biológico (ver Tabla 2).

“El aprendizaje significativo es siempre construido por el sujeto” (Ayala, 2001, p. 41). El aumento en sus calificaciones se debió a que en este examen ya hicieron uso de lo que habían aprendido, ya no necesitaban memorizar los contenidos, ahora les eran útiles las habilidades que adquirieron.

En el caso de los alumnos en donde se observa que en las últimas evaluaciones el número no les fue tan favorable como en sus evaluaciones iniciales fue a causa de la motivación o desmotivación que presentaba este tipo de evaluaciones, ellos hubieran preferido que todas las evaluaciones fueran memorísticas (Medios).

En esta misma tabla se observa que al finalizar el semestre 16 alumnos obtuvieron una mejor calificación que en la primera evaluación y esto se debió a la forma en que se trabajó con el paquete didáctico, ahora ya son capaces de construir su conocimiento y de ser autónomos con las habilidades adquiridas lo único que requieren es un poco de guía. Gimeno Sacristán (1999) nos habla de lo que es educar y nos dice que cuando uno educa transforma a la persona, en este caso al alumno, al proporcionarle conceptos, valores, habilidades y destrezas que forman parte de la vida en nuestra sociedad, de nuestro contexto cotidiano para poder sobrevivir en forma favorable en la cultura de la cual forma parte.

Promedio por tema del grupo 420

En la Gráfica 5 podemos observar claramente cómo fue aumentando el promedio en el grupo para cada uno de los temas.

“Querer aprender y saber pensar son las condiciones personales básicas que permiten la adquisición de nuevos conocimientos y la aplicación de lo aprendido de forma efectiva cuando se necesita” (Alonso Tapia, 1991)

Cuando el aprendizaje es verdaderamente significativo, cuando están motivados los alumnos y quieren aprender los contenidos, son más fáciles para todos, ellos encuentran el propósito de los contenidos, éstos no son ajenos a su realidad y a sus intereses, por lo cual se aprecia un avance a lo largo de las cinco evaluaciones.

En esta gráfica se observa como de un promedio general de 8.83 (88.3) de la evaluación del primer tema fue aumentando el promedio hasta llegar a obtener un promedio de 9.2 (92) para todo el grupo.

Díaz Barriga (2001, p. 238) nos habla de la importancia de la motivación en los alumnos y cómo ésta influye en los resultados de los ellos: *“Introducir motivos en los alumnos en lo que respecta a sus aprendizajes y comportamientos para aplicarlos de manera voluntaria a los trabajos de clase, dando significado a las tareas escolares y proveyéndolas de un fin determinado, de manera que los alumnos desarrollen un verdadero gusto por la actividad escolar y comprendan su utilidad personal y social”* .

Un factor importante en el aumento de sus promedios a parte de la motivación fueron los factores afectivos y los vínculos de amistad que se promovieron en el grupo, así como el respeto entre ellos: *“Las relaciones afectivas de amistad promueven actitudes de compartir, cooperar, ponerse en el lugar del otro, sentimientos de reciprocidad, respeto, etc.”* (Bolívar, 2003).

Es importante recuperar en los alumnos valores que los ayuden a ser más compartidos y solidarios con sus compañeros, en este grupo se observó que entre ellos se apoyaban y ayudaban cuando tenían dificultades en los contenidos, de tal manera que en sus evaluaciones se puede ver que estas acciones van en beneficio de todo el grupo.

Promedio por alumno del grupo 420

En la Grafica 15 se aprecia que al presentar un estado de motivación general el aprendizaje es significativo y esto se manifiesta en sus evaluaciones. Siempre estuvo presente la motivación intrínseca y extrínseca, la primera es una tendencia natural de procurar los intereses personales y ejercer las capacidades propias, y al hacerlo buscar y conquistar desafíos, por lo que el individuo no necesita de castigos ni incentivos para trabajar porque la actividad le resulta recompensante en sí misma; y la segunda se relaciona con los intereses que despiertan el beneficio o recompensa externa que se logra al realizar una actividad.

De acuerdo a lo anterior se puede decir que los resultados muestran el interés por estudiar y aprender, ya que consideran que el aprender significativamente les dará buenos resultados, y no ven los exámenes como un obstáculo, sino como un desafío del cual se siente capaz de superar, ya que cuenta con las habilidades necesarias para resolver cualquier tipo de evaluación.

Evaluaciones por tema del grupo 404

En la Tabla 3 se aprecia que hubo gran variación en sus evaluaciones, en 15 casos se observa un descenso en sus calificaciones; en las primeras dos evaluaciones el examen era memorístico por lo cual los resultados fueron mejores que en las subsecuentes.

Para estos alumnos fue más difícil resolver las tres últimas evaluaciones, ya que no contaban con las habilidades necesarias para resolver los reactivos en los que no requerían de la memorización de conceptos.

“El cometido de la acción educativa debe estar dirigido a formar un sujeto capaz de utilizar dichas capacidades y conocimientos en función a objetivos propios y sociales. La misión del colegio es lograr el desarrollo de las funciones cognitivas superiores” (Vigostky, 1991). Con esto se aprecia una vez más que la educación tradicional no aporta bases, ni desarrolla habilidades para que los alumnos puedan aplicar lo que aprenden en la escuela con lo que sucede cotidianamente, es decir no se tiene un aprendizaje significativo.

En cambio, 5 mantuvieron resultados similares (sólo cambiaron unas décimas) para cada una de las cinco evaluaciones, eran alumnos que no les gustaba quedarse sólo con lo que el profesor les proporcionaba. Constantemente preguntaban e investigaban las diferentes temáticas para tener un panorama más amplio de la información, eran alumnos reflexivos. *“La reflexión entraña un equilibrio entre la referencia a la autoridad y la referencia al hecho empírico y un equilibrio entre la arrogancia que rechaza a ciegas y el servilismo que acepta también a ciegas”* (Zeichner, 1987, p. 175) Las actitudes que mostraron cinco alumnos les permitieron tener un aprendizaje real de los contenidos, por lo cual a ellos no les afectó que las tres últimas evaluaciones no fueran memorísticas.

La dinámica con la que se trabajó en el grupo no permitió que todos los alumnos fueran reflexivos y analíticos, y los compañeros que lo eran no tuvieron la posibilidad de apoyar a quienes lo requerían.

De acuerdo con Piaget las relaciones afectivas de amistad (tanto dentro como fuera de clase), promueven actitudes de compartir, cooperar, ponerse en el lugar del otro, sentimientos de reciprocidad, respeto, etc. Por otra parte, desde el aprendizaje social es igualmente necesario ofrecer modelos y hábitos de autorregulación de las propias acciones (Bolívar, 2003)

Promedios por tema del grupo 404

En la gráfica número 16 se puede apreciar que en las evaluaciones por tema los alumnos presentan un descenso de calificaciones debido a que mantienen el hábito de aprenderse los conceptos para una evaluación sin analizarlos, esto es memorizan la información que ha sido proporcionada por parte del profesor.

“El aprendizaje memorístico es estéril, sin vida, conseguido por la coerción y olvidado en cuanto las condiciones que lo hacían obligatorio desaparecen, se trata de un ejercicio puramente mental, sin alguna significación personal” (Ayala, 2001)

De acuerdo con lo anterior, podemos inferir que los alumnos utilizaban lo aprendido en una evaluación y tenían la creencia de que éstos ya no los volverían a emplear, ya que sus teorías implícitas partían de que esos conocimientos de la primera evaluación ya no serían requeridos en las subsecuentes.

Por otra parte al ser una clase tradicional la empleada con este grupo nunca hubo una interacción tan directa entre los alumnos y entre profesor alumno, por lo cual no era evidente la manera en la que ellos estaban incorporando la información. Freire nos dice que *la educación bancaria o tradicional es aquella donde la dialogicidad entre el maestro y el alumno es nula, debido que a los alumnos se les como ve <<depositarios>> del saber acumulado por parte de los docentes, el estudiante no puede preguntar, hablar o aportar alguna idea; porque el maestro es el que sabe y enseña.*

Por lo que las evaluaciones muestran comprobamos que los alumnos requieren del apoyo del profesor y sus compañeros para poder tener un aprendizaje significativo y que esto se represente en sus evaluaciones. *Nadie puede suplir al alumno en su proceso de construcción personal, nada puede sustituir la ayuda que supone la intervención pedagógica para que eso se realice (Sole, 1991).*

Promedio por alumno del grupo 404

En la gráfica 17 se aprecia de manera general que el promedio de los alumnos varía, hay desde quienes presentan un promedio de siete hasta nueve en el caso de dos alumnos.

Como ya se mencionó en el análisis de la tabla tres y la gráfica 16 existieron diversos motivos por los cuales no existió un incremento en sus evaluaciones. De ahí la importancia de las teorías implícitas de los alumnos en cuanto a que no requieren de los conocimientos de las otras evaluaciones para poder entender y contestar adecuadamente los exámenes.

Recordemos que las teorías implícitas son *una síntesis de conocimientos culturales y de experiencias personales que conforman el denominado pensamiento práctico.* (Pérez-Gómez, 1987)

Además, la interacción social no era muy estrecha en el grupo, y la dinámica de enseñanza no propiciaba que existiera una relación armónica entre ellos y el profesor, por lo cual apareció el sentimiento de indefensión, que *se presenta en los estudiantes que atribuyen el éxito escolar a causas externas, variables fuera de su control, como la suerte o el profesor (le caigo mal al profesor y por eso me preguntó)* (Díaz Barriga, 2001)

Tampoco tuvieron la posibilidad de darse cuenta de si lo que estaban aprendiendo; en este grupo no hubo la posibilidad de corregir errores conceptuales.

Comparativo de los promedios finales de los grupos 420 y 404.

Al comparar las gráficas de las evaluaciones finales entre el grupo 420 en el cual se utilizaron los procesos básicos del pensamiento y el grupo 404 en el que se dio una clase tradicional, se observa una diferencia cualitativa considerable entre los resultados de ambos.

En el grupo 420 se observa que el hecho de haber trabajado con un paquete didáctico diseñado y apoyado en los procesos básicos del pensamiento obtuvo un mejor rendimiento en cuanto a los contenidos biológicos, ellos fueron los protagonistas de su aprendizaje y por lo tanto su aprendizaje fue significativo mostrándolo así en sus promedios finales por tema.

El verdadero artífice del proceso de aprendizaje es el alumno; es él quien va a construir los significados y la función del profesor es ayudarlo en ese sentido. Es una ayuda sin cuyo concurso es altamente improbable que se produzca la aproximación deseada entre los significados que construye el alumno y los significados que representan y vehiculan los contenidos escolares (Coll, 2003), es importante no olvidar que el rol del docente es reconstruir a nivel de secuencia, profundidad y amplitud las ideas y actitudes científicas predominantes (Remedi, citado en Furlán 1978). El paquete didáctico permitió al alumno ser el constructor de su aprendizaje en función de la estructura conceptual, metodológica y cognoscitiva con la que se elaboró el instrumento empleado.

En el grupo 404 se observa un promedio inferior, ellos no tuvieron la posibilidad de trabajar con el paquete didáctico elaborado para incrementar en los alumnos los procesos básicos del pensamiento, no hubo la posibilidad de ser los protagonistas del aprendizaje, todo fue proporcionado por el profesor, en donde la estrategia de aprendizaje planteada para facilitarlos eran herramientas tradicionales; él habla y el alumno aprende, no se contó con recursos materiales, aunque se establecieron los objetivos, propósitos y aprendizajes de cada una de sus clases.

Es importante no olvidar que dentro del aula y el proceso de enseñanza aprendizaje debe existir una relación dialéctica entre el alumno-profesor para que el aprendizaje sea significativo. También hay que tener presente la estructura cognitiva del alumno, el paquete didáctico fue diseñado con la metodología que permitiera al estudiante incrementar y desarrollar al 100% sus

habilidades del pensamiento en donde se apropió y exteriorizó lo aprendido, transfiriéndolo a su vida cotidiana (Remedi, en Furlán, 1978).

Por otra parte las relaciones de amistad, compañerismo y apoyo fueron menos estrechas que en el otro grupo, ya que en el grupo 420 la dinámica permitió que todos los integrantes del grupo participaran, que observaran si estaban cometiendo errores en la construcción de su conocimiento, que y desarrollar un ambiente de respeto y confianza en el contexto del aula.

Una de las aportaciones favorables que tiene esta metodología de enseñanza es la oportunidad que les brinda a los alumnos para desarrollar estas habilidades con apoyo de sus compañeros haciendo uso de estrategias de aprendizaje cooperativo, por descubrimiento y sobre todo que se propicia un aprendizaje significativo en los alumnos, así también permitió que cada los integrante del grupo se hiciera responsable de su propio aprendizaje, además de propiciar las relaciones favorables con sus compañeros.

Capítulo V

Conclusiones

Una vez analizados los resultados del trabajo de investigación llegamos a las siguientes conclusiones:

- 1) Los alumnos con los que se trabajaron los procesos básicos del pensamiento en el paquete didáctico mostraron mayores habilidades para el aprendizaje de los contenidos biológicos y en todos los aspectos al finalizar el semestre.
- 2) Mostraron una gran capacidad para realizar sus exposiciones con el apoyo de organizadores previos (mapas conceptuales).
- 3) Las habilidades adquiridas permitieron al alumno la elaboración de conceptos partiendo de una buena observación, asimismo la integración y elaboración de clasificaciones jerárquicas que los apoyaron para la realización de materiales que los ayudaron a estudiar los contenidos biológicos y de otras asignaturas.
- 4) Con el paquete didáctico se logró desarrollar en los alumnos el 100% de las habilidades básicas en seis de los procesos tales como: observación, descripción, comparación, clasificación, planteamiento y verificación de hipótesis, y relación, el 92 % para la clasificación jerárquica y el 77% aproximadamente del proceso de análisis y síntesis

- 5) Se concluye que el método es bueno, pero es conveniente que exista una relación de confianza entre los participantes, que se encuentren motivados y que no sientan temor a expresar sus opiniones ya que estos son elementos fundamentales en el aprendizaje significativo

- 6) Los alumnos lograron aprender los contenidos biológicos con ayuda del profesor, aprendieron a utilizar las habilidades del pensamiento y fueron capaces de proporcionar el conocimiento a sus compañeros, siendo ahora los protagonistas de su propio aprendizaje, que es lo que pretende hoy en día.

- 7) Las habilidades adquiridas los ayudaron en otras asignaturas, con lo cual se infiere que lograron ser autónomos en su propio aprendizaje.

ANEXO

A

Programas de Estudio de Biología II

El programa del Colegio de Ciencias y Humanidades tiene como finalidad que los alumnos aprendan a crear, a producir explicaciones sobre los sistemas vivos, que incorporen conceptos, habilidades, destrezas, actitudes y valores que le ayuden a construir el conocimiento biológico.

El enfoque de la asignatura se cubre dos aspectos: a) el enfoque disciplinario y el didáctico. El primero propone un enfoque holístico de la biología partiendo de cuatro ejes, el pensamiento evolucionista, el histórico, el razonamiento sociedad-ciencia y tecnología y las propiedades de los sistemas vivos; los ejes responden a las preguntas ¿qué? ¿Cómo? y ¿por qué? En las que el ¿qué? Responde a las características de los sistemas vivos, el cómo abarca los aspectos que explican el funcionamiento de éstos y el por qué hace alusión al aspecto evolutivo que tiene que ver con ellos.

Por otro lado el enfoque didáctico hace referencia a las formas de cómo ha evolucionado la enseñanza con respecto a los requerimientos de la sociedad, ya que a través del tiempo ésta ha cambiada para cubrir las expectativas de los requerimientos del país.

El aspecto didáctico del colegio pretende que el alumno sea constructivista, que tenga un aprendizaje significativo, en donde el sujeto de aprendizaje sea el alumno y, lo que el profesor organice y planea para de los conocimientos previos del alumno, para que la nueva información se relacione con la que el poseía, además de que el contenido biológico que se pretende enseñar sea interesante, motivante, que parta de la estructura cognitiva de los alumnos y de su etapa de desarrollo.

Otro aspecto que integra el programa es la participación activa del alumno, de manera individual, o colectiva, que tenga la oportunidad de intercambiar y compartir opiniones en la resolución de problemas.

El docente debe diseñar las estrategias de aprendizaje tomando en cuenta los propósitos del curso, los aprendizajes, los conocimientos previos, todo esto integrado en las actividades de apertura, desarrollo y cierre de la clase.

Por otra parte el programa también contempla la importancia de la evaluación durante todo el proceso de aprendizaje, esto significa que no se tomara la calificación de un examen; es hace referencia al proceso de construcción del conocimiento, al razonamiento, a los avances del alumno, partiendo de una evaluación diagnóstica, en donde ésta nos permitirá conocer el punto desde donde se debe continuar para que los alumnos puedan anclar los conocimientos anteriores con los nuevos y así se pueda construir el nuevo conocimiento; la evaluación formativa, se refiere exactamente a la forma en como va estructurando los nuevos contenidos y la sumativa nos permite valorar el dominio de los aprendizajes del alumno, éste tipo de evaluación se realiza al culminar cada fase del aprendizaje, es decir al terminar un tema o una unidad.

El programa de Biología II consta de dos unidades, cada una de ellas cuenta con un propósito específico y una pregunta generadora. Cada unidad consta con tres apartados: Temática, Aprendizajes y Estrategias, en ellas se observa claramente lo que se pretende lograr; esto es que habilidades, actitudes y valores se logran al terminar la unidad.

En la primera Unidad la pregunta generadora es ¿Cómo se explica el origen, evolución y diversidad de los sistemas vivos?, el propósito que al culminar la unidad el estudiante identifique los mecanismos que permitieron la diversidad de los sistemas vivos con ayuda del análisis de las diversas teorías evolutivas, para que comprenda que la diversidad es el resultado de la evolución.

En esta unidad se proponen tres temas:

Tema I: Origen de los seres vivos

- *Explicaciones sobre el origen de los seres vivos: (origen del universo, Origen de la vida) controversia. (creacionismo, fijismo, generación espontánea, etc)
- *Teoría quimiosintética de Oparin Haldane.
- *Teoría de Margulis de la endosimbiosis.

Aprendizajes:

- *Conocer, Identificar y explicar las diferentes teorías sobre el origen de la vida de los sistemas vivos tomando en cuenta los diferentes contextos y los momentos históricos en que se dieron.
- *Conocer y explicar las bases que sustentan la evolución química.
- *Conocer, identificar y explicar el origen de las células eucariotas, Teoría de Margulis.

Tema II: La evolución como proceso que explica la diversidad de los seres vivos.

- *Concepto de evolución.
- *Teoría de Lamarck, Darwin-Wallace y Teoría Sintética.
- *Neutralismo y Equilibrio Puntuado.
- *Evidencias Paleontológicas de la Evolución, paleontológicas, anatómica, embriológicas, biogeográficas, bioquímicas y genéticas.
- *Adaptación, extinción y diversidad de especies como consecuencias de la evolución.

Aprendizajes:

- *Conocer y explicar las teorías evolutivas de Lamarck, Darwin y Wallace.
- *Reconocer las aportaciones de Darwin al desarrollo evolutivo.
- *Conocer y explicar la teoría Sintética de la evolución y las más recientes aportaciones en el estudio de la evolución de los seres vivos.
- *Conocer y describir cuales son las evidencias evolutivas y en que se basan.
- *Reflexionar y explicar sobre la diversidad de los organismos como el resultado del proceso evolutivo.

Tema III: La diversidad de los seres vivos.

- *Concepto de biodiversidad.
- *Niveles e importancia de la biodiversidad.
- *Apoyo de la sistemática en el conocimiento de la biodiversidad.
- *Reconocimiento de la existencia de los tres dominios.
- *Características generales y principales de los cinco reinos.

Aprendizajes:

- *Recordar y reconocer cada uno de los niveles en que se manifiesta la diversidad biológica.
- *Reconocer la importancia de la sistemática en el estudio de los seres vivos.
- *Valorar la importancia de la conservación de la biodiversidad.
- *Practicar las habilidades, actitudes y destrezas en investigaciones documentales, experimentales que nos faciliten la comprensión del origen, evolución y diversidad de los seres vivos.
- *Expresar oral y por escrito los productos de su investigación.

La Unidad Dos propone como pregunta generadora ¿Cómo interactúan los seres vivos con su ambiente?, con el propósito de que al culminar esta unidad el alumno sea capaz de describir la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, sus interacciones para valorar las repercusiones del desarrollo humano sobre el medio, así como las alternativas para el manejo adecuado de la biosfera.

Esta unidad cuenta con dos grandes temas:

Tema I: Estructura del ecosistema y sus procesos.

- *Niveles de organización ecológica: individuo, población, comunidad, ecosistema, bioma y biosfera.
- *Factores bióticos y abióticos.
- *Flujos de energía y ciclos biogeoquímicos.
- *Relaciones Intra e interespecíficas.

Aprendizajes:

- *Conozca y describa los conceptos de organización ecológica.
- *Reconocer los componentes bióticos y abióticos del ecosistema.
- *Explique las cadenas y tramas alimenticias así como los ciclos biogeoquímicos como procesos básicos en el óptimo funcionamiento del ecosistema.
- *Conocer y explicar las relaciones que se dan en una comunidad (inter e intraespecíficas)

Tema II: El desarrollo humano y sus repercusiones sobre el ambiente.

- *Concepto de ambiente, dimensión ambiental y desarrollo sustentable.
- *Crecimiento, distribución, demanda de recursos y espacio de la población,
- *Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de la biodiversidad.
- *Desarrollo sustentable y programas de conservación.

Aprendizajes:

- *Conocer y explicar los conceptos de ambiente, dimensión ambiental y desarrollo sustentable.
- *Conocer y valorar el incremento poblacional humano, su forma de vida, sus actividades y repercusiones en el ambiente.
- *Reconocer la problemática ambiental y asociarla con la pérdida de la biodiversidad.
- *Valorar la importancia de los programas para el manejo responsable de la biosfera.
- *Practicar las habilidades, actitudes y destrezas en investigaciones documentales, experimentales que nos faciliten la comprensión del origen, evolución y diversidad de los seres vivos.
- *Expresar oral y por escrito los productos de su investigación.

Estrategias:

- Detección de conocimientos previos, sobre los contenidos de cada uno de los temas.
- Búsqueda de información por parte de los alumnos en distintas fuentes sobre la explicación de cada un de los diferentes temas.
- Los estudiantes llevaran acabo diversas experiencias de laboratorio, ya sea propuestas por ellos o bien por el profesor de algún tema que les sea de interés.
- Elaboración de informes sobre diversas investigaciones, así como su exposición oral y entrega del mismo.
- Elaboración de modelos y / o representaciones que le faciliten la comprensión de la temática.
- Utilizar diversos apoyos para la enseñanza de la asignatura.
- Visitas extraescolares como apoyo al contenido biológico, (asistencia a conferencias, museos, jardines botánicos, etc.)

- Organización de debates u otras actividades que le permitan al grupo el análisis, la discusión de ideas sobre la distinta temática.

Referencias Bibliográficas

1. Audesirk, T. *et al.* (2003). La vida en la tierra, Printice Hall. México.
2. Cabrera, M. E. *et al.* (1998). Ciencias de la Tierra y el medio ambiente. Madrid.
3. Campbell, N. A. *et al.* (2001). Biología, conceptos y relaciones. Pearson Educación. México.
4. Cervantes, M., Hernández, M. (2004). Biología General. Publicaciones Cultural. México.
5. Curtis, H. y N., Sue Barnes. Invitación a la Biología. Médica Panamericana. Madrid.
6. Miller, G. Tyler. (1994). Ecología y medio ambiente. Iberoamericana. México.
7. Muñiz, H.E. *et al.* (2001). Biología. Mc Graw-Hill Interamericana. México.
8. Solomon, E. P. *et al.* (2001). Biología. Mc Graw-Hill Interamericana. México.
9. Valdivia, B. *et al.* (2004). Biología, la vida y sus procesos. Publicaciones Cultural. México.

ANEXO

B

Comentarios de los Alumnos

César:

Considero que en el transcurso de las clases que tuve con usted he aprendido conceptos que no tenía ni la menor idea de que existieran, la clase fue divertida, pero muy monótona. El único consejo que le daría es que no siga utilizando los paquetes que es muy pero muy tedioso estarlos contestando, el uso del material de apoyo como son los acetatos, y las películas son entretenidos.

María Luisa:

El objetivo de éste comentario es decirle que me pareció el paquete didáctico, iniciaré diciéndole que la idea de utilizar paquetes como apoyo didáctico me parece muy buena ya que nos ahorra tiempo en la clase, viene la información de manera directa y práctica, no permite que uno se disperse en demasiadas cosas que no tienen relevancia.

Aprender de ésta manera nos permitió a todo el grupo conocerla y que hubiera mas armonía dentro del salón ya que algunas ocasiones trabajamos con materiales, en equipo y con exposiciones, y siempre hubo armonía y respeto.

Además siempre me ha gustado la Biología pero ahora despertó en mí un interés muy grande.

Alberto:

La dinámica de la clase me parece muy buena, el paquete también, permite el desarrollo del aprendizaje individual, no solo como lo ven otros profesores como grupo.

Nayeli:

Lo que más me gusto es la oportunidad que tuvimos para opinar sobre lo que pensábamos del tema, así como ha realizar nuestras exposiciones sin depender de alguien o de algo, a no utilizar un apunte o leer lo que debíamos decir, ya que los mapas conceptuales eran la herramienta más importante para las exposiciones. Los paquetes y la dinámica de la

clase me ayudaron a comprender la materia al 100%, cosa que no me había sucedido con otras materias.

Johathan:

Me pregunta que me pareció el paquete didáctico y le digo que es bueno el paquete, permite aprender utilizando primeramente nuestros sentidos y va aumentando la complejidad, a mi en lo personal me gusto por que tiene distintas dinámicas de trabajo, permite que uno exprese lo que piensa y da la oportunidad de que entre nosotros mismos vayamos aprendiendo.

Jesús.

Creo que ésta fue una de las mejores materias en éste semestre, el uso del paquete es una manera fácil y sencilla de aprender.

Elisa:

El uso del paquete didáctico me pareció muy bien elaborado, pero en cuanto al hecho de ver películas o acetatos, creo que fue una pérdida de tiempo.

María Concepción:

A mi lo que más me atrajo del curso y que me ayudo a aprender fue el material didáctico, ya que si bien es cierto que estamos en bachillerato, y pueda el material resultar infantil para algunos, hay que reconocer que es una forma de comprender más fácil las cosas, estoy hablando del paquete, los acetatos, el material para iluminar y recortar, los rotafolios y las figuras de foamy; creo que el paquete didáctico es muy bueno junto con su manera de enseñar la biología, a mí en lo personal no me gusta la Biología, pero con ayuda del paquete he aprendido bastante no sólo me ha servido para ésta materia, lo que aquí aprendí me ha servido para las otras materias.

Algo que me gustó mucho y entendí durante el transcurso del semestre es que el paquete ayuda a formar a los alumnos con las características que deben tener los alumnos del CCH: formar buenos críticos y buena crítica en ellos.

Angélica:

El paquete didáctico me ayudo mucho, a mí si me gusto, en lo personal casi nunca tuve dudas, y cuando las llegaba a tener sabía que si revisaba con mayor detalle el material mi duda se iba a aclarar.

Paula:

El paquete didáctico fue genial pues me ayudo a mejorar en mi forma de hablar y exponer en clase, no solo en ésta materia, en todas y el aprendizaje que adquirí es a largo plazo y no solo memorice las cosas para el examen.

Liliana:

El paquete didáctico me parece bueno para el aprendizaje, ya que los temas los trabajamos observándolos y hacíamos análisis de ellos, además el paquete nos ayudó a ser un poco ordenados, a hablar en público, ha realizar lecturas críticas y sobre todo a observar. Todas las habilidades aprendidas no se quedaron solo en el laboratorio de Biología, sino en todas las materias.

Ana Karen:

La clase de Biología fue muy buena con el paquete didáctico ya que nos permitió aprender muchos conceptos y ha ser alumnos que ahora ya no nos da miedo hablar en público durante las exposiciones.

Daniel:

El curso en me pareció muy bien y el paquete estuvo genial, por que tenía el apoyo necesario y la información que necesitaba sin estar sin rodeos.

Marisela:

El paquete me parece muy bueno, la información viene muy completa, nos ayudo a entender las cosas y nos permitió convivir más como grupo con las actividades en equipo.

Alejandra:

El paquete permitió que las clases fueran atractivas, haciendo que aprendiéramos de una manera más fácil, aquí el paquete no estaba diseñado para que la maestra hablara todo el tiempo y yo anotara todo lo que ella decía. En general el paquete me gusto.

Jessica:

Me gustaron mucho las clases por que el paquete que se utilizó tenía muchas estrategias o técnicas diferentes en las que podíamos aprender, no solo escuchando a la maestra, el paquete me pareció muy bueno, considero que me ayudo a entender de una manera más fácil la materia.

Carolina:

Con el paquete que nos proporcionó pude entender mucho mejor los temas, las actividades eran didácticas, permitieron que conociéramos mas algunos temas, así como a exponer sin tener miedo, también aprendimos a hacer los mapas conceptuales y a ser críticos.

Reyna:

Considero que la forma en la que aprendí esta materia me ayudo a comprender mas los temas, el paquete didáctico que utilizamos me agrado ya que cuenta con dinámicas muy didácticas en las que teníamos la oportunidad de interactuar como grupo, de colorear, recortar y aprender todos de todos, aquí en esta clase todos participábamos y eso es padre por que así se nos hace más fácil aprender.

Javier:

A mi me gusto mucho el paquete didáctico, me permitió aprender cosas que ya alguna vez los maestros me habían tratado de explicar, ahora que utilice éste material y la forma en la que venían las actividades pude darme cuenta de que antes no había entendido los temas, el paquete me permitió aprender ahora sí los temas y a ser más observador de los pequeños detalles.

Perla:

El aprender éste semestre me fue muy fácil en ésta materia, muchas veces fue divertida, dinámica, aprendí otras formas de exponer en clase, que cuando uno da una clase

o exposición no se hace leyendo, que primero tengo que analizar el tema y hacer mi mapa conceptual y así me es más fácil dar la clase y explicarle a mis compañeros y todas estas actividades las realizamos por que venían integradas en el paquete didáctico con el que trabajamos, en lo personal a mi me gusto mucho el paquete didáctico ya que fue de gran apoyo para nosotros.

Mariana:

Maestra me pregunta que me pareció el paquete didáctico y yo le quiero decir que me gustó mucho, me gustaron mucho las actividades y las diferentes formas de trabajo que vienen ahí, éstas nos permitieron aprender como dar una exposición, a ser personas que no les de temor de hablar en público, a ser más observadores y sobre todo por que no es la maestra la que todo el tiempo esta hablando dándonos la oportunidad a todos los alumnos de aprender en conjunto y unos de otros.

Marvin:

A mi en lo personal el paquete didáctico se me hizo aburrido, por que teníamos que contestar en cada lección que habíamos aprendido en la lección pasada, no me gusto.

Jorge:

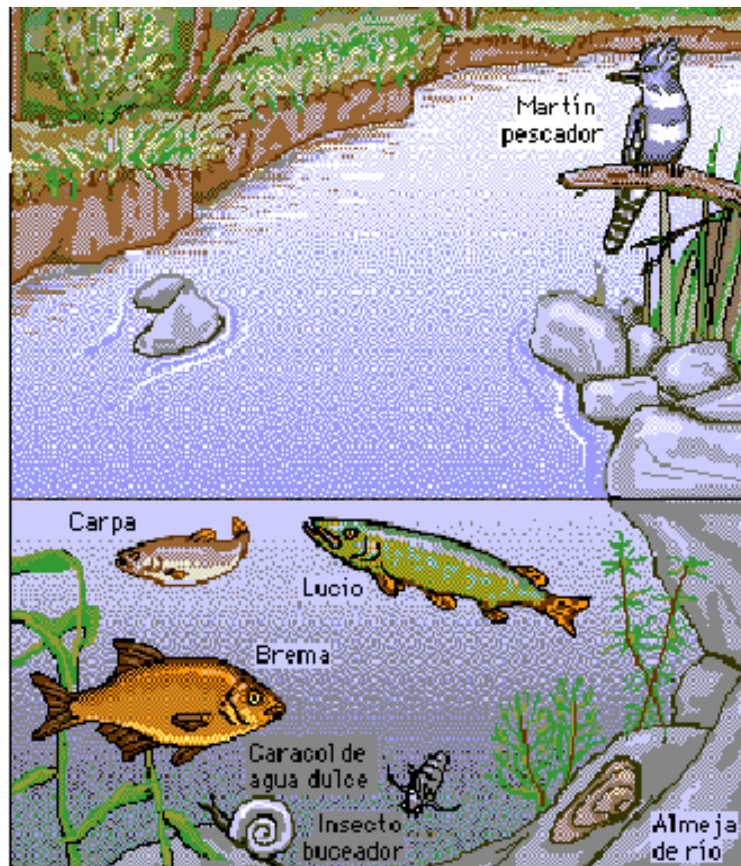
Las clases se me hacían divertidas, el paquete didáctico me gustó por que en él venían las actividades que me ayudaron a entender muchos de los temas.

ANEXO

C

Biología II

Aprendizaje de la Biología a través de los Procesos Básicos del Pensamiento



Presentación

Todos los profesores sin excluir a nadie han observado la falta de interés y motivación de sus alumnos, esto se ve reflejado en un desempeño intelectual carente de habilidades. Diversas investigaciones muestran que conforme avanzan los jóvenes de nivel escolar estas carencias son más evidentes, no sólo en el ámbito escolar, ahora también se puede ver en lo social, en el contexto familiar.

En estudios realizados se ha comprobado que esto se debe a la falta de habilidades para procesar la información, el almacenamiento y recuperación de la misma y el uso adecuado de ésta.

Frente a este problema se han buscado diversas posibilidades de apoyar a los alumnos a corregir esta situación.

El paquete didáctico: BIOLOGIA II Aprendizaje a través de los Procesos Básicos del Pensamiento es una alternativa, un esfuerzo por contribuir a satisfacer esta necesidad. El Objetivo del paquete didáctico es desarrollar en el alumno las habilidades que propicien un aprendizaje significativo, así como la posibilidad de que las habilidades en él aprendidas puedan ser trasladadas a otros contextos en los que el alumno se enfrenta día a día.

Introducción

Con frecuencia los maestros nos preguntamos ¿Qué necesito hacer para que el alumno aprenda los contenidos biológicos o bien cualquier tipo de contenidos?, ¿Cómo lograr que se apropien de estos y que ellos le sirvan en su vida cotidiana?

Hoy en día, en esta sociedad globalizada los jóvenes requieren de todas las habilidades que puedan tener para competir por una vida mejor, contar con las herramientas que le ayuden a resolver cualquier problema les surja.

El objetivo del presente paquete es ayudar a los alumnos a desarrollar las habilidades básicas del pensamiento. En primer lugar, los estudiantes encontrarán los objetivos de cada una de las diferentes lecciones, así como actividades que le permitirán desarrollar las habilidades que le permitan comprender de manera sencilla el contenido biológico. Así mismo proporciona al docente actividades creadas de acuerdo a la estructura cognitiva de los alumnos que se encuentran en la Educación Media Superior.

Este paquete didáctico está orientado a desarrollar y fortalecer los Procesos Básicos del Pensamiento, iniciando con el proceso de observación, descripción, comparación, clasificación, planteamiento y verificación de hipótesis, seguidos de los procesos que requieren de los primeros y de mayor abstracción y de los primeros para poder apropiarse de éstos que son: relación, clasificación jerárquica, análisis, síntesis. Cada uno de estos procesos, y todos en su conjunto te permitirán ser autónomo al final del curso.

Es importante señalar que se incorporaron en el paquete prácticas tradicionales tales como: “Origen de la vida” y “Observación de Coacervados” a las cuales se les hicieron algunas modificaciones.

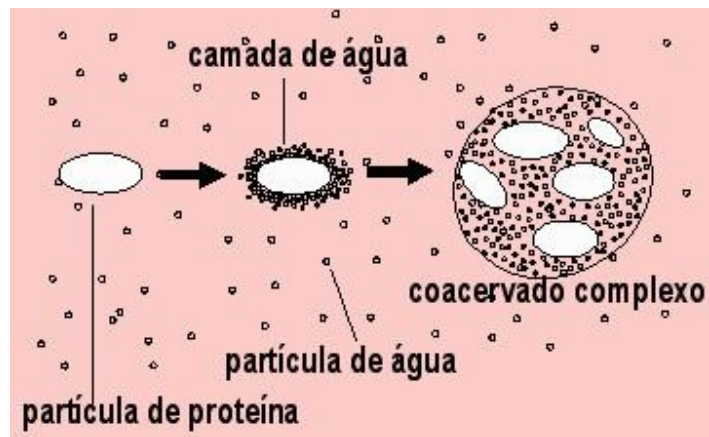
Í N D I C E

Unidad I		
¿Cómo interactúan los sistemas vivos con su ambiente?		
Tema I	El Origen de los sistemas vivos.	
Lección 1	Origen de los sistemas vivos.	120
Lección 2	Práctica, Origen de la vida.	128
Lección 3	Teoría Quimiosintética de Oparin-Haldane	136
Lección 4	Práctica: Teoría Quimiosintética de Oparin – Hladane.	141
Lección 5	Teoría de Margulis de la ensosimbiosis	147
Tema II	La evolución como proceso que explica la diversidad de los sistemas vivos.	
Lección 6	Concepto de evolución y Teoría de Lamarck	151
Lección 7	Teoría de la evolución, Darwin-Wallace	155
Lección 8	Teoría Sintética	158
Lección 9	Neutralismo y Equilibrio puntuado	161
Lección 10	Evidencia de evolución: Paleontológicas, anatómicas y embriológicas.	163
Lección 11	Evidencias de la evolución: Biogeográficas, bioquímicas y genéticas.	167
Lección 12	Consecuencias de la evolución.	170
Tema III	La diversidad de los sistemas vivos.	
Lección 13	Concepto, niveles e importancia de la biodiversidad.	174
Lección 14	Aportaciones de la Sistemática al conocimiento biológico.	180
Lección 15	Características generales de los cinco reinos.	186
Unidad II		
¿Cómo interactúan los sistemas vivos con el ambiente?		
Tema I	Estructura y procesos en el ecosistema	

Lección 16	Niveles de organización ecológica: población, comunidad, ecosistema, bioma y biosfera.	198
Lección 17	Componente del ecosistema	200
Lección 18	Dinámica del ecosistema: Flujo de energía y ciclos biogeoquímicos.	202
Lección 19	Relaciones intra e interespecíficas	208
Tema II	El desarrollo humano y sus repercusiones sobre el ambiente.	
Lección 20	Concepto de ambiente, dimensión ambiental y desarrollo sustentable.	214
Lección 21	Crecimiento de la población humana, su distribución y demanda de recursos y espacio.	
Lección 22	Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de la biodiversidad.	228
Evaluaciones		
1ª.	Unidad I Tema I	260
2ª.	Unidad I Tema II	263
3ª.	Unidad I Tema III	265
4ª.	Unidad II Tema I	268
5ª.	Unidad II Tema II	273

Unidad I

¿Cómo se explica el origen, evolución y diversidad de los sistemas vivos?



Tema I:

El origen de los sistemas vivos
de los sistemas vivos.

Lección 1

Introducción.

Desde que el ser humano tiene la capacidad de pensar le surgió la necesidad de explicarse como aparecieron los seres vivos sobre la tierra y es entonces cuando nos cuestionamos sobre su origen, cuando nos remontamos primeramente al origen del universo para poder explicarnos cómo fue que éste evento originó el Sistema Solar y de él, nuestro planeta, así como los elementos que en sus inicios acompañaron al planeta azul que darían origen a los primeros sistemas vivos.

Objetivos.

- * Identificar las condiciones atmosféricas que prevalecían y que dieron origen al Sistema Solar.
- * Reconocer las características atmosféricas y químicas que presentó la tierra primitiva después de la gran explosión.
- * Utilizar las características de los primeros elementos presentes en la tierra primitiva y clasificarlos.
- * Reconocer la importancia de los CHONPS en el surgimiento de la vida en nuestro planeta.
- * Identificar y valorar las características de cada una de las teorías del origen de los seres vivos.

Desarrollo del tema.

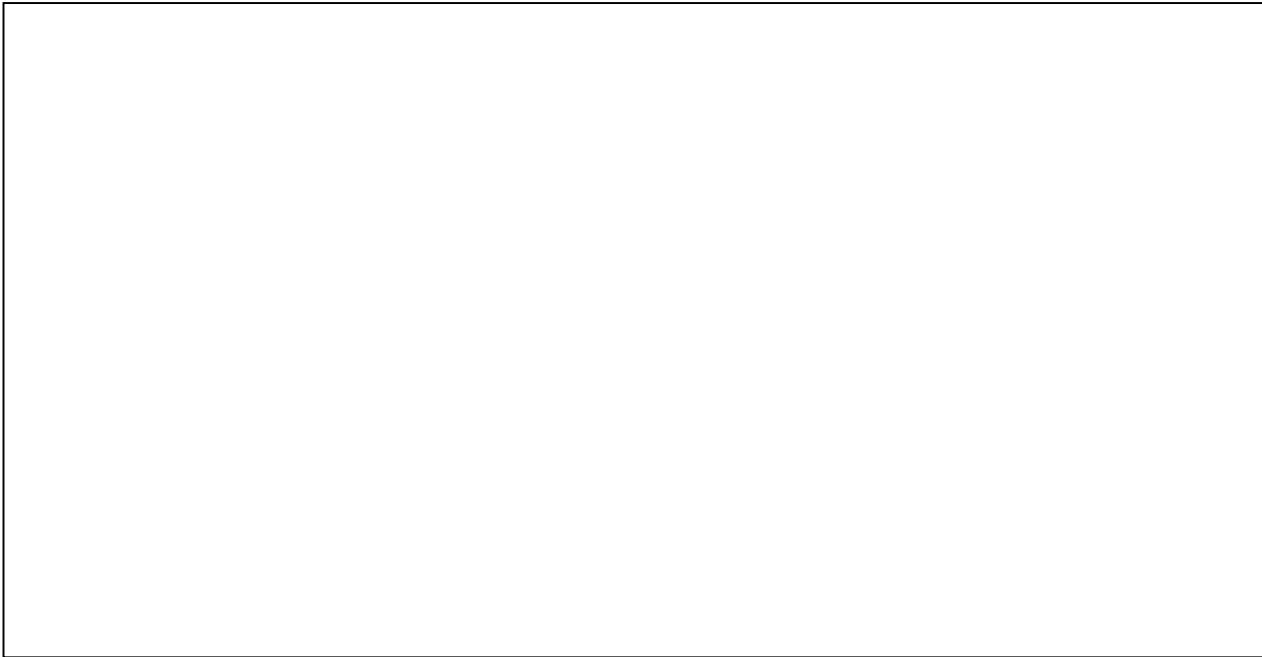
¿Cómo se originó la vida en nuestro planeta?

- * _____
- * _____
- * _____
- * _____
- * _____

La Teoría más aceptada sobre el origen de la vida parte de otra teoría que nos habla efectivamente sobre las reacciones químicas que hubo en la tierra después de la gran explosión o “Big-Bang”.

¿Qué nos dice la teoría del Big-Bang?

Dibuja los planetas que forman nuestro Sistema Solar y escríbele a un lado su nombre.



Clasifica a los planetas en Interiores y exteriores

Interiores:

Exteriores:

Explica por qué los clasificaste así.

Nos corresponde estudiar en ésta lección como surgió la vida en el tercer planeta “La Tierra o el Planeta Azul”.

Hace 4 500 millones de años se originó la vida en la tierra y para que esto se llevara acabo fue necesaria la presencia de elementos como el Hidrógeno, Helio, Carbono, Nitrógeno, Fósforo, Silicio y Fierro.

Observa los elementos que se presenta a continuación y dibuja su configuración electrónica de cada uno de ellos.

H

He

C

Fe

P

N

Si

O

S

Clasifica los elementos anteriores y anota variables utilizadas.

Si recuerdas la tierra primitiva presentaba algunos elementos que se fueron combinando para dar origen a nuevos elementos, con la ayuda de las altas temperaturas y las radiaciones solares afectaron a estos elementos que dieron origen a los seres vivos.

Al inicio de la sesión mencionaron varias teorías que dieron origen a los seres vivos, ¿Recuerdan cuáles eran?

Escríbelas en las siguientes líneas.

- * _____
- * _____
- * _____
- * _____
- * _____

La ciencia reconoce solo algunas como las más importantes para su estudio, que son la de la generación espontánea y la de las reacciones físico -químicas, las otras teorías por carecer de sustento científico no las veremos con mayor profundidad, solo como breviario cultural.

*Son los que creían o afirmaban que la vida podía surgir del lodo, del agua de mar o de la combinación de los cuatro elementos: aire, fuego, agua y tierra.

Los materialistas como: Tales de Mileto, Anaximandro, Jenófanes, Demócrito y Aristóteles: pensaban que los gusanos, insectos y peces surgían de sustancias como el rocío, el sudor, la humedad, materia en putrefacción y de la basura. Ellos veían que del lodo, de la basura y de todos los elementos anteriores surgían organismos, dedujeron que ello era el resultado de la interacción de la materia no viva con las fuerzas naturales como el calor del sol.

Posteriormente a partir de los materialistas surgieron **los vitalistas** afirmaban que era necesaria la presencia de una fuerza vital, un soplo divino o un espíritu divino capaz de conferir vida en la materia inerte.

En 1667 **Johann B, Van Helmont**, médico Holandés propuso una receta que permitía la generación espontánea de ratones. Colocando ropa interior llena de sudor junto con trigo en un recipiente de boca ancha, al cabo de 21 días el olor cambia y penetra a través de las cáscaras de trigo, cambiando el trigo por ratones. Lo más notable es que los ratones son de ambos sexos.

Francisco Redi. 1668 Médico Italiano llevó acabo los primeros experimentos que permitieron desechar la idea de la generación espontánea de los seres vivos.

(Colocó carne en dos frascos, uno abierto y otro cubierto con tela, en donde probó que las larvas de moscas solo aparecían en el frasco que estaba abierto)

En 1765 **John Needham** en Inglaterra, llenaba botellas con caldos nutritivos los hervía y luego los sellaba pero los caldos se infestaban de organismos, por lo que concluyó que éstos eran producto de la generación espontánea.

En el mismo siglo (1765), **Lazaro Spallanzani** refutó con sus experimentos la teoría de la generación espontánea, rechazó la teoría de **John Needham** e hizo caldos nutritivos los hirvió por un periodo mas largo de tiempo, los selló perfectamente y , se dio cuenta de que no aparecían microorganismos.

Louis Pasteur a mediados del siglo XX (1864) acabó con la controversia e invalidó la teoría de la generación espontánea. Diseñó unos matracos con cuellos largos doblados horizontalmente en forma de **S** en los que ponía los caldos nutritivos y los hervía lo suficiente para matar microorganismos y esporas, así pasaron meses sin que éstos aparecieran.

Biogenesis (Reacciones Físico-Químicas)

La primera teoría coherente que explicaba el origen de la vida la propuso en 1924 el bioquímico ruso Alexander I. Oparin. Se basaba en el conocimiento de las condiciones físico-químicas que reinaban en la Tierra hace 3.000 a 4.000 millones de años. Oparin postuló que, gracias a la energía aportada primordialmente por la radiación ultravioleta procedente del Sol y a las descargas eléctricas de las constantes tormentas, las pequeñas moléculas de los gases atmosféricos (H_2O , CH_4 , NH_3) dieron lugar a unas moléculas orgánicas llamadas prebióticas. Estas moléculas, cada vez más complejas, eran aminoácidos (elementos constituyentes de las proteínas) y ácidos nucleicos. Según Oparin, estas primeras moléculas quedarían atrapadas en las charcas de aguas poco profundas formadas en el litoral del océano primitivo. Al concentrarse, continuaron evolucionando y diversificándose.

Esta hipótesis inspiró las experiencias realizadas a principios de la década de 1950 por el estadounidense Stanley Miller, quien recreó en un balón de vidrio la supuesta atmósfera terrestre de hace unos 4.000 millones de años (es decir, una mezcla de CH_4 , NH_3 , H , H_2S y vapor de agua). Sometió la mezcla a descargas eléctricas de 60.000 V que simulaban tormentas. Después de apenas una semana, Miller identificó en el balón varios compuestos orgánicos, en particular diversos aminoácidos, urea, ácido acético, formol, ácido cianhídrico y hasta azúcares, lípidos y alcoholes, moléculas complejas similares a aquellas cuya existencia había postulado Oparin.

¿Cuáles son los fundamentos de cada una de las teorías, los recuerdas? Escríbelo

Generación Espontánea.

Oparin - Haldane.

Elabora un cuadro comparativo con la teoría de la generación espontánea y la de Oparin - Haldane, anotando a la izquierda las variables que consideraste para tu clasificación.

Variables	Generación espontánea	Oparin-Haldane

Cierre.

¿Qué vimos el día de hoy?

¿Cuál es la teoría más aceptada sobre el origen de la vida?

¿Los fundamentos que exponían lo Oparin – Haldane en su teoría fueron suficientes para convencer en su época?

Origen de la Vida

Lección 2

Práctica de Laboratorio.

Material por equipo.

5 matraces de fondo plano.
2 frascos sin tapa.
2 cubos de consomé
2 tubos o varillas en forma de **S**.
2 corchos para matraz.
Frasco con tapa.
Vaso de precipitado de 1000 ml
Agitador
Soporte universal.
Pinzas para matraz.
Microscopio.
Lupa.
Portaobjetos y cubreobjetos.
Gasas.
Ligas.

Muestras

50 g de carne de res.

Desarrollo

Antes de iniciar esta práctica el material se debe esterilizar. (matraces, vaso de precipitado, frascos, tubos, tapones y agitador) para evitar la contaminación del material durante el desarrollo de los experimentos.

Experimento de Redi.

- a) Corta la carne de res en cuatro pedazos iguales. Utilizaras tres en éste experimento y uno en el siguiente.
- b) Coloca en cada frasco un trozo de carne y numera los frascos del 1 al 3.
- c) Deja destapado el número 1.
- d) Coloca una gasa para tapar el frasco núm. 2 y sujeta con una liga.
- e) Cierra el frasco núm. 3 con la tapa.

- f) Coloca los frascos en un lugar a la intemperie, pero cuida que no quede al alcance de gatos, roedores u hormigas.
- g) Observa diariamente los frascos durante ocho días, y con ayuda de una lupa, detecta si existen huevecillos de larvas.

Representa por medio de dibujos los esquemas el experimento de Redi. Anota en que frasco se observan larvas sobre la carne.

Día 1



Observaciones.

Día 4



Día 8

Observaciones.

Explica que ocurrió en cada frasco del experimento de Redi.

Experimento de Needham en contraposición a Spallanzani.

- a) En un vaso de precipitado pon a hervir 500 ml de agua; cuando empiece a hervir, disuelve dos cubos de consomé, agrega un pedazo de carne y deja hervir por 5 min. El caldo servirá como medio de cultivo.
- b) Experimento de Needham:**
Coloca 100 ml de medio de cultivo (caldo) en el matraz núm, 1 y calienta con suave flama durante 5 min.; tapa el recipiente con una gasa delgada.
- c) Experimento de Spallanzani.**
Coloca 100 ml de medio de cultivo (caldo) en el matraz núm, 2 y pon a hervir durante 20 min.
- d) Retira con cuidado el matraz y coloca el tapón esterilizado de inmediato en la abertura del recipiente y colócalo junto al núm. 1
- e) Durante ocho días observa y registra los cambios que encuentres.

Ilustra los experimentos de Needham y de Spallanzani; anota los cambios que se observan en el matraz 1 y 2. Día 1

Needham	Spallanzani

Observaciones.

Día 4

Needham	Spallanzani

Observaciones.

Día 8

Needham	Spallanzani

Observaciones.

Explica que ocurrió en cada matraz del experimento de Needham y Spallanzani.

Experimento de Pasteur.

- a) Coloca 100 ml del medio de cultivo en un matraz de fondo plano y repite la operación.
- b) En cada matraz coloca un corcho o tapón con una perforación. Inserta en la perforación del tapón un tubo en forma de "S" : Numera los recipientes 1 y 2.
- c) Coloca 100 ml del medio de cultivo en un tercer matraz, numéralo y no lo tapes. Calienta los matraces 1 y 2 hasta el punto de ebullición durante 20 min. Observa diariamente durante 8 días.
- d) Al cuarto día, quita el tapón del matraz núm. 2
- e) Al terminar, registra tus observaciones.

Representa los experimentos de Pasteur y anota los cambios que observaste en el matraz núm. 2

Día 1

Observaciones.

Día 4

Observaciones.

Día 6

Observaciones.

Día 8

Observaciones.

Explica si hubo cambios en el matraz núm. 1.

¿A qué se debieron?

¿Existe diferencia con lo ocurrido en los matraces 1 y 2 del experimento de Louis Pasteur?

Cierre:

¿De qué trato la lección o práctica que realizamos el día de hoy?

¿Cuáles eran los elementos que proponía la Teoría de la generación espontánea?

¿Qué personajes participaron en la controversia de la generación espontánea?

Por equipo analicen cuales son las conclusiones que se obtienen de los experimentos realizados y que sirven para refutar la generación espontánea de los seres vivos.

Teoría quimiosintética de Oparin Haldane.

Lección 3.

Introducción.

En la lección anterior hablábamos de la generación espontánea, observamos y comprendimos que no es posible que la vida surja a partir de esas teorías, también analizamos la controversia que existe con la biogénesis. Si bien es importante tener en mente que los organismos vivos o los seres vivos no surgen de la nada, que debió haber existido algo o alguien que le diera origen. En este sentido la lección pretende que conozcamos la teoría de Oparin-Haldane que nos explica en su teoría como a partir de los elementos existentes en la tierra primitiva surgieron las primeras unidades químicas capaces de reproducirse.

Objetivos.

- * Identificar las condiciones físicas y químicas que existieron en la tierra primitiva.
- * Reconocer la importancia de los elementos químicos que permitieron el desarrollo de la vida en la tierra.
- * Valorar la importancia de los sistemas polimoleculares en el origen de las precélulas.

Desarrollo.

¿Qué estudiamos la lección pasada?

- * _____
- * _____
- * _____
- * _____
- * _____

Muy bien, hablamos de la controversia entre las diferentes teorías que hablan sobre el origen de los seres vivos.

¿Qué nos dice la teoría de la generación espontánea?

¿Quiénes fueron los representantes más importantes que rechazaron la teoría de la generación espontánea?

- * _____
- * _____
- * _____
- * _____
- * _____

Muy bien. ¿Ustedes creen, después de lo que vimos en la clase pasada que sea posible que así surja la vida?

¿Cuál de las teorías mencionadas nos habla de las reacciones físico-químicas que transformaron los elementos que dieron origen a la vida?

¿Recuerdan cuáles eran las características de la tierra primitiva? Enlístalas.

- * _____
- * _____
- * _____
- * _____
- * _____

Elabora un dibujo donde representes las características antes mencionadas y coloréalo.



Las condiciones ambientales imperantes en la tierra primitiva que dibujaste dieron como resultado reacciones de síntesis que llevó a cabo la formación de compuestos orgánicos de mayor complejidad.

¿Cómo cuáles compuestos?

- * _____
- * _____
- * _____
- * _____

¿Qué ocurrió con esos compuestos orgánicos?

¿Qué características crees que tenían esos protobiontes?

Al igual que las otras teorías surgieron investigadores que se dieron a la tarea de comprobar la teoría de Oparin Haldane. Uno de los primeros experimentos que vino a demostrar los procesos de evolución química que sufrió la tierra fueron Stanley L. Miller, que trabajando bajo la dirección del Prof. Harold C. Urey (1953) intentaron simular las condiciones de la atmósfera de la tierra.

¿Cómo se imaginan que realizaron el experimento?

- * _____
- * _____
- * _____
- * _____

Dibuja el modelo que siguieron Urey-Miller para representar la tierra primitiva.



Miller-Urey realizaron otros experimentos posteriormente, eran más complicados ya que utilizaban diferentes tipos de energía y siempre en ausencia de oxígeno libre, con lo cual se confirmaba el carácter reductor de la atmósfera primitiva. Así como al realizar un análisis de agua que se había condensado encontraron aminoácidos como la alanina, ácido aspártico y ácido glutámico, los cuales son componentes de los seres vivos.

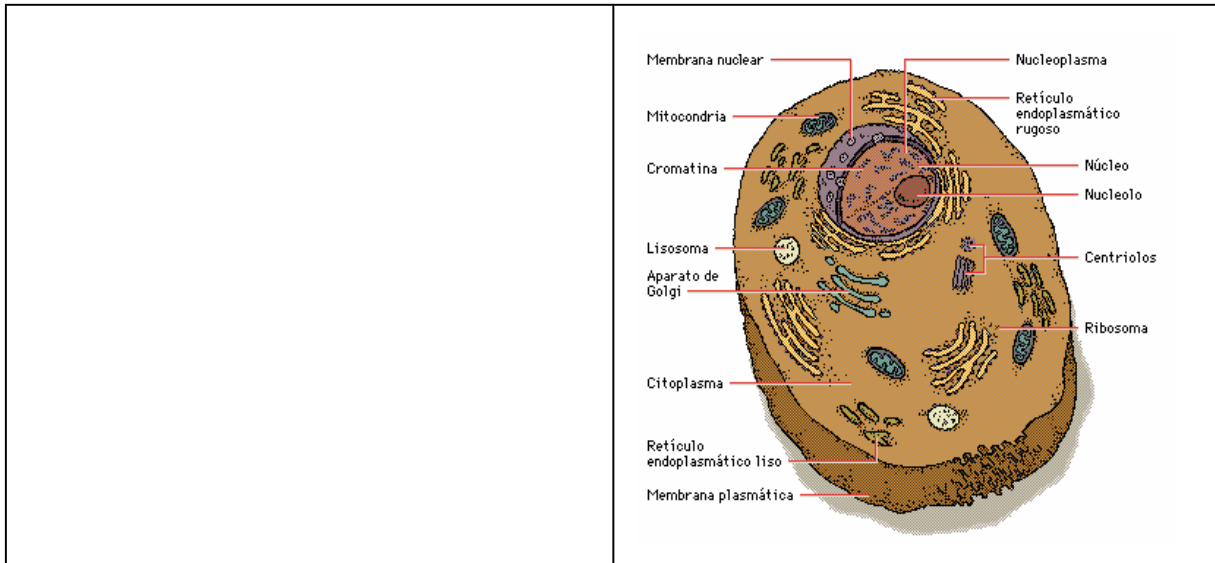
En la década de los 30s el científico mexicano. Alfonso Luis Herrera realizó mas de 10 mil experimentos en donde trataba de demostrar que la vida se pudo haber generado en la tierra mediante transformaciones químicas. En sus experimentos trabajo con tiocianato de amonio y formaldehído, con ellos obtuvo microestructuras organizadas con apariencia de células, con movimiento semejante al de una amiba y las denominó "sulfobios y colpoides", con Ellos Herrera formuló la teoría de la Plasmogenia (origen del protoplasma).

En 1969 Sidney Fox ha tratado también de simular los sistemas primordiales (las microesférulas protéicas que se forman al hervir una solución de aminoácidos que se polimerizan cuando se enfrían.

Oparin realizó estudios en coacervados, los cuales se forman a partir de una mezcla de soluciones de gelatina y goma arábica en un medio ácido. Estos sirvieron como modelo de evolución prebiológica.

Coacervado

Célula animal

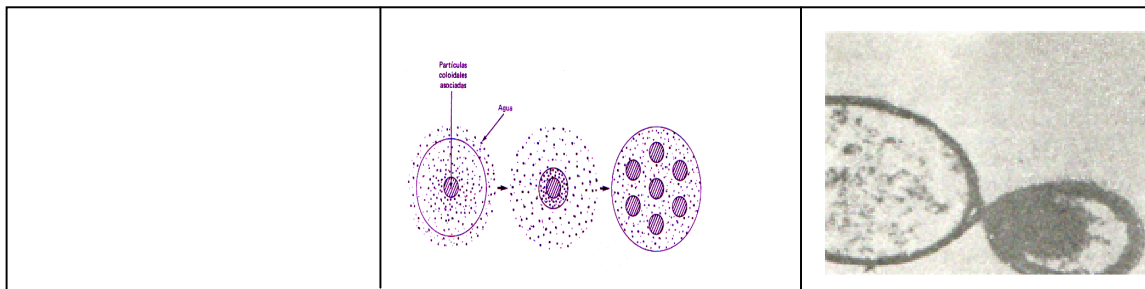


Observa el dibujo de un coacervado, una microesférula, un colpoide y un sulfobio y anota en las líneas cuales son sus semejanzas y sus diferencias.

Coacervados

Microesférulas

Sulobios y Colpoides



variables	Modelos precelulares		
	<i>Coacervados</i>	<i>Microesférulas</i>	Sulfobios y colpoides

Cierre:

¿Qué vimos en ésta lección?

¿Cuáles son las características más importantes de teoría de Oparin – Haldane?

¿Por qué eran importantes las características de la atmósfera primitiva?

¿Qué son los coacervados?

¿De dónde surgieron?

Coacervados.

Lección 4

Práctica de laboratorio.

Material:

3 portaobjetos

3 cubreobjetos

3 tubos de ensayo con corcho

2 pipetas

microscopio óptico

gotero

Reactivos.

Solución acuosa de gelatina al 0.67 % (6.7g/l agua destilada)

Solución acuosa de goma de goma arábica al 0.67% (6.7g/l agua destilada)

Ácido clorhídrico al 0.1% (1ml de HCL concentrado aforado a 1 litro de agua)

Papel tornasol

Colorante azul de metileno

Desarrollo.

1.- Numera los tubos de ensayo del 1 al 3; agrega en cada uno 5 ml. De solución de gelatina con 3 ml. de solución de goma arábica. La gelatina es una proteína y la goma arábica es un carbohidrato. Mide el pH de está mezcla. Derrama unas gotas sobre el papel tornasol y compara el resultado con el papel estándar; coloca una gota en un portaobjetos, mira en el microscopio y anota tus observaciones.

2.- Agrega un poco de ácido clorhídrico al tubo de ensayo número 1 gota a gota y cuida que cada gota resbale por la pared del tubo. Después de cada gota de ácido tapa el tubo e inviértelo para que se mezcle bien. Espera unos segundos y ve si la mezcla se opaca. Si el líquido del tubo queda claro, agrega más gotas de ácido y mezcla hasta que se vuelva opaco.

Una vez logrado lo anterior mide nuevamente el pH y observa unas gotas de este líquido en el microscopio para identificar la formación de coacervados. Utiliza los objetivos de 10X y 40X. Si no observas ningún coacervado repite el experimento desde el principio con el tubo número 2.

3.- Cuando hallas logrado observar la formación de coacervados, en el tubo de ensayo que contiene el líquido que sirvió para tal fin, agrega más ácido gota a gota hasta que recupere la claridad. Extrae unas gotas y vuelve a observar en el microscopio. Mide el pH y anota los resultados.

4.- Repite el experimento con el tubo número 3 hasta obtener más coacervados. Después agrega 3 gotas de colorante azul de metileno y observa en el microscopio. Anota tus resultados.

a) Realiza los esquemas de las observaciones que efectuaste en el microscopio con los objetivos 10X y 40X correspondientes al tubo número 1. Especifica si observaste alguna estructura en particular y el pH que presento la solución.

--	--

10X

40X

Observaciones:

a) Realiza los esquemas de las observaciones que efectuaste en el microscopio, el contenido del tubo número 2. Señala la presencia de los coacervados que se observaron como gotas dentro de gotas y anota el pH que se registro.

--	--

10X

40X

Observaciones: _____

b) Realiza el esquema de la observaciones que hiciste en el microscopio cuando agregaste más ácido clorhídrico al tubo en el cual se formaron los coacervados. Explica lo que sucedió con los coacervados al haber un pH más ácido.

--	--

10X

40X

Observaciones: _____

d) Realiza el esquema de los coacervados cuando agregaste el colorante. Explica que cambios observaste con y sin colorante.

Con colorante

Sin colorante

--	--	--	--

10X

40X

10X

40X

Observaciones: _____

Contesta las siguientes preguntas:

1.- ¿Qué forma presentan los coacervados?

2.- ¿Dicha apariencia se debe a la composición química de los coacervados?

3.- ¿Por qué?

4.- ¿Qué compuestos químicos orgánicos participan en la formación de coacervados?

5.- ¿Qué elementos químicos integran dichos compuestos?

6.- ¿Qué papel desempeña la acidez del medio en la formación de coacervados?

7.- ¿Por qué la formación de coacervados brinda información valiosa sobre el origen de los compuestos orgánicos esenciales para la vida?

8.- ¿Qué relación existe entre lo anterior y lo que explica la teoría quimiosintética del origen de la vida?

Teoría de Lynn Margulis de la endosimbiosis

Lección 5

Introducción.

La presente lección pretende introducir al alumno en el conocimiento de cómo se originaron las primeras células eucariontes, para ello conoceremos el proceso que nos explica la teoría de Lynn Margulis que hasta el momento es la más aceptada.

Objetivos.

- * Reconocer el proceso de endosimbiosis como el origen de las células eucariotas.
- * Identificar a las células procariotas como organelos celulares de las células eucariotas

Apertura

¿Quién nos puede explicar que hemos aprendido en las dos clases anteriores?

¿Cuál es la importancia de tener claro el origen de la vida?

¿Por qué considera la teoría de Oparin –Haldane importante las condiciones atmosféricas para el origen de la vida?

¿Cuáles fueron las precélulas que se considera que dieron origen a los primeros seres vivos?

Muy bien, en esta lección continuaremos ahora con la teoría endosimbiótica de Lynn Margulis.

Observa la secuencia de dibujos y realiza lo que se te pide.

Identifica los cambios que ocurren en cada uno de los dibujos y describe la secuencia de eventos.

1	2	3	4	5

Observe el primer dibujo y haga una lista de sus características.

_____	_____
_____	_____
_____	_____

¿Qué ocurrió en el dibujo 2?

Observe el segundo dibujo y elimine de la lista anterior las características que no están presentes en éste segundo caso.

_____	_____
_____	_____
_____	_____

Continúe observando los dibujos y descarte las características que no se repitan en los casos observados.

_____	_____
_____	_____
_____	_____

Plantea algunas hipótesis de lo que pudo haber ocurrido en cada uno de los eventos ocurridos en el dibujo. Si necesitas ayuda trabaja con el material que viene al final de la lección.

- * _____
- * _____
- * _____

Elaboremos una conclusión.

Cierre

¿Qué hicimos en ésta lección?

¿Por qué fue tan importante encontrar la secuencia de eventos ocurridos en los dibujos que representaron la teoría de la endosimbiosis?

¿Qué hicimos para lograr el propósito de conocer la teoría de la endosimbiosis?

¿Qué hicimos después?

¿Para qué observamos la evolución de las células animales y vegetales por endosimbiosis?

TEMA II

La evolución como proceso que explica la diversidad de los sistemas vivos.

Introducción.

Los biólogos siempre han estado preocupados por entender dos eventos fundamentales: la organización de la materia viva y la evolución.

Cuando observamos algunos animales como el guajolote y lo comparamos con el pavo real, a la cebra con el caballo o bien al leopardo con el tigre encontramos que son muy semejantes entre sí. Cada uno de ellos corresponde a una especie diferente, pero guardan cierta relación entre sí, así también se ha encontrado que existe relación con otros animales que ya no existen, por ejemplo el tigre actual con el tigre dientes de sable.

En otras palabras decimos que todo esto es causado por la evolución, pero qué es evolución? Pues bien en este tema hablaremos de éste concepto y de todos los autores que han trabajado y hablado sobre éste concepto, así como las evidencias que existen de la evolución.

Objetivos.

- * Definir el concepto de evolución.
- * Comprender el concepto de evolución y explicarlo con ayuda de esquemas.

- * Conocer las distintas teorías evolutivas: Lamarck, Darwin-Wallace.
- * Valorar las aportaciones de Darwin en el desarrollo evolutivo.
- * Observar los cambios y secuencias evolutivos de los seres vivos (algunos ejemplos)
- * Elaborar distintos tipos de fósiles.
- * Observar y clasificar esquemas de las diferentes evidencias evolutivas.
- * Reconocer a la teoría sintética como la integradora de la evolución de los seres vivos.
- * Analizar a la Paleontología, anatomía, embriología, biogeografía, bioquímica y genética como ciencias que han apoyado en las evidencias de la evolución.
- * Aplicar los conocimientos y / o aportaciones de la paleontología en la elaboración de fósiles.
- * Comprender a la diversidad de especies como resultado de los mecanismos de evolución.
- * Observar diferentes esquemas y explicar el por qué algunos organismos habitan en un lugar y en otros no.

Lección 6

Concepto de evolución y teoría de Lamarck.

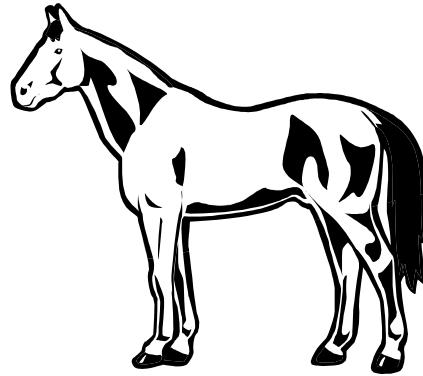
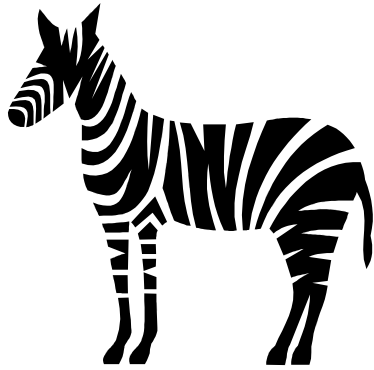
- * Definir el concepto de evolución.
- * Comprender el concepto de evolución y explicarlo con ayuda de esquemas.
- * Conocer las distintas teorías evolutivas: Lamarck, Darwin-Wallace.

¿Qué aprendimos la lección pasada?

¿Quién nos puede hablar de cómo se originaron las células eucariontes?

Recuerdas ¿a qué organismos dan origen éstas células?

Observen los siguientes dibujos y escriban sus características

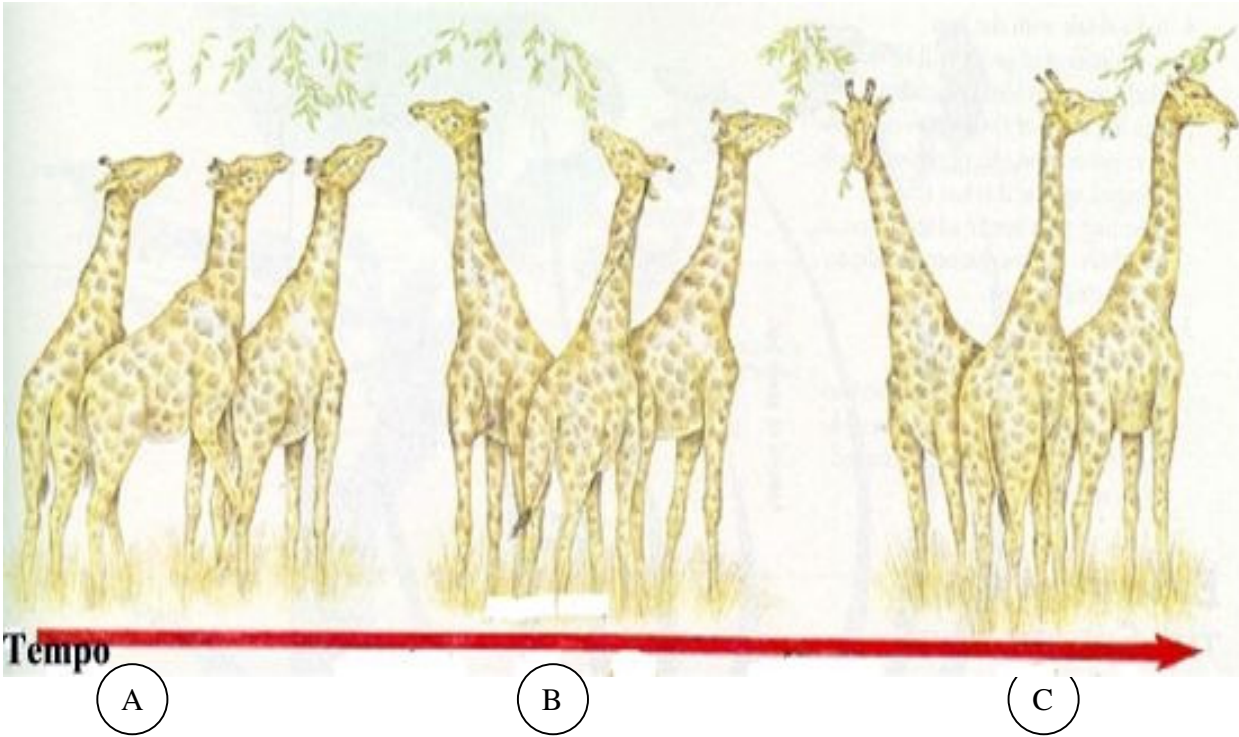


Menciona todas las características esenciales de la palabra evolución

Ahora analicemos con cuales de ellas podemos definir “**Evolución**”

Teoría de la evolución de Lamarck.

Observa los dibujos y realiza la actividad que se te pide.



Escribe las semejanzas y diferencias de cada uno de los dibujos

Semejanzas

Diferencias

Compara las secuencias del esquema y describe lo que ocurrió con las jirafas.

En 1809, el naturalista Jean Baptiste Lamarck (1749 –1829) propuso una teoría para explicar los cambios evolutivos en los organismos basándose en tres postulados.

Con ayuda del esquema anterior de que crees que se traten dichos postulados, anótalo en las líneas.

*Automejoramiento de las especies.

*Uso y desuso de órganos

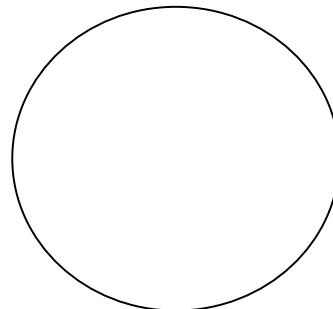
*Herencia de los caracteres adquiridos

Con los postulados anteriores dibuja: a) como te imaginas que estarían tus piernas si las estas entrenando para una competencia de carreras como Ana Gabriela Guevara y Alejandro Cárdenas b) como serían tus hijos.

a)



b)



¿Consideras que esto podría ser posible? ¿Por qué?

¿Qué opinas tú sobre ésta teoría evolutiva?

¿Crees que a voluntad nos puedan crecer los brazos para alcanzar un objeto que se encuentra muy alto?

¿A qué conclusión podríamos llegar con las observaciones anteriores?

Teoría de la evolución de Darwin

Lección 7

¿Recuerdan que aprendimos en la lección pasada?

¿Qué proponía Lamarck?

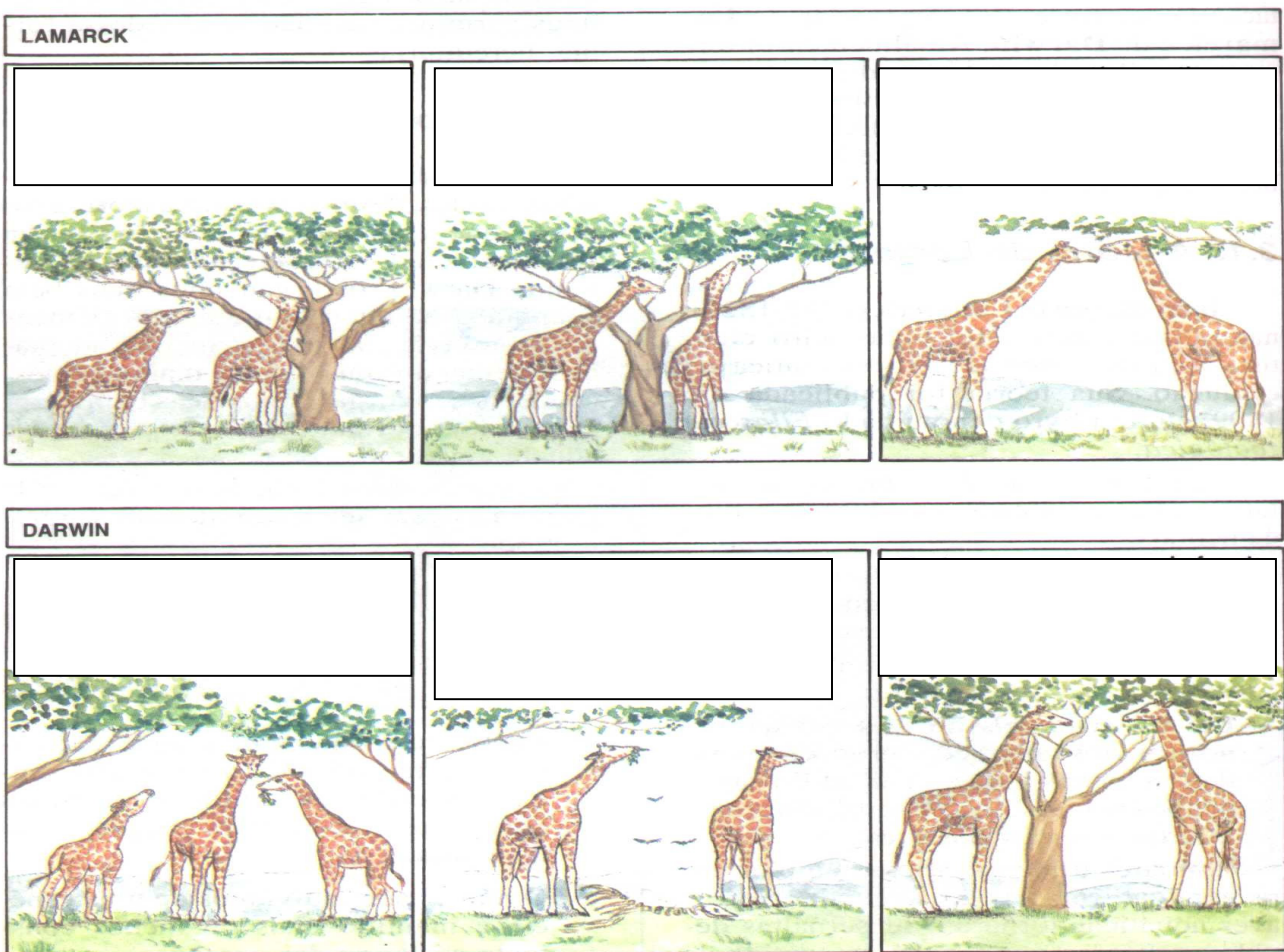
¿Cuáles eran los postulados de ésta teoría?



Excelente, en ésta lección conoceremos la teoría evolutiva de Darwin–Wallace.

Charles Darwin, naturalista inglés (1809-1882), revolucionó el pensamiento biológico de su época cuando propuso una teoría sobre la evolución de los seres vivos, en la que sintetizó y organizó la información que existía hasta el momento.

Observa los siguientes dibujos, compáralos escribe sus diferencias y semejanzas



SEMEJANZAS

Variable:	Lamarck	Darwin
Altura de la jirafa	_____	_____
Número de jirafas	_____	_____
Muerte de jirafas	_____	_____

D I F E R E N C I A S

Variable:	Lamarck	Darwin
_____	Estiran el cuello para comer	Comen sólo las altas.
_____	El cuello se alargo.	El cuello sigue del mismo tamaño
_____	Hay las mismas jirafas	Muere una jirafa.

¿Consideras que los dos autores proponen la misma teoría acerca de la evolución de los seres vivos? _____ ¿Por qué? _____

Charles Darwin explicaba que las especies adaptadas se reproducían y sobrevivían, y las menos adaptadas perecían a este proceso lo llamó "Selección Natural".

En el año de 1858 Darwin recibió una carta del naturalista Alfred R. Wallace (1823-1919), quien también explicaba en su escrito la evolución de las especies por medio de la selección natural, ambos investigadores decidieron publicar su trabajo en forma conjunta ante la Sociedad Científica de Londres.

Lee el siguiente texto y realiza un diagrama de flujo ayudado con el proceso de análisis.

La teoría de Darwin, llamada también Teoría de la Selección Natural, se resume en los siguientes puntos:

- Variación. Los organismos cambian presentando sus variaciones al azar en muchas de sus características
- Sobreproducción. Al reproducirse los organismos generan más descendientes de los que pueden sobrevivir hasta llegar al estado adulto.
- Lucha por la existencia. Si nacen más organismos de los que el medio puede mantener se establece entre ellos una lucha por la existencia, esto es, una competencia por sobrevivir.

- d) Supervivencia del más apto. El medio seleccionará a los organismos mejor adaptados es decir, aquellos que tengan las características favorables para sobrevivir. Los que presenten variaciones desfavorables serán eliminados.
- e) Herencia de las variaciones favorables. Los organismos adaptados son los que se reproducen y transmiten las características a la progenie.
- f) Especiación. A través de muchas generaciones, algunas características se heredan y otras no, originando nuevas especies distintas a las originales.

Diagrama de Flujo
Selección Natural

Cierre:

¿Qué vimos en esta lección?

¿Cuáles son los puntos más importantes en que se basa la selección natural?

Lección 8

Teoría Sintética

¿Qué vimos la lección pasada?

¿Recuerdan cuáles son los puntos de la teoría e la selección natural?

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Muy bien el día de hoy trabajaremos en esta lección la Teoría Sintética.

Observa la película “Las islas encantadas (Galápagos)”, con lo que en ella observaste y el siguiente diagrama de flujo escribe una Síntesis sobre la Teoría Sintética de la evolución.

Teoría Moderna evolutiva

1930-1950



Theodosius Dobzhansky

Ernest Mayr

Julian Huxley

George Simpson



Teoría de Darwin



Selección Natural

Genética

Variación

Mutación

Recombinación

meiosis

Sistemática

Definición*

Diversidad

Factores ambientales

Bióticos

competencia

Parasitismo

simbiosis

abióticos

clima

topografía

Teoría Sintética.

Lección 9
Neutralismo, Equilibrio puntuado.

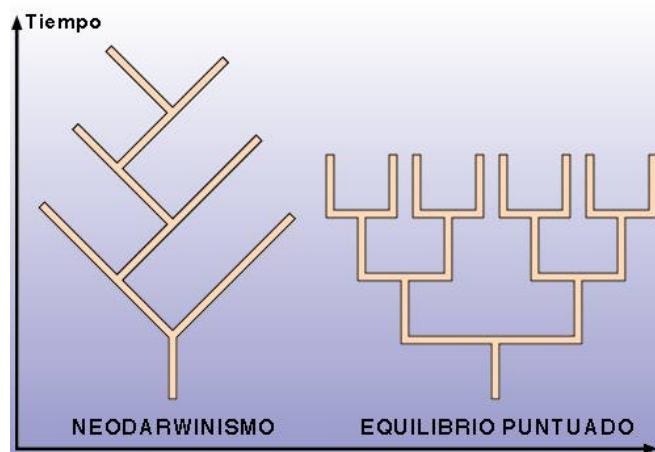
¿Qué aprendimos la lección pasada?

Recuerdan de qué nos decía la Teoría Sintética o Teoría Moderna de la Evolución, menciona cuales son los elementos que la componen,

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Excelente el día de hoy conoceremos otras aportaciones como son: el neutralismo o y el equilibrio puntuado.

Observa las siguientes imágenes y con lo que ya conoces escribe algunas hipótesis de lo que ocurre Equilibrio puntuado en comparación con el Gradualismo.



A que conclusión llegamos en cada uno de los dibujos:

Neodarwinismo _____

Equilibrio Puntuado.

Teoría neutralista de la evolución molecular

La **teoría neutralista** mantiene que la mayoría de las mutaciones que ocurren en las proteínas tienen un valor selectivo neutro. Estas mutaciones, por tanto, pasarán a la generación siguiente si tienen la suerte de estar presentes en uno de los pocos gametos que van a dar lugar a un individuo. De este modo, siempre que la mutación no aporte un valor selectivo positivo o negativo, su futuro estará indeterminado. La frecuencia de estas variantes en la población irá fluctuando al azar, pudiendo desaparecer o fijarse en ella.

Así, en una población, la composición genética de la misma podrá variar significativamente en un gran número de generaciones sin que intervenga la selección natural.

Una ventaja de la **teoría neutralista** es que permite hacer predicciones basadas en un análisis matemático. Una de ellas es que un alelo con valor selectivo neutro tardará en fijarse en una población el tiempo inverso a su tasa de aparición.

¿Qué diferencia encuentras entre las aportaciones del neutralismo y las del equilibrio puntuado?

¿Qué aprendimos el día de hoy?

Lección 10

Evidenciad de la evolución: Paleontológicas y anatómicas

¿Recuerdan qué aprendimos la clase pasada?

Muy bien hablamos sobre otras aportaciones a la teoría evolutiva, En esta clase reconoceremos la importancia que nos prestan las pruebas paleontológicas y anatómicas para ensamblar los huecos que existen en la evolución.

Pruebas Paleontológicas

El estudio de los fósiles nos da una idea muy directa de los cambios que sufrieron las especies al transformarse unas en otras; existen muchas series de fósiles de plantas y animales que nos permiten reconstruir cómo se fueron adaptando a las cambiantes condiciones del medio, como las

series de erizos de los acantilados ingleses, el paso de reptiles a aves a través del Archaeopterix, o la evolución de los caballos para adaptarse a las grandes praderas abiertas por las que corrían.

Ahora observa los siguientes dibujos y reproducélos con plastilina, yeso o cualquier otro material que te lo permita, utiliza tu creatividad.



Helecho fosilizado del carbonifero

La paleobotánica estudia las plantas fósiles. Aunque se han descubierto menos fósiles vegetales que animales, los que se conocen proporcionan información valiosa sobre la evolución y las relaciones entre las plantas.



Ammonites jurásico

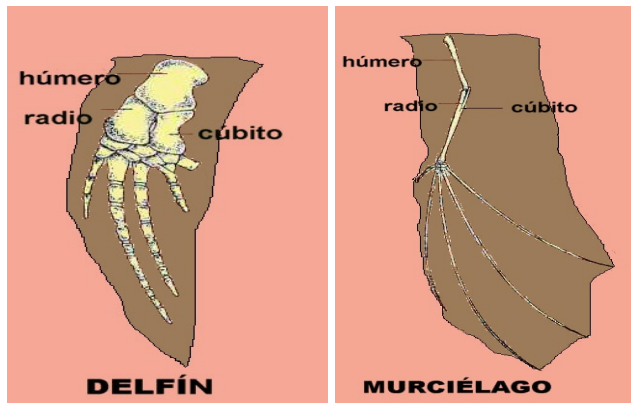
Los extintos ammonites fueron moluscos con compartimentos en su concha, comunes durante el jurásico (hace unos 208 millones de años).

Pruebas anatómicas.

Quizá son las que más información nos pueden aportar, porque son el reflejo directo de las adaptaciones al medio.

En muchos seres vivos existen órganos atrofiados, no funcionales, que aparecen en antepasados antiguos perfectamente funcionales, pero que con el transcurso de las generaciones dejaron de ser útiles; a estos órganos se les denomina **ÓRGANOS VESTIGIALES**.

Por otro lado, el estudio de la anatomía de distintas especies nos enseña que existen muchas que se parecen mucho, ya que son especies evolutivamente próximas, separadas por una diferente adaptación a medios distintos, es decir, que poseen órganos y estructuras orgánicas muy parecidas anatómicamente ya que tienen el mismo origen evolutivo, son lo que denominamos **ÓRGANOS HOMÓLOGOS**, como por ejemplo, la aleta de un delfín y el ala de un murciélago, son órganos con la misma estructura interna, pero uno es para nadar y otro para volar.

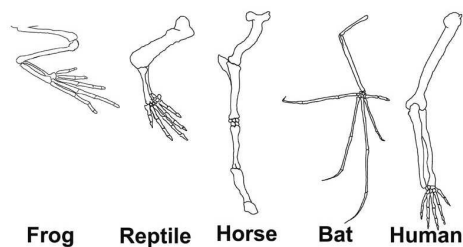
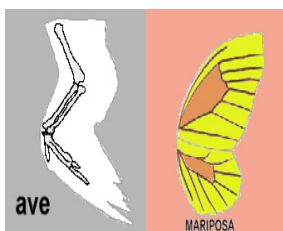


Al mismo tiempo, existen también especies muy separadas evolutivamente que se tienen que adaptar al mismo medio, y por lo tanto desarrollan estructuras similares, los llamados **ÓRGANOS ANÁLOGOS**, que son patrones anatómicos que han tenido éxito en un medio concreto y por eso varias especies lo imitan.



Estos órganos que desempeñan la misma función, pero tienen una constitución anatómica diferente se llaman **ÓRGANOS ANÁLOGOS**, como el ala de un insecto y el ala de un ave.

Actividad escribe sobre la línea a que tipo de órganos pertenece la imagen



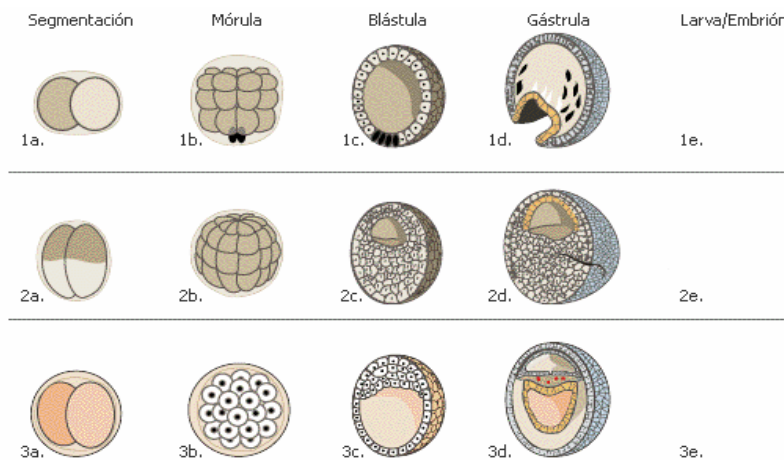
Escribe relaciones de primer orden sobre las evidencias anatómicas de la evolución

- 1.- _____
- 2.- _____
- 3.- _____
- 4.- _____
- 5.- _____

Pruebas embriológicas.

Relacionadas con las pruebas anatómicas, el estudio de los embriones de los vertebrados nos da una interesante visión del desarrollo evolutivo de los grupos de animales, ya que las primeras fases de ese desarrollo son iguales para todos los vertebrados, siendo imposible diferenciarlos entre sí; sólo al ir avanzando el proceso cada grupo de vertebrados tendrá un embrión diferente al del resto, siendo tanto más parecidos cuanto más emparentadas estén las especies. Esto es lo que Ernst Haeckel (1834-1919) resumió diciendo que la "ontogenia resume a la filogenia".

Observa las primeras etapas del desarrollo embrionario de un erizo de mar, una rana y un ser humano, anotando el que le corresponda a cada uno.



¿Qué aprendimos el día de hoy?

¿Por qué es importante la paleontología, la anatomía y la embriología para la evolución?

Evidencias de la evolución: Biogeográficas y bioquímicas y genéticas

Lección 11

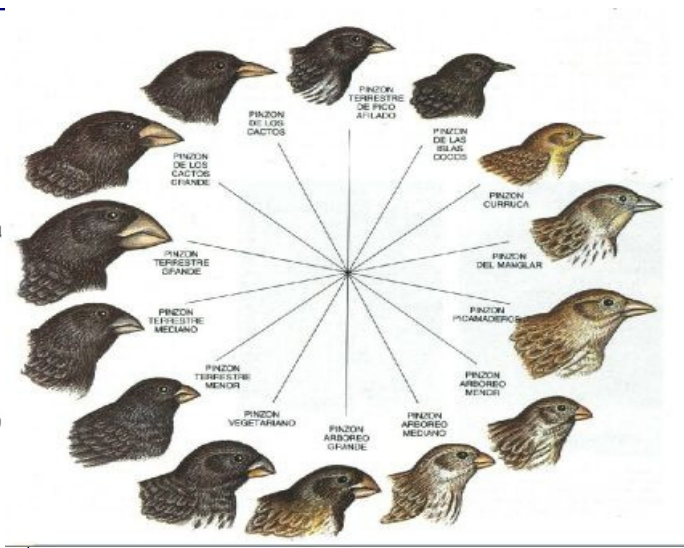
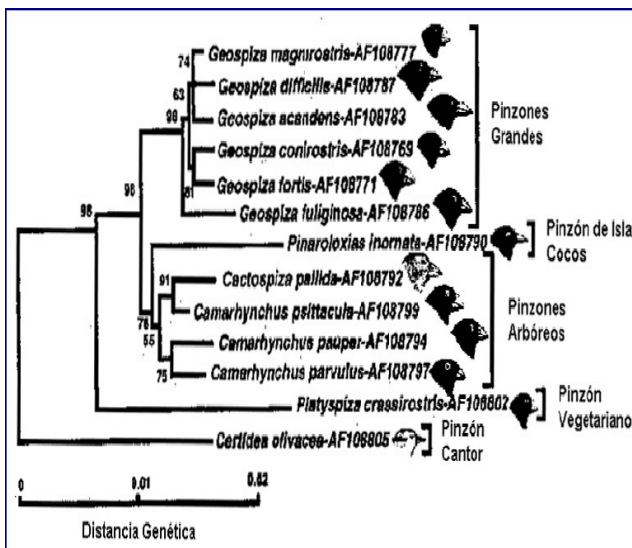
¿Qué aprendimos la clase anterior?

¿Cuáles son las evidencias Paleontológicas?

¿Cuáles son las evidencias anatómicas?

En la lección de hoy reconoceremos otras evidencias que aportaron y siguen aportando elementos para apoyar y comprender el proceso de la evolución.

Pruebas Biogeográficas



Observa las imágenes anteriores, en equipo elaboren

hipótesis sobre lo que paso con los pinzones de las Islas Galápagos. Tienen 5 minutos.

◆ _____

◆ _____

◆ _____

Ahora lee el siguiente texto.

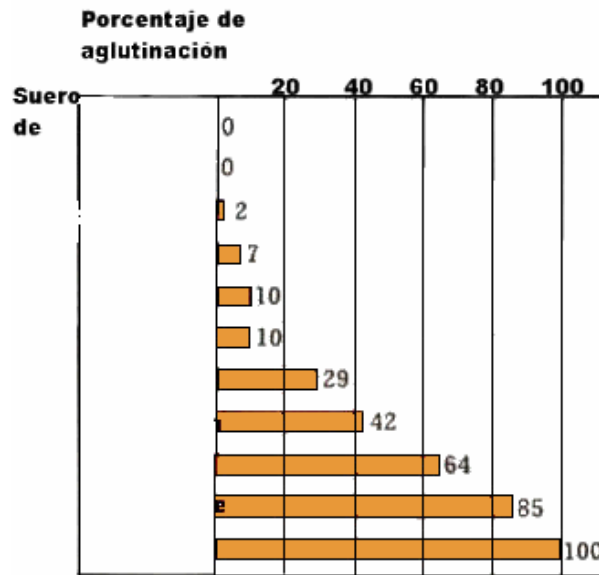
Las encontramos repartidas por todo el planeta, y consisten en la existencia de grupos de especies más o menos parecidas, emparentadas, que habitan lugares relacionados entre si por su proximidad, situación o características, por ejemplo, un conjunto de islas, donde cada especie del grupo se ha adaptado a unas condiciones concretas. La prueba evolutiva aparece porque todas esas especies próximas provienen de una única especie antepasada que originó a todas las demás a medida que pequeños grupos de individuos se adaptaban a condiciones de un lugar concreto, que eran diferentes a las de otros lugares.

Son ejemplos característicos de esto los pinzones de las islas Galápagos que fueron estudiados por Darwin, los Drepanidos, aves de las islas Hawaii, o las grandes aves no voladoras distribuidas por el hemisferio sur, los ñandúes sudamericanos, las avestruces africanas, el pájaro elefante de Madagascar (extinguido), el casuario y el emú australianos o el moa gigante de Nueva Zelanda (también extinguido).

Ahora comenta oralmente si tus hipótesis concuerdan con el texto. Y escribe tus conclusiones.

Pruebas Bioquímicas

Las pruebas más recientes y las que mayores posibilidades presentan, consisten en comparar ciertas moléculas que aparecen en todos los seres vivos de tal manera que esas moléculas son tanto más parecidas cuantas menores diferencias evolutivas hay entre sus poseedores, y al revés; esto se ha hecho sobre todo con proteínas (por ejemplo proteínas de la sangre) y con ADN.



¿Qué parecido tenemos con el orangután según las pruebas de aglutinación?

¿A qué organismo nos parecemos más bioquímicamente? Argumenta tu respuesta.

Pruebas genéticas.

Recordemos que todos los seres vivos poseen ADN y que el código genético es universal, siendo el mismo para una bacteria que para un hombre. El grado de semejanza entre los nucleótidos del ADN de diferentes especies es un indicador del parentesco evolutivo. El estudio del material genético en los primates demuestra que el ADN del chimpancé y del gorila son los que presentan más similitud al del ser humano, por lo que los genetistas consideran al ADN como un reloj molecular que registra los acontecimientos más importantes de la evolución.

Por medio del estudio del ADN mitocondrial, los investigadores han propuesto al continente africano como la cuna de la humanidad, coincidiendo los datos genéticos con los de los paleontólogos.

¿Qué diferencia encuentras entre las evidencias bioquímicas y las genéticas?

¿Cuáles son las conclusiones a las que llegamos?

Consecuencias de la Evolución: adaptación, extinción y Diversidad de especies.

Lección 12

¿Qué aprendimos la clase pasada?

¿Consideras importantes las evidencias evolutivas? ¿Por qué?

Adaptación (biología)

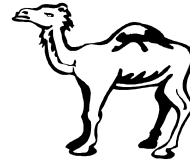
Adaptación (biología), característica que ha desarrollado un organismo mediante selección natural a lo largo de muchas generaciones, para solventar los problemas de supervivencia y reproducción a los que se enfrentaron sus antecesores.

Actividades:

a) Observa los siguientes dibujos, rodea con rojo los organismos que se desarrollan en climas calurosos y con azul los de clima frío.

b) Escribe sobre la línea por lo menos una adaptación de los organismos ilustrados al clima donde se desarrollan.

c) Escribe por lo menos 2 hipótesis del proceso de adaptación de algún organismo ilustrado.



◆ _____

◆ _____

Extinción

Extinción, en biología, desaparición de poblaciones de organismos, como consecuencia de la pérdida de hábitats, depredación e incapacidad para adaptarse a entornos cambiantes. Este término también se aplica a la desaparición de grupos taxonómicos superiores, como familias y órdenes. La extinción ha sido el proceso de evolución más importante que ha tenido lugar a lo largo de los 600 millones de años del archivo fósil. Durante todo el tiempo geológico, las extinciones se han producido por cambios climáticos y del medio ambiente (por ejemplo, periodos glaciales), y por la aparición de tipos nuevos de organismos mejor adaptados que desplazaron a los que antes existían.

Observa los siguientes organismos, rodea los que ya están extintos, tacha aquellos que están en peligro de extinción.





Biodiversidad: Es el número de especies y la complejidad que resulta de sus interacciones.

Escribe por lo menos el nombre de 10 organismos diferentes que formen parte de la diversidad biológica de nuestro país.

¿Qué aprendimos el día de hoy?

¿Recuerdas qué es la adaptación?

¿A qué conclusión llegamos el día de hoy?

Tema III

La diversidad de los sistemas vivos

BIODIVERSIDAD

- Es el número de especies y la complejidad que resulta de sus interacciones

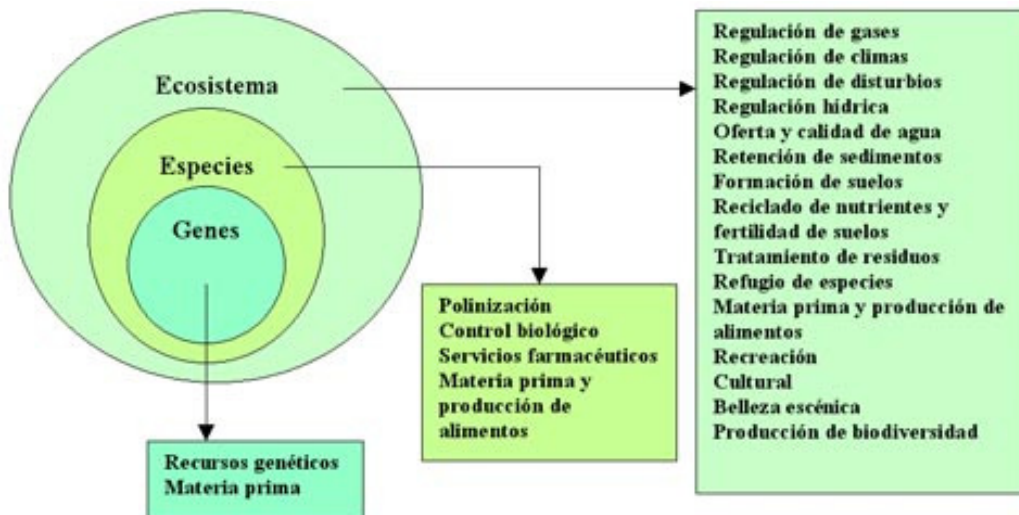


Figura 1 estructura analítica para los servicios que ofrece la diversidad biológica al sistema económico y social

Fuente: Adaptada de Barrantes 2001

Introducción:

La diversidad de nuestro planeta es tan grande que el conocimiento individual de cada especie es una tarea impresionante. Los científicos calculan que existen entre siete y treinta millones de especies en nuestro planeta, aunque en hoy en día sólo han sido identificados poco más de millón y medio. Este gran número de especies debe ser organizado de alguna forma para lograr un estudio más efectivo.

En distintas épocas se han elaborado mecanismos de clasificación para todos los seres vivos. Uno de los primeros registros de clasificación de los que se tiene noticia es el de Aristóteles, y dentro del desarrollo del tema conoceremos los que se emplean hoy en día.

Lección 13

Tema III: La diversidad de los sistemas vivos.

Subtema: Concepto, niveles e importancia de la biodiversidad.

Recuerdan ¿Qué aprendimos en el tema II de la unidad?

¿Por qué mencionábamos la importancia de la evolución en la diversidad biológica?

Muy bien para éste tema tenemos los siguientes objetivos que son indispensables para comprender los siguientes temas del programa.

Objetivos:

- ♣ Definir el concepto de Biodiversidad
- ♣ Reconocer los niveles en que se manifiesta la biodiversidad.
- ♣ Comprender y valorar la importancia de la biodiversidad.

Menciona todas las características esenciales de la palabra biodiversidad

Ahora analicemos con cuales de ellas podemos definir “**biodiversidad**” y utilicémoslas para definir el concepto.

Observa la siguiente imagen y elabora varias hipótesis sobre que tipo o nivel de diversidad se esta representando.

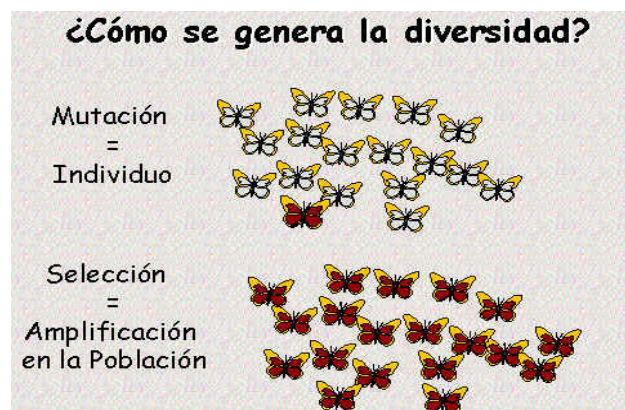
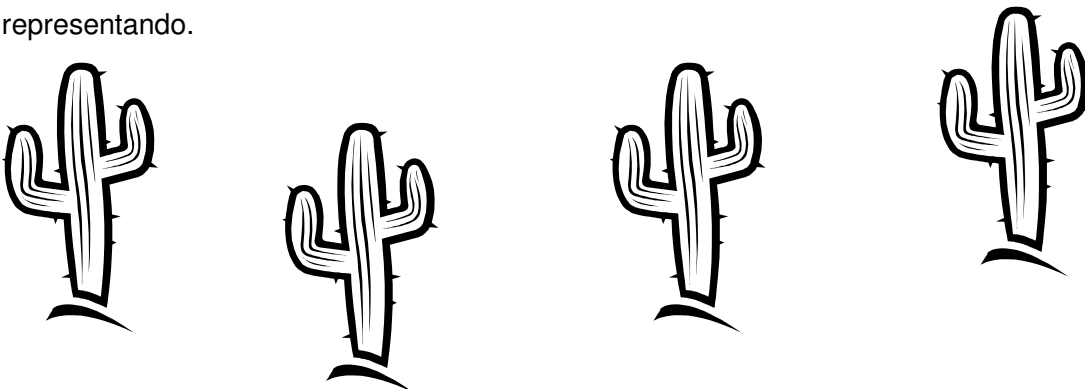


Hipótesis

Elabora un texto con las hipótesis que escribiste anteriormente en donde expliques en que consiste la diversidad genética.

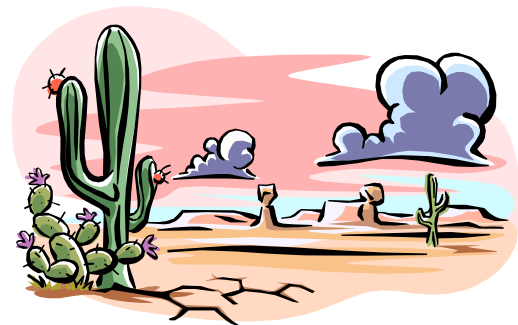
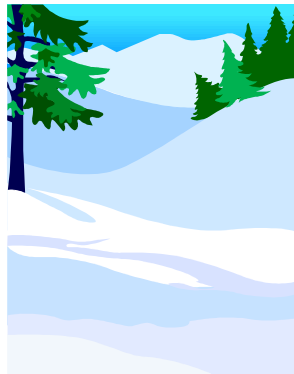
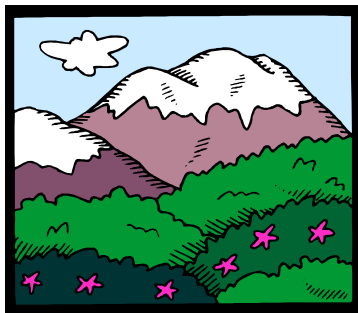
Muy bien La diversidad de especies o taxonómica, se refiere al número de especies diferentes que conviven en un área geográfica determinada, se le denomina también riqueza de especies.

Observa la siguiente imagen y elabora varias hipótesis sobre que tipo o nivel de diversidad se está representando.



Elabora un texto con las hipótesis que escribiste anteriormente en donde expliques en que consiste la diversidad genética.

Observa las siguientes imágenes y elabora varias hipótesis sobre que tipo o nivel de diversidad se está representando.



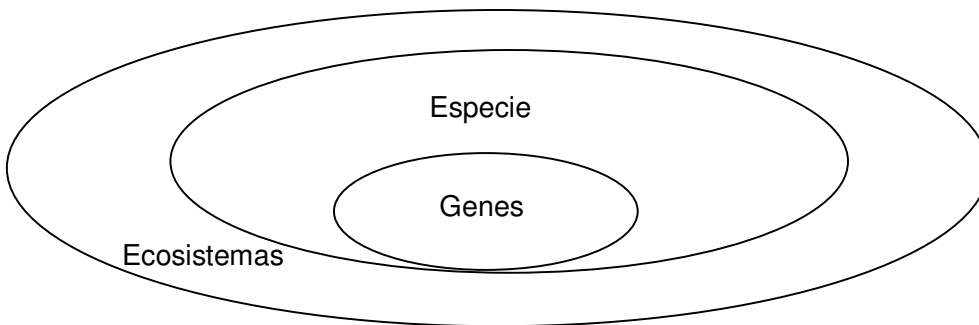
Hipótesis

♣ _____

♣ _____

Elabora un texto con las hipótesis que escribiste anteriormente en donde expliques en que consiste la diversidad de ecosistemas.

Ahora veamos el siguiente esquema que representa la biodiversidad global.



Muy bien ahora con la información que tenemos vamos a elaborar un mapa conceptual.

La

Se clasifica en tres niveles o categorías

por ejemplo

por ejemplo

por ejemplo

Discutan con sus compañeros de equipo ¿Cuál es la importancia de la biodiversidad?, anoten sus conclusiones y compártanlas con sus compañeros.

Muy bien chicos, ¿Qué aprendimos en esta lección?

¿Cuáles son los niveles en los que encontramos a la biodiversidad?

♣ _____ ♣ _____

♣ _____

Aportaciones de la Sistemática al conocimiento de la biodiversidad

Lección 14

Objetivos:

- ♣ Reconocer a la sistemática como herramienta fundamental en el estudio de la biodiversidad.
- ♣ Valorar la sistemática en el estudio y conocimiento de la biodiversidad.
- ♣ Clasificar a los seres vivos de acuerdo a sus estructuras morfológicas.
- ♣ Llegar al concepto de Taxonomía, sistemática y nomenclatura binomial con ayuda de los ejercicios.
- ♣ Elaborar una clave dicotómica de identificación.

¿Qué aprendimos la lección pasada?

¿Cuál fue la conclusión a la que llegamos respecto a la importancia de la biodiversidad?

Muy bien en la presente lección jugaremos un poco a clasificar los distintos materiales que trajeron, pero primero definiremos ¿qué es clasificación?

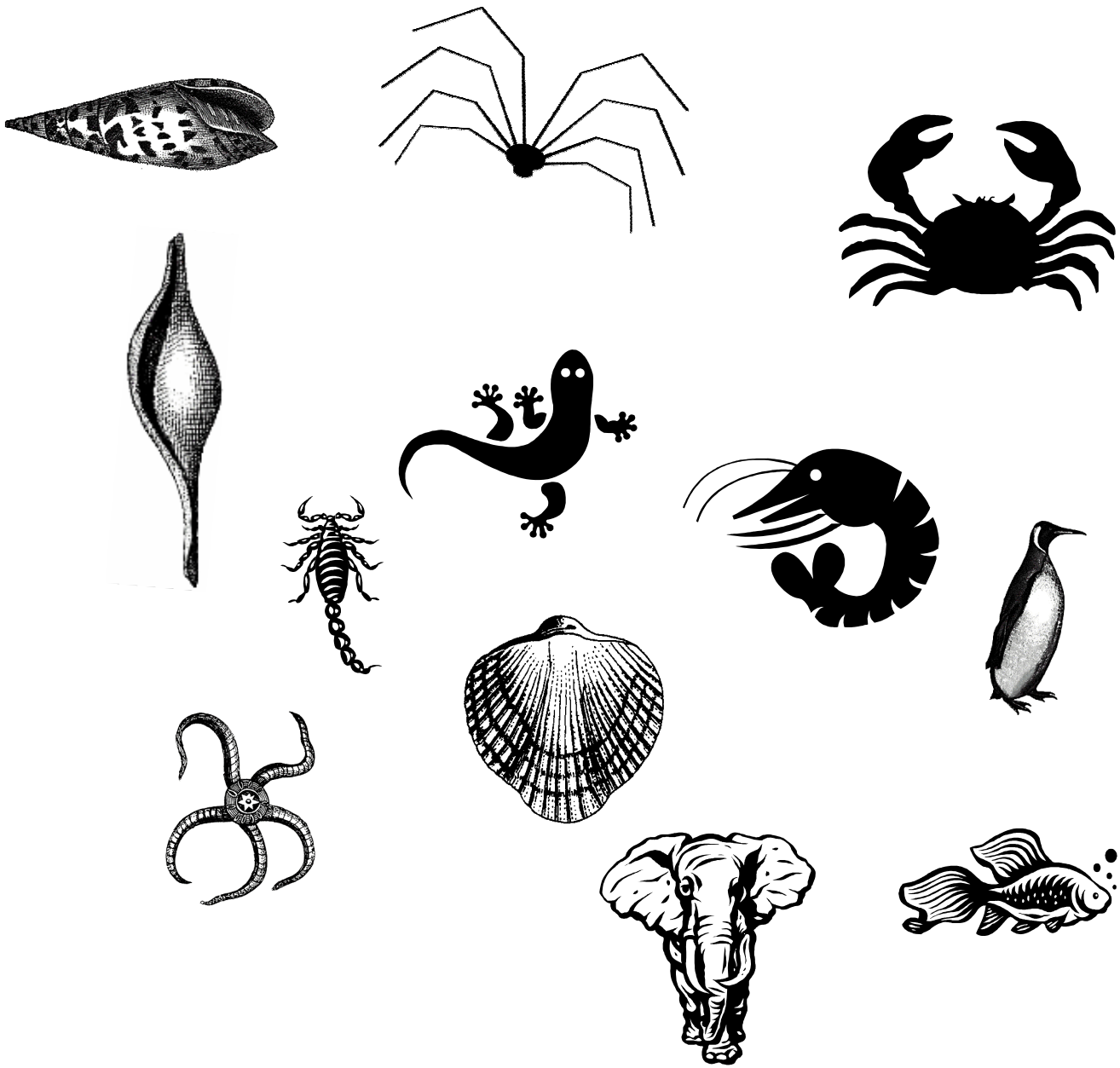
Enlistemos las palabras que nos pueden ayudar crear el concepto de clasificación.

Muy bien ahora elaboremos nuestro propio concepto de clasificación, **¡Hagámoslo!**

Clasificación: _____

Ahora observemos los materiales y clasifiquémoslos (Elijamos 10 ejemplares, máximo 15)





Reino

Phylum

Clase

Subphylum

Orden

Familia

Género

Especie

Trabajaremos con el siguiente ejercicio para definir el concepto de sistemática.

En una cartulina nuevamente clasifica jerárquicamente a los organismos (puedes anotar sólo sus nombres), posteriormente observa detenidamente como lo hiciste.

Explica por qué colocaste en ese orden a los organismos.

A lo que acabas de explicar se le llama sistemática.

Ahora hagamos una definición grupal para la palabra sistemática.

Ahora con este ejercicio podremos reconocer el concepto de Taxonomía.

Las palabras **Reino, Phylum, clase, orden, familia, género, especie.** (las que recortamos de los rectángulos) colocarlas en la clasificación jerárquica que hicimos, escríbelas en el diagrama que elaboramos en el ejercicio anterior.

En equipo discutan que fue lo que hicieron y como podrían definir la palabra taxonomía y anótelo.

Lean sus definiciones y elaboremos una para todo el grupo.

Con el siguiente ejercicio aprenderemos que es la nomenclatura binomial, que fue lo que hizo Linneo, les daremos nombres a los organismos que tenemos clasificados, anótalos en las siguientes líneas.

Nombre vulgar.	Nombre científico	
	Género	especie
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Muy bien, ¿ocupaste en todos los organismos las dos líneas? ¿Por qué?

Cada organismo conocido recibe un nombre único, escrito en latín y con diferente tipo de letra o bien subrayado, que consta de dos partes, la primera que es igual para todos los organismos del mismo **género**, mientras que la segunda, la **especie** lo distingue de los demás.

Ahora sí podemos definir el concepto de Nomenclatura binomial.

¿Te imaginas cómo le hacen los investigadores para identificar a los organismos? Coméntalo en grupo y anota tus conclusiones.

Haz escuchado hablar de las claves dicotómicas de identificación? _____.

¿Qué te imaginas que son? _____

¿Para qué sirven o cuál es su función? _____

De los organismos con los que iniciamos la lección vamos a elaborar una clave dicotómica para identificarlos, para esto elegiremos 10 organismos.

CLAVE DICOTÓMICA DE (ANIMALES)

- 1^a _____
- 1b _____
- 2^a _____
- 2b _____
- 3a _____
- 3b _____
- 4a _____
- 4b _____
- 5a _____
- 5b _____
- 6a _____
- 6b _____
- 7a _____
- 7b _____
- 8^a _____
- 8b _____
- 9^a _____
- 9b _____
- 10^a _____
- 10b _____

Muy bien ¿Qué aprendimos en ésta lección?

Tema III: La diversidad de los sistemas vivos
Subtema: Características generales de los cinco reinos.

Lección 15

Recuerdan que aprendimos la lección pasada.

Muy bien ¿quién nos puede decir que es la sistemática?

Excelente ahora ¿quién nos puede explicar que es la taxonomía?

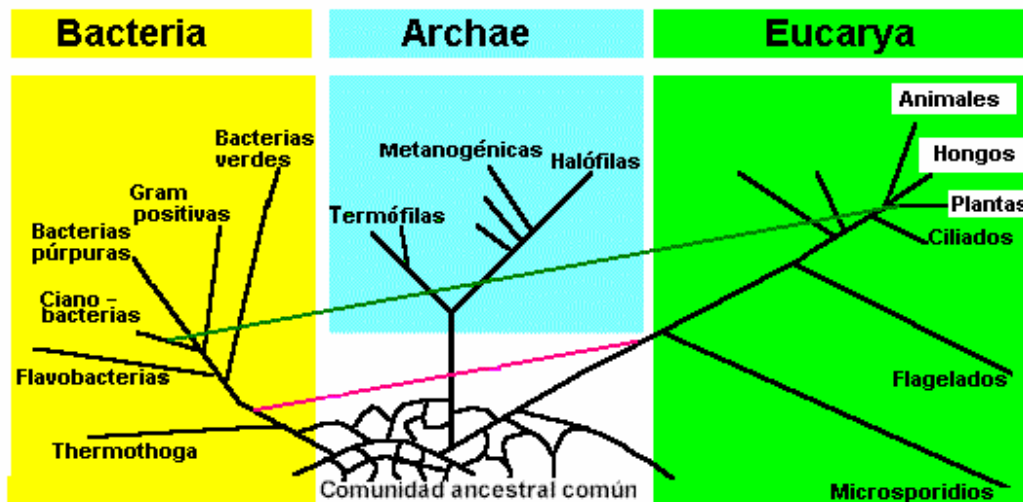
Excelente ahora ¿quién nos puede explicar que como llegamos al concepto de nomenclatura?

Muy bien en ésta lección conoceremos las características de los cinco reinos y de los tres dominios para ellos debemos cumplir con los siguientes objetivos.

Objetivos.

- ♣ Reconocer las características generales de los cinco reinos y los tres dominios.
- ♣ Observar y enlistar las características de los organismos que integran a cada uno de los reinos.
- ♣ Elaborar un cuadro comparativo con las características de los reinos.

Observa el esquema y describe que ocurre con lo ahí representado.



Lee el siguiente texto y elabora un mapa conceptual. El trabajo será primeramente en equipo, y lo harán en rotafolios, para posteriormente pasarlo en los espacios en blanco.

Reino Procariota

Las bacterias (del griego *bakterion* = bastón) son organismos unicelulares que se reproducen por fisión binaria. Su tamaño es del orden de los micrones e implica una relación superficie volumen muy alta: aproximadamente 100.000.

Las Bacterias se encuentran prácticamente en todos los ambientes de la Tierra, desde las profundas fosas oceánicas o el interior de rocas sólidas hasta las camisas refrigerantes de los reactores nucleares, ni que decir del resto de los hábitats. La mayoría de ellas son capaces de una existencia

independiente pero existen especies como *Chlamydia* y *Rickettsia* que son organismos intracelulares obligados.

Se encontraron estructuras semejantes a las bacterias en un meteorito marciano con una antigüedad de 3.000 millones de años (el llamado ALH84001, encontrado en la Antártida). De confirmarse la naturaleza de estas investigaciones, y si la descripción de lo encontrado correspondiera realmente a restos fósiles, sería de presumir la existencia simultánea de vida bacteriana en Marte y la Tierra (¿en ese entonces?). Hasta el momento, la naturaleza celular de estas estructuras no ha sido establecida.

El Reino taxonómica **Monera** comprende, entre otras, a las eubacterias (las bacterias "verdaderas" y las cianobacterias, o bacterias fotosintetizadoras).

- Los organismos de este grupo no poseen organelos rodeados por membranas (como las formas superiores de vida) y se conocen como procariotas.
- Procesos bioquímicos que en eucariotas ocurren normalmente en los cloroplastos o mitocondrias, tienen lugar en la membrana citoplasmática.
- El cromosoma bacteriano está constituido por ADN circular que se ubica en la región denominada nucleóide
- Distribuidos en el citoplasma bacteriano se encuentran pequeños lazos de ADN conocidos como plásmidos.
- Los genes bacterianos se encuentran organizados en un sistema conocido como operón.
- Su pequeño tamaño, velocidad de reproducción (*Escherichia coli* se reproduce por fisión binaria cada 15 o 20 minutos), y la "ocupación" de diversos hábitats y modos de existencia hacen de Moneras el Reino más abundante y diversificado sobre la Tierra.

Mapa conceptual.

Reino Protista (Protoctista)

Es el primero de los reinos eucariotas, los organismos aquí agrupados (y todos los eucariotas...) poseen núcleo verdadero y organelas, lo cual implica una compartimentalización y la dedicación de áreas específicas a funciones también específicas.

Los protistas se definen como aquellos organismos eucariotas que no son animales ni plantas ni hongos. La palabra PROTISTA remitía a organismos unicelulares, sin embargo en este reino se incluyen las grandes algas marinas como *Macrocystes* (100 m de long.) por lo que fue rebautizado como Reino PROTOCTISTA, , lo cierto es que en la práctica este término no es muy usado.

Es el reino que mayor diversidad presenta: desde unicelulares microscópicos de 1 μm de diámetro como la pequeña alga verde *Micromonas*, hasta las grandes algas marinas; incluye autótrofos fotosintéticos, heterótrofos, parásitos, saprófagos (ingieren organismos muertos); pueden estar desnudos o cubiertos con paredes.

A diferencia de los otros 3 reinos eucariotas, no existe factores morfológicos o fisiológicos que unifiquen a los Protistas como un grupo natural.

En este grupo se encuentran las algas, euglenoides, ciliados, protozoarios, y flagelados. Su importancia estriba, entre otras, en ser el "grupo de origen" de los tres Reinos restantes: Plantas, Animales, y Hongos.

Mapa conceptual

Reino Fungi.

Son organismos eucariontes, heterótrofos no fotosintéticos, formadores de esporas y que carecen de movimiento en todas las fases de su ciclo de vida; poseen paredes celulares y absorben su alimento por digestión enzimática externa.

Este reino, conocido generalmente como Hongos, incluye en su mayoría a organismos pluricelulares (pero comprende también a las levaduras, entre ellas a *Saccharomyces cerevisiae*, un importante hongo unicelular), en general poseen células con más de un núcleo (multinucleadas, en oposición a las más comunes o uninucleadas).

Desde el punto de vista ecológico resultan importantes (al igual que ciertas bacterias) como descomponedores de materia y recicladores de nutrientes. Desde el punto de vista económico los hongos nos proveen alimentos (intervienen, entre otras, en la fabricación del pan y el vino y quesos tales como el Roquefort), antibióticos (la primera de estas drogas milagrosas, la **penicilina**, se aisló de un hongo: *Penicillium*), y por el otro lado parasitan animales, granos..., produciendo pérdidas millonarias.

Los hongos son organismos eucariotas, que producen esporas, no tienen clorofila, con nutrición por absorción, generalmente con reproducción sexual y asexual; el cuerpo consiste generalmente de filamentos ramificados con pared celular quitinosa.

Constituyen uno de los grupos de organismos más importantes para la vida del hombre, ya que son los responsables de gran parte de la descomposición de la materia orgánica aumentando su disponibilidad en el suelo; pueden ser comestibles, venenosos o psicotrópicos; muchos son patógenos; otros, producen ciertas sustancias beneficiosas o intervienen en procesos de elaboración de algunos comestibles.

Generalidades de los Hongos

Aunque se ha fragmentado bastante, aún la mayoría de las especies pertenecen al reino Hongos y muy probablemente los grupos que han quedado incluidos sean polifiléticos. Aún así, tienen características comunes de organización, nutrición, fisiología y reproducción.

Los integrantes del grupo son generalmente filamentosos, aunque hay unicelulares. El tipo unicelular es típico de las levaduras. Pero algunos hongos, especialmente algunos patógenos de animales, pueden existir tanto como filamentosos o como unicelulares.

Estos filamentos vegetativos de los hongos son denominados hifas y el conjunto de hifas se llama micelio.

Generalmente todo el cuerpo de un hongo está basado en filamentos uniseriados, ramificados. En la mayoría de los casos, ese cuerpo se diferencia en una parte vegetativa que absorbe nutrientes, y una parte reproductiva.

Principalmente en hongos superiores (Ascomycota y Basidiomycota) la parte recolectada del hongo no es más que el órgano de reproducción del hongo, llamado carpóforo. El verdadero cuerpo del hongo, o cuerpo vegetativo, está escondido, formado por una red de filamentos microscópicos inmersa en el substrato, llamada micelio.

Una característica importante entre grupos de hongos, usada como un importante escalón evolutivo, es la presencia o ausencia de paredes transversales en las hifas llamadas septos. En ciertos grupos de hongos, considerados más primitivos, generalmente no se observan septos, solo en la base de los órganos reproductores o para separar porciones viejas de las hifas. En estas formas no septadas, las hifas contienen numerosos núcleos en una masa común de citoplasma, por lo que se denominan cenocíticas.

Los septos pueden ser simples o complejos; se forman por crecimiento centrípeto. Algunos forman una placa continua, otros dejan un poro o varios. Ese poro puede estar ocluido; aún así, cada poro establece una conexión entre células adyacentes y hasta pueden permitir el paso de orgánulos. Los Ascomycetes exhiben normalmente un septo simple con un poro.

Los Basidiomicetes también tienen septos con un poro, pero aquí normalmente, el poro exhibe una prolongación en forma de barril, por lo que se lo denomina "doliporo" y generalmente a ambos lados de este, se observa una especie de capuchón, denominada "parentesoma".

La pared celular está formada en un 80-90% de polisacáridos, el resto consiste en proteínas y lípidos. La quitina es el componente más usual. La pared es multilaminada y las laminillas están formadas por fibrillas diversamente orientadas. Los componentes microfibrilares están embebidos en una matriz de otras sustancias, siendo las proteínas componentes muy importantes, ya que algunas son enzimas constituyentes de la pared.

El crecimiento de las hifas es, en la mayoría de los casos, apical. El ápice presenta gran número de vesículas citoplasmáticas que provienen inicialmente del retículo endoplasmático, pasan a los dictiosomas y luego son liberadas en el ápice, para fusionarse con la membrana plasmática y liberar su contenido hacia la región de la pared.

En la mayoría de los casos el crecimiento es monopodial, con dominancia apical. También existen ramificaciones dicotómicas.

La mayoría de las estructuras fúngicas están formadas por agregación de hifas. Esta agregación puede dar lugar a los rizomorfos, comunes en Basidiomycetes, Ascomycetes y

Deuteromycetes. Es una agregación paralela de hifas, generalmente indiferenciada, aunque en algunos casos puede distinguirse una corteza y una médula.

El micelio usualmente visible de los Hongos Superiores es el denominado micelio secundario, donde cada célula contiene dos núcleos haploides genéticamente distintos (dicarionte heterocariótico). El micelio es dicariótico, y se distingue del micelio primario (monocariótico) que tiene segmentos con un solo núcleo, haploide (genéticamente idénticos entre células). También puede haber micelio secundario dicariótico, pero con núcleos genéticamente idénticos, por lo que se lo llama micelio homocariótico.

Por último, también son agregaciones de hifas los cuerpos reproductivos mas o menos masivos de los hongos superiores (Ascocarpos y Basidiocarpos).

Nutrición

En cuanto al tipo de nutrición, estos organismos desprovistos de clorofila e incapaces de sintetizar los glúcidos que necesitan para vivir, han desarrollado tres sistemas de vida:

- 1) Los **saprobios**, que pueden descomponer residuos orgánicos para alimentarse. Este es el caso de los hongos comúnmente hallados sobre troncos muertos, como los "Pleurotos" u hongo ostra, e incluso el más conocido "Champiñón".
- 2) Otros son **parásitos** y extraen las sustancias orgánicas que necesitan de un hospedador al que debilitan y a la larga lo matan.
- 3) El tercer modo de vida es el de los **hongos simbióticos**, que extraen las sustancias orgánicas de un hospedador, pero que en contrapartida le procuran cierto número de ventajas. Los más conocidos son los "Boletos" y las "Trufas".

Existen hongos con distintas afinidades filogenéticas que encontraron solución a sus requerimientos nutritivos, asociándose simbióticamente con algas. Esta unión, que representa un ejemplo de convergencia fisiológica en el proceso evolutivo, constituye un grupo particular de organismos: los líquenes. Este tipo de relación entre hongos y algas, se conoce como simbiosis. Este hecho demuestra que los líquenes no pueden constituir un grupo taxonómico natural. La sistemática moderna considera el concepto de liquen como **biológico** y los clasifica dentro del gran reino de los hongos.

Mapa conceptual

Reino Plantae

El reino *Plantae* incluye los musgos, helechos, coníferas y plantas con flores, en una variedad que supera las 250000 especies, siendo el segundo grupo luego de los artrópodos.

La principal característica del reino es la presencia de clorofila, con la cual capturan la luz, produciendo compuestos carbonados, por esta característica son autótrofos. Otra contribución de las plantas es la formación de los ambientes. Solamente las regiones árticas y las profundidades oceánicas carecen de plantas, el resto de los ambientes terrestres, desde los desiertos a las tundras y los bosques o praderas fueron producidos y moldeados por las plantas. Incluyen a organismos

Desde el punto de vista ecológico los integrantes de este reino, en unión a los fotosintetizadores de Monera y Protistas, son considerados productores, y se encuentran en la base de toda cadena alimenticia. Una cadena alimenticia es un concepto ecológico que indica el flujo de energía a través de un ecosistema.

Desde el punto de vista económico este reino no tiene competencia, la agricultura (relacionada con los orígenes de nuestra "civilización") inyecta millones en divisas a la economía de los países agroproductores. Alimentos, maderas, papel, medicamentos, drogas (legales e ilegales), y las flores, son plantas o derivados de ellas.

Elaborar un mapa conceptual, en rotafolios o acetatos y presentarlo ante el resto del grupo.

Mapa conceptual

Reino Animalia

Los animales son organismos heterótrofos multicelulares y su modo de nutrición principal es la ingestión y almacenan sus reservas energéticas en forma de glucógeno o grasa. Sus células eucariotas carecen de paredes. Se caracterizan además por ser:

- Multicelulares
- con capacidad (en algún punto de su vida) de moverse

Desde el punto de vista ecológico los integrantes de este reino ocupan el nivel de consumidores, que pueden ser subdivididos en herbívoros (consumidores de plantas) y carnívoros (consumidores de otros animales).

Los Humanos, al igual que algunos otros organismos, somos omnívoros (capaces de funcionar como herbívoros o carnívoros).

Desde el punto de vista económico de los animales obtenemos (entre otros) carne, cuero, transporte; y también afectividad, compañía...

Características Generales.

Los animales, junto con las plantas, son los seres vivos más familiares e inconfundibles y, se distinguen de los restantes organismos por una serie de características:

- Son heterótrofos multicelulares Eucariotas, dependen directa o indirectamente de organismos autótrofos para alimentarse.
- Sus células carecen de paredes celulares y se unen por desmosomas.
- Desarrollan un esqueleto interno o externo, que sirve de soporte.
- Se caracterizan por su movilidad, se mueven por medio de fibras contráctiles que contienen actina, miosina y proteínas asociadas.
- Los animales más complejos poseen tejidos especializados que constituyen, entre otros, un sistema sensorial.
- Aunque la reproducción sexual constituye la principal forma de reproducción, algunos animales son capaces de pasar por una reproducción asexual.
- Aunque la reproducción sexual constituye la principal forma de reproducción, algunos animales son capaces de pasar por una reproducción asexual.
- Los organismos son diploides y los gametos son haploides.
- La meiosis es gamética, a la reducción cromosómica le sigue la formación de gametos.
- Pasan por distintos estadios durante su desarrollo.

- La fecundación es externa o interna.
- Sus tamaños son variados, desde microscópicos hasta animales de grandes dimensiones.
- Habitan ambientes muy diversos, desde profundidades marinas, pasando por todos los ambientes terrestres y llegando al aéreo.

Elaborar un mapa conceptual, en rotafolios o acetatos y presentarlo ante el resto del grupo.

Mapa conceptual

Muy bien, ¿qué aprendimos en esta lección?

¿Recuerdan cuales son las características más importantes de cada reino?

Mencionemos por lo menos cinco de cada uno.

Monera

Protocista

Fungi

Plantae

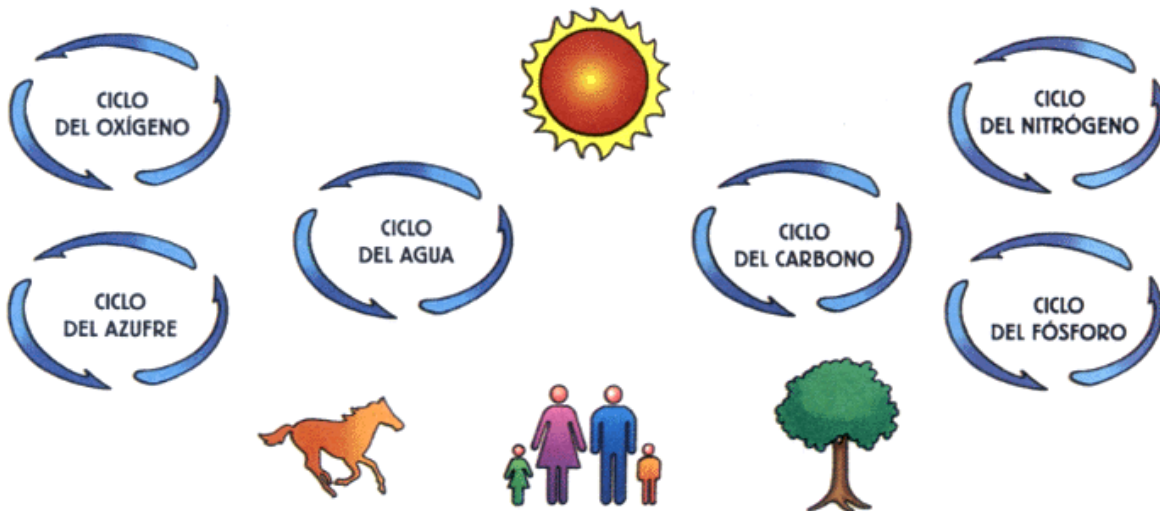
Animalia

UNIDAD II

¿Cómo interactúan los sistemas vivos
con su ambiente?

Tema I

ESTRUCTURA Y PROCESOS EN EL ECOSISTEMA



**Niveles de organización ecológica: Población, comunidad, ecosistema,
bioma y biosfera.**

Lección 16

¿Recuadran qué vimos en la unidad pasada? Mencionemos los temas que recordemos

* _____
* _____
* _____
* _____
* _____

Muy bien, en esta unidad haremos de ¿Cómo interactúan los sistemas vivos en su medio ambiente? Con lo cual al finalizar la unidad podremos describir la estructura y funcionamiento del ecosistema a partir del análisis de las interacciones que se presentan entre sus componentes, para que valoremos el papel y las repercusiones del hombre sobre su ambiente y las alternativas para el manejo responsable de la biosfera; por lo cual nos hemos propuesto los siguientes objetivos:

- ★ Conocer el concepto de ecología.
- ★ Conocer y describir la estructura y función de los niveles de organización ecológica
- ★ Identificar y valorar la importancia de los componentes bióticos y abióticos del ecosistema.
- ★ Reconocer y explicar el flujo de energía y los ciclos biogeoquímicos como procesos básicos para el funcionamiento del ecosistema.
- ★ Elaborar los ciclos biogeoquímicos principales y explicarlos.
- ★ Explicar y ejemplificar las relaciones intra e interespecíficas que se pueden encontrar en la comunidad.

Primeramente definiremos el concepto de ecología, para esto pensemos en las características que definirían este concepto y enlistémoslas a continuación.

_____	_____
_____	_____
_____	_____

Muy bien procedamos a elaborar el concepto de ecología, hagámoslo por equipo para elaborar posteriormente una definición grupal.

ECOLOGÍA.

Excelente, ahora observemos la siguiente imagen y comentemos cuáles son los niveles de organización ecológica presentes, anotémoslos en las siguientes líneas.



Muy bien, ustedes mencionaron varios de los niveles de organización biológica, pero los que a nosotros nos interesan en éste momento son los de organización ecológica tales como: población, comunidad, ecosistema, bioma y biosfera.

Elaboremos el concepto para cada una de ellas, primero pensaremos en las características de cada una y posteriormente procederemos a definir las.

Población.

Escribamos cinco ejemplos de población:

Comunidad:

Escribamos tres ejemplos de comunidad:

Ecosistema:

Escribamos cinco ejemplos de ecosistema:

Bioma:

Escribamos tres ejemplos de bioma:

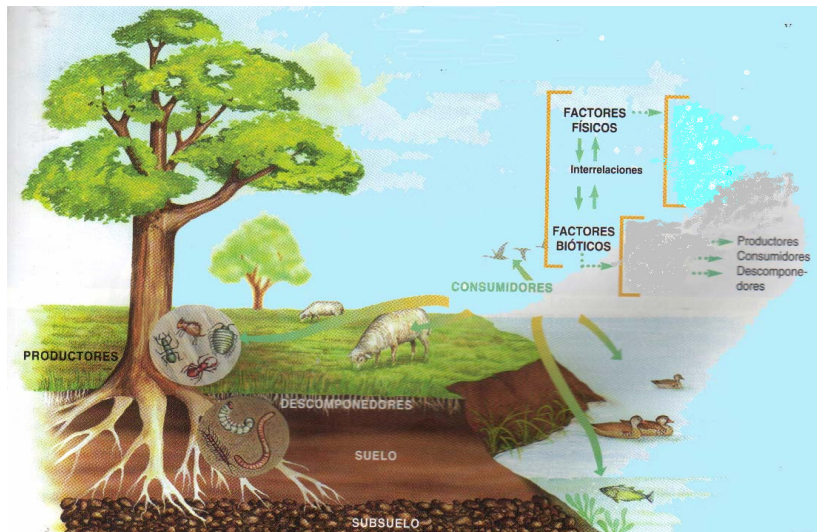
Biosfera.

Componentes del ecosistema: abióticos y bióticos.

Lección 17

¿Qué aprendimos en la lección pasada?

Excelente, ahora reconoceremos los componentes bióticos y abióticos de un ecosistema, observa la siguiente imagen.



Elaboremos una tabla en la que anotemos cuáles son los factores bióticos y abióticos que reconocimos en la imagen anterior.

Factores bióticos	Factores abióticos.

¿Creen que sean importantes los factores bióticos y abióticos dentro de una comunidad? _____ ¿Por qué? _____

¿En tu vida son importantes? _____ ¿Por qué? _____

Muy bien. ¿Qué aprendimos el día de hoy?

¿Cuál de los conceptos te pareció más importante?

¿Por qué? _____

Lección 18

Dinámica del ecosistema: Flujo de energía Y ciclos biogeoquímicos.

¿Qué aprendimos en la lección pasada?

Menciona cinco factores bióticos y cinco abióticos.

Bióticos

Abióticos

Observa la imagen y describe en que consiste el flujo de energía y en qué te basas para tal afirmación.



Flujo de energía.

¿Qué es un nivel trófico?

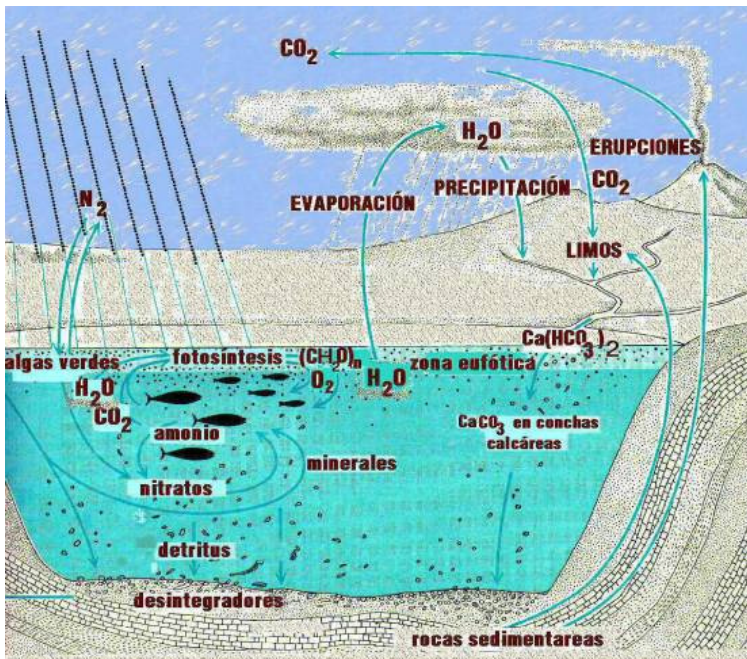
¿Quiénes son los organismos del primer nivel trófico y con que otro nombre los conocemos?

Enlista los niveles tróficos de una trama alimenticia.

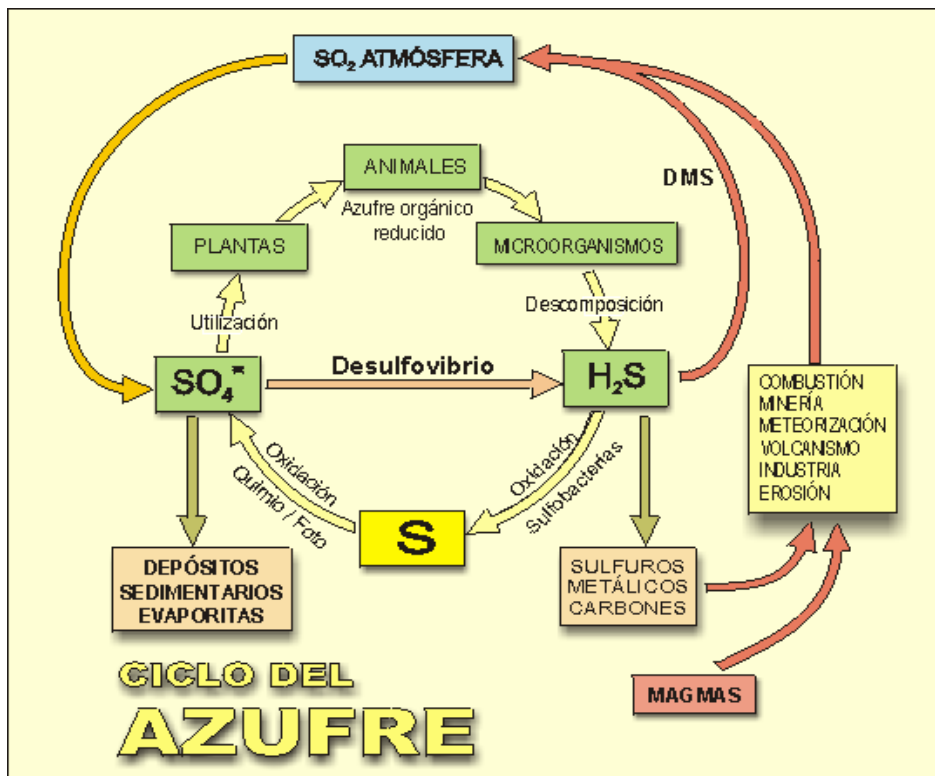
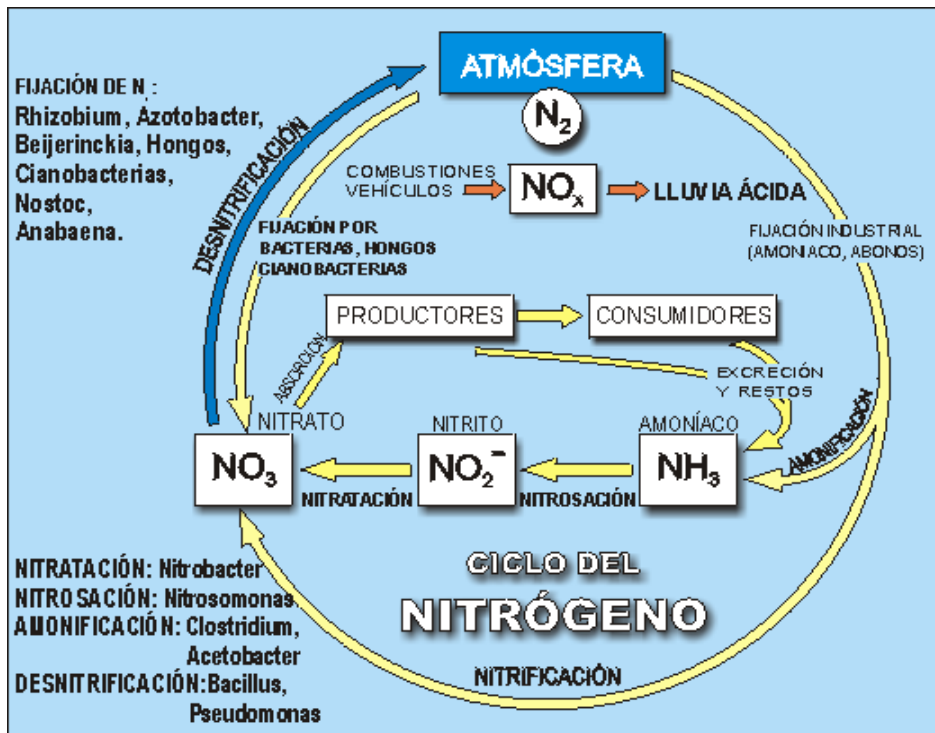
¿Qué diferencia existe entre una trama alimenticia y una cadena alimenticia.

¿Sabes qué son los ciclos biogeoquímicos?

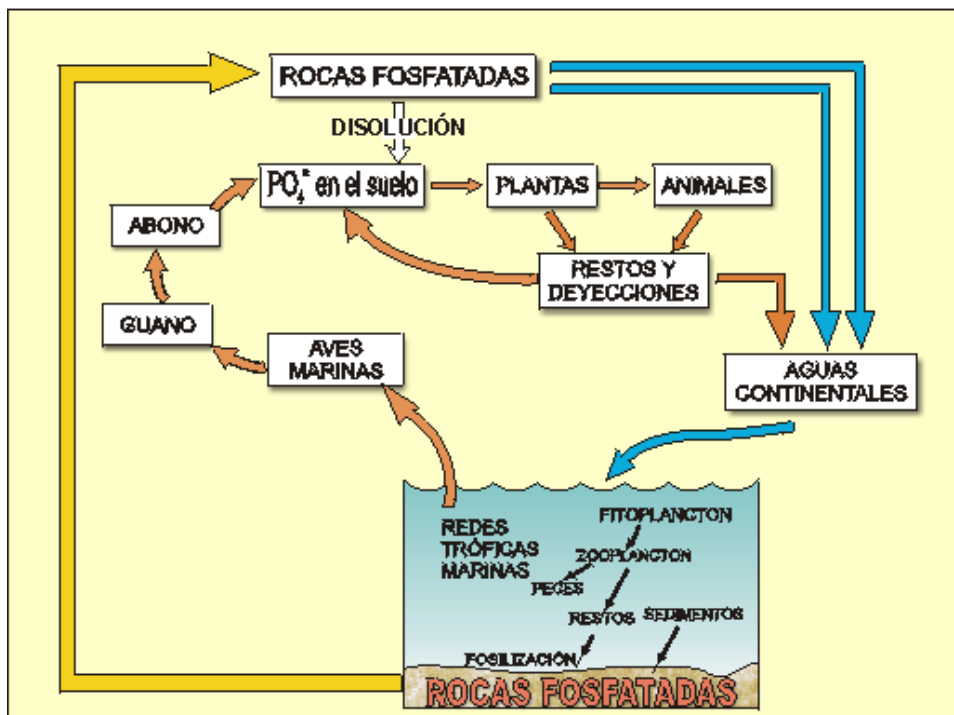
Observa la siguiente imagen y menciona cuáles son los ciclos biogeoquímicos?



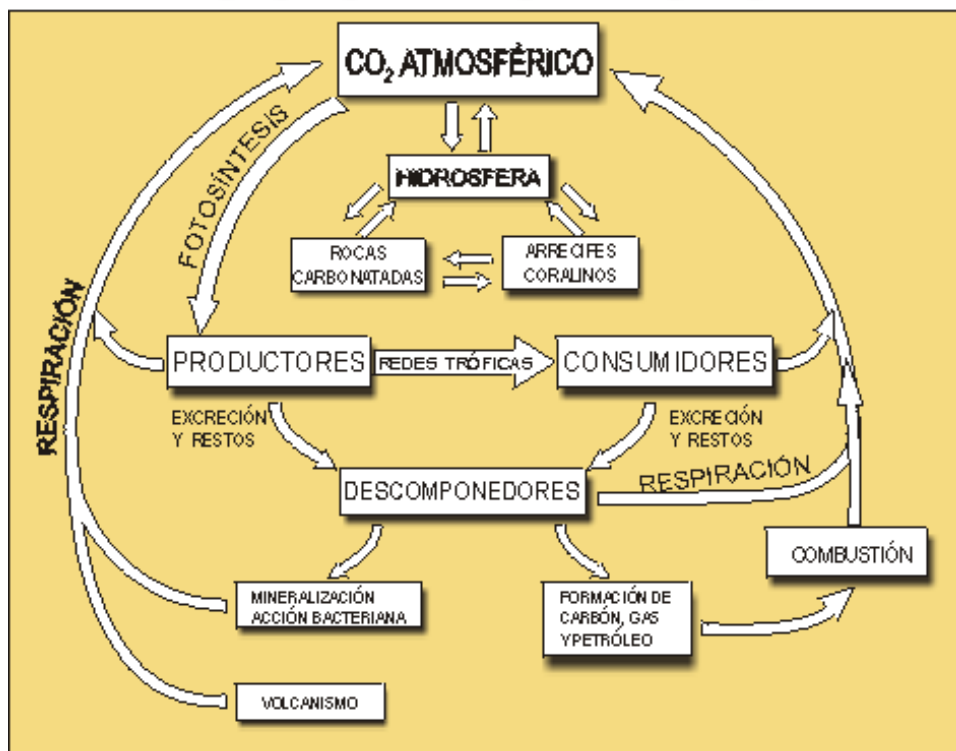
Las siguientes figuras muestran los ciclos biogeoquímicos, por equipo elijan uno, reproduzcanlo con el material de su preferencia y explíquelo a sus compañeros.

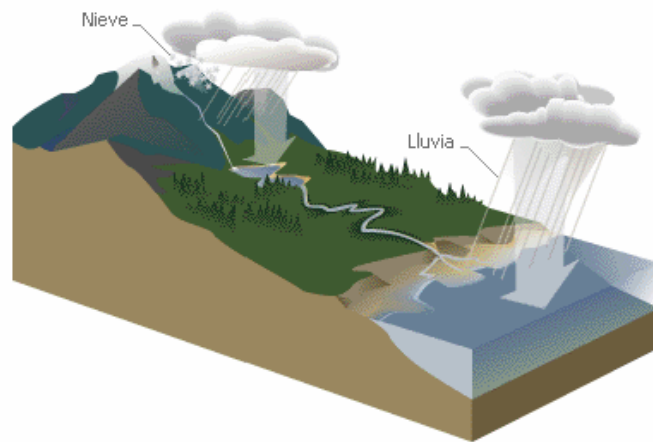


CICLO DEL FÓSFORO



CICLO DEL CARBONO





¿Qué aprendimos en ésta lección?

¿Cuál de los ciclos biogeoquímicos consideras que es el más importante? O si consideras que todos son importantes explica por qué (en cualquiera de los dos casos)

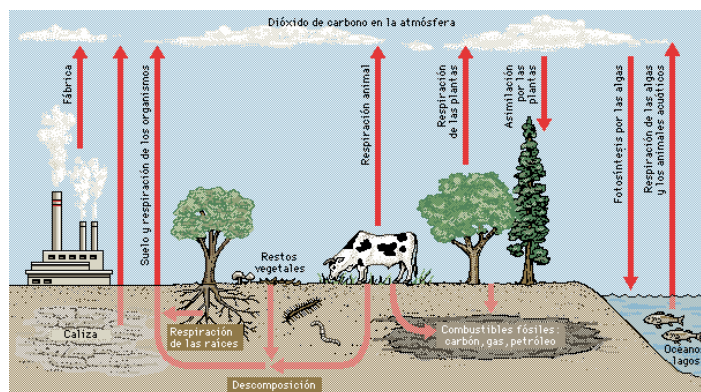
Relaciones Intra e interespecíficas.

Lección 19

En esta lección aprenderemos algunos conceptos muy importantes que se relacionan con los flujos de energía, las relaciones que tienen los organismos dentro del ecosistema, pero antes vamos a recordar que aprendimos en la lección anterior.

En la lección pasada aprendí:

Muy bien, ahora observa el esquema y explica el ciclo del carbono.



Muy bien, en ésta lección conoceremos lo tipos de relaciones que existen entre los organismos que encontramos en cualquier ecosistemas.

Con la siguiente información elabora un mapa conceptual.

Las especies que viven en cualquier ecosistema, no pueden vivir aisladas y se produce una interacción entre organismos de un mismo lugar, de dentro de dichos lugares podemos observar que existen las relaciones interespecíficas e intraespecíficas.

Relaciones interespecíficas: Son relaciones que se dan entre dos especies diferentes, que pueden ser benéficas o perjudiciales

Relaciones intraespecíficas: Son relaciones que se dan entre organismos de la misma especie y que pueden ser benéficas o perjudiciales.

Dentro de ambos tipos de relaciones se pueden dar la: depredación, competencia, parasitismo, comensalismo, mutualismo y proto cooperación.

Mutualismo o simbiosis: son organismos que están obligados a asociarse, por ejemplo: Algunas algas y hongos que no pueden vivir uno sin el otro. En el caso de los líquenes, las algas aportan el alimento, y los hongos el soporte y la humedad.

Comensalismo: Las relaciones que sólo benefician a uno de los organismos, aunque sin perjudicar al otro, por ejemplo de ello son las aves carroñeras que se alimentan de los restos de animales que otros cazan, o el pez rémora que nada junto al tiburón para alimentarse de los restos de sus presas.

Parasitismo: Aquí una especie obtiene beneficio, mientras la otra resulta perjudicada. El parásito es un organismo que vive encima o en el interior de otro organismo, obteniendo alimento de sus tejidos. Como por ejemplo, las pulgas, los piojos o la *tenia solium* que es un parásito intestinal del hombre. Aunque causan daño, los parásitos no suelen provocar la muerte.

Competencia: Es la lucha de dos poblaciones por el alimento, el espacio vital, los sitios de reproducción. Como resultado de esta interacción una de las dos especies desaparece o debe migrar.

Depredación: La depredación consiste en que los organismos capturan, matan y se comen a otros organismos, para alimentarse y poder subsistir.

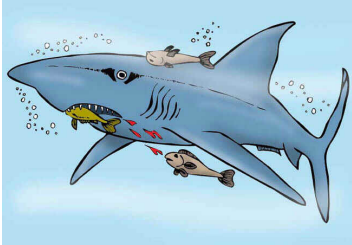
En esta relación, el que captura y da muerte a otro se denomina depredador y el que es capturado se denomina presa.

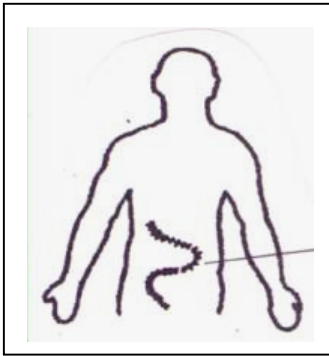
La Protooperación es una Asociación entre dos individuos en que ambos resultan beneficiados. Como en la relación entre algunas especies de aves que limpian de parásitos a los rumiantes y les avisan de los posibles peligros, mientras que ellas obtienen fácilmente su alimento. Ambos se benefician, pero no es una relación obligatoria.

Mapa conceptual.

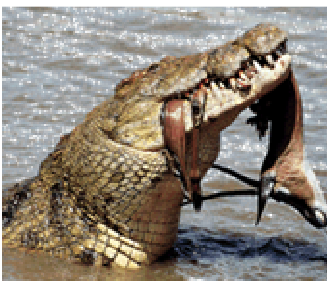
Relaciones Intra e interespecíficas.

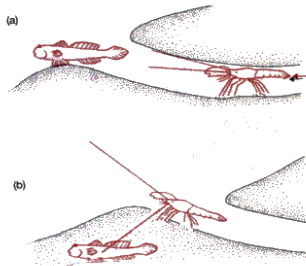
Observa las siguientes imágenes, anota en la línea: competencia, mutualismo, depredación, competencia y parasitismo según corresponda a la imagen representada.

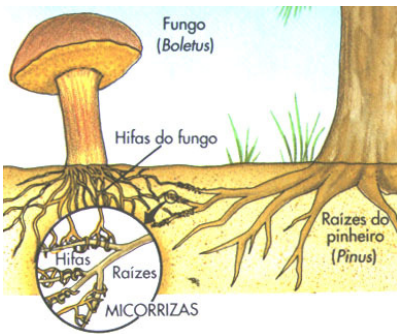














Cierre.

Excelente, hoy ha sido un día muy provechoso, ¿alguien nos quiere hacer un recuento de lo que aprendimos en día de hoy?

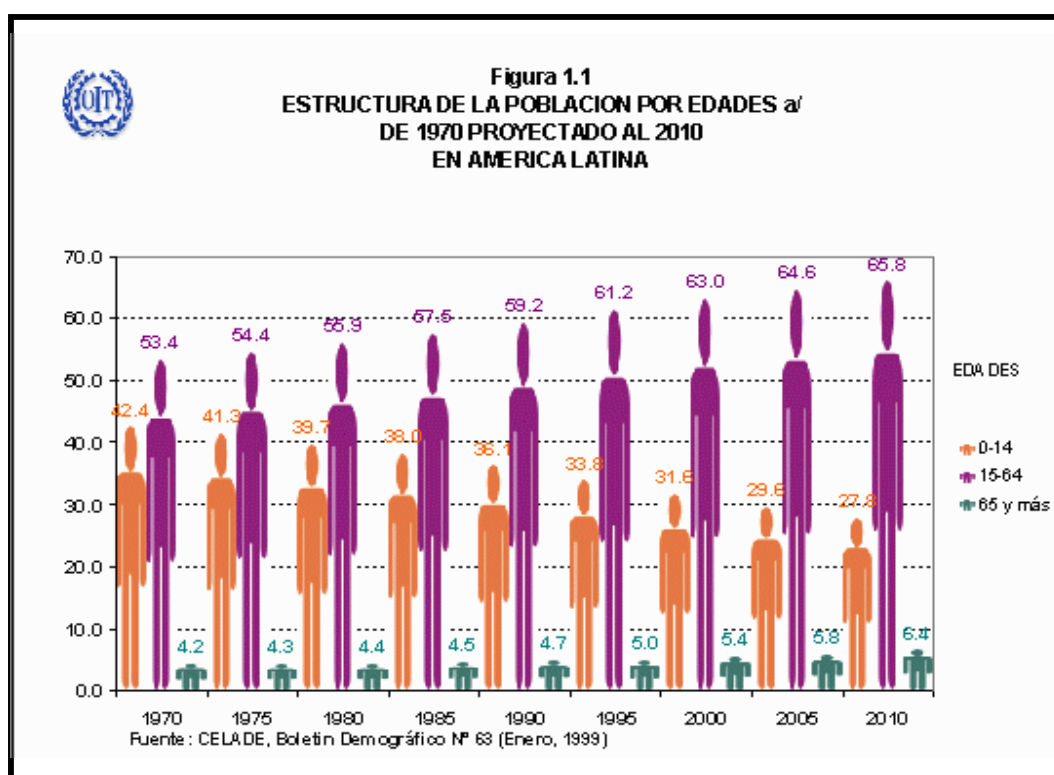
Muy bien, ahora quien nos puede decir ¿qué diferencia hay entre las relaciones interespecíficas y las intraespecíficas?

¿Quién puede enlistar las relaciones que existen en un ecosistema?

¿Cómo interactúan los sistemas vivos con su ambiente?

TEMA II

El desarrollo humano y sus repercusiones sobre el ambiente.



Lección 20

Tema: El desarrollo humano y sus repercusiones sobre el ambiente.

Subtema: Concepto de ambiente dimensión ambiental y desarrollo sustentable.

En éste tema trataremos todo lo relacionado con el ambiente, lo qué es la dimensión ambiental, el desarrollo sustentable, el incremento desmedido de la población humana, la problemática que dicho incremento ocasiona al ambiente y a la pérdida de la diversidad, así mismo conoceremos algunos programas para el manejo responsable de la biosfera, por lo cual requeriremos de tu participación activa en investigaciones y exposiciones que aportarán una valiosa ayuda para que todos reconozcamos la problemática ambiental y la o las formas en las que podemos participar para nuestro propio beneficio.

Objetivos:

- *Conocer los conceptos de ambiente, dimensión ambiental y desarrollo sustentable.
- *Leer y analizar diversos textos para la elaboración de diagramas de flujo.
- *Elaboración de hipótesis del tema de población humana.
- *Elaboración de resúmenes a partir de las hipótesis elaboradas.
- *Elaborar mapas conceptuales de diversos temas.
- *Realizar investigaciones documentales de diversas problemáticas ambientales que son factores importantes en la pérdida de la biodiversidad.

Muy bien recordemos ¿qué aprendimos en el tema anterior?, ¿alguien quisiera ayudarnos a recordar?

Excelente, quién nos recuerda ¿qué es la protooperación?

¿Qué es el mutualismo? y un ejemplo

El ciclo del azufre ¿Es un ciclo atmosférico o sedimentario? Y ¿Por qué se le considera así?

Recordemos el ciclo del Nitrógeno

Para la lección del día de hoy lo primero que tenemos que hacer es definir los conceptos de: Concepto de ambiente dimensión ambiental y desarrollo sustentable.

Observa el dibujo y contesta las siguientes preguntas.



¿Qué es el ambiente?

¿Se parece éste paisaje al lugar dónde vives? _____ ¿Por qué? _____

¿Qué semejanzas y diferencias encuentras entre el paisaje que esta arriba con el lugar donde tú vives?

Semejanzas.

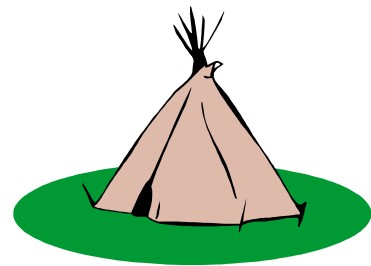
Diferencias.

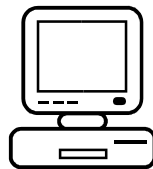
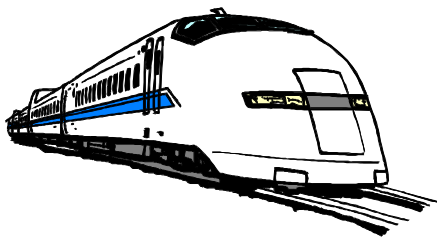
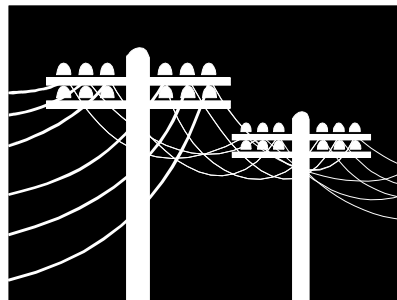
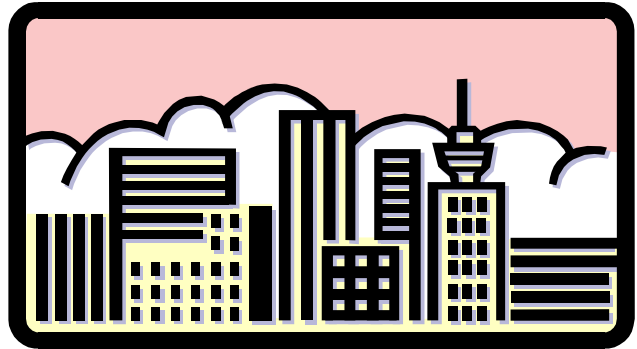
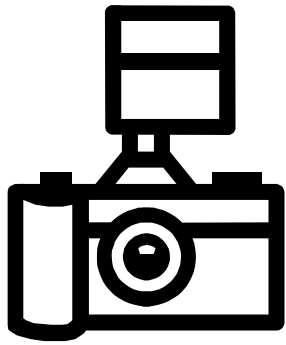
Muy bien ahora con la siguiente actividad y la lectura del texto que leeremos nos quedará más claro que es: dimensión ambiental.

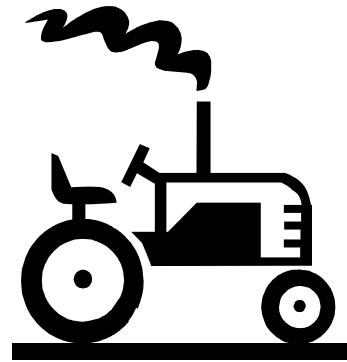
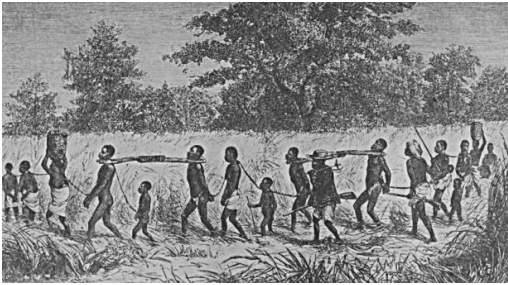
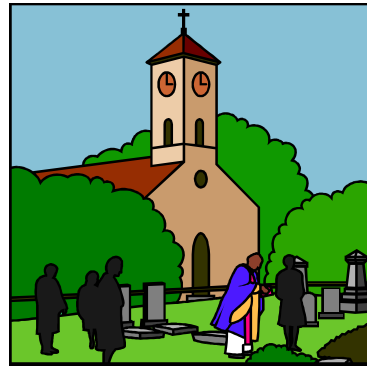
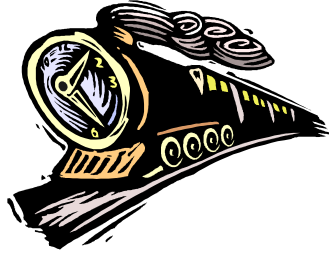
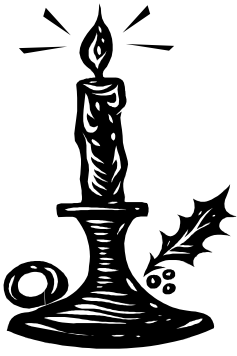
Observa las imágenes.

Recórtalas y pégalas en orden cronológico desde la comunidad primitiva hasta la edad contemporánea.

Ahora discutamos en equipo la forma en la que el hombre se ha relacionado con su ambiente. (5 Minutos)







¿Qué es la dimensión ambiental?

¿Cómo se relaciono el hombre nómada con su ambiente?

¿El hombre nómada podía cubrirse el frío? ¿qué hizo?

¿A partir de cuando los nómadas empezaron a transformar el ambiente para su beneficio?

¿El hombre sedentario perturbaba el ambiente?_____¿Cómo? y ¿Por qué?_____

¿Cómo influyo e influye el hombre en su ambiente?

¿En que etapa del desarrollo humano se acelera el ritmo de producción de bienes materiales?

¿Consideras que el ritmo de producción es la principal causa de crisis y deterioro ambiental?

El medio ambiente (al que también llamamos simplemente ambiente) son todos aquellos factores que nos rodean (vivientes y no vivientes) que afectan directamente a los organismo (como nosotros). El ambiente de un niño en la ciudad de Veracruz es distinto al de una niña en la ciudad de Oaxaca, aunque comparten algunos factores comunes, como el hecho de que ambos viven en un área urbana,

pero tienen diferentes climas y vegetación, e incluso distintas condiciones culturales. Es decir, al ambiente no está constituido sólo por factores físico-naturales sino por factores sociales, económicos, culturales, históricos, etcétera.

De ahí que no debemos confundir al ambiente con la naturaleza, ni tampoco con la ecología y por eso es un error decir que la ecología de la Ciudad de México está muy alterada, cuando nos queremos referir al medio ambiente.

Como podemos ver, el medio ambiente es un concepto muy amplio y globalizador que incluye prácticamente todo lo que nos rodea, incluidos nosotros mismos. Asimismo, una de las principales características del medio ambiente es su dinamismo, es decir, que se encuentra en permanente transformación. Entonces educación ecológica es algo muy distinto de educación ambiental. En el primer caso, podría entenderse como enseñarle ecología a alguien y en el otro, como aquella educación que busca que tengamos no sólo mejores conocimientos sobre nuestro entorno físico-natural, sino cómo portarnos mejor con ese entorno y entre nosotros mismos. Por ejemplo, el ahorro del agua o de la energía que consumimos en la casa, no sólo tiene que ver con la contaminación y la conservación de los recursos naturales, sino también con los demás, sobre todo aquellos que no tienen agua y luz eléctrica en su casa.

http://cecadeseu.semarnat.gob.mx/biblioteca_digital/ecologia_medio_ambiente/index.shtml

Dimensión ambiental

Se refiere a las distintas formas en que el hombre se ha relacionado a través del tiempo con su medio natural; ya sea para satisfacer sus necesidades primarias: alimentación, vestido, vivienda, salud; ya sea para admirarlo, adorarlo, conocerlo, modificarlo, o para explotarlo, protegerse de él, etc. La dimensión ambiental se comprende a partir de la relación que los diversos grupos humanos han establecido con la naturaleza en su desarrollo histórico, de acuerdo con las características de los ecosistemas en los que se han desarrollado y con sus particularidades culturales.

Para entender de manera más amplia lo que ocurren en nuestro ambiente se requiere del esfuerzo y la contribución de muchas ciencias, por lo cual es interdisciplinario. Cada una de las ciencias contribuye a entender el funcionamiento del ambiente y puede contribuir a la solución de los problemas ambientales.

La física es esencial para el estudio de las leyes que rigen el flujo de materiales y de energía entre ecosistemas. La química está relacionada con la composición de los materiales, sus reacciones y la capacidad de estudio de origen y destino del aire y agua contaminados. La biología se encarga del funcionamiento de los organismos y de sus interacciones, lo cual nos ayuda a entender cómo responden los organismos a los contaminantes.

La meteorología estudia la atmósfera, el tiempo y el clima; y nos permite descubrir como se transporta y distribuye el aire contaminado. La geología contribuye al conocimiento de la composición del suelo, rocas, minerales e hidrocarburos. Estas ciencias y otros dominios del conocimiento facilitan el entendimiento del comportamiento del ambiente y de la repercusión que la actividad humana tiene sobre él.

(Origen y evolución de los seres vivos y su repercusión en el ambiente. Incera Ugalde, F.J.; Lezama Cohen M. 1998, CCH UNAM)

Desarrollo sustentable.

Según el informe de Brundtland (1987), el desarrollo sustentable se define como **“el desarrollo que satisface las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de que las futuras generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades”**. Esta forma de valorar el presente y el futuro puede ser una alternativa para lograr un desarrollo que no degrade el ambiente.

El desarrollo sustentable comprende tres aspectos fundamentales, a) la sustentabilidad ambiental, la sustentabilidad social y la sustentabilidad política.

CONCEPTO DE DESARROLLO SUSTENTABLE

1. SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL: El desafío de mantener la vida en el planeta.

- Protección de los sistemas biofísicos que permiten mantener las funciones del planeta.
- Uso sustentable de los ecosistemas y la naturaleza.
- Satisfacer las necesidades de los seres humanos y las demás especies en el presente y en el futuro (futuras generaciones).
- Instrumentos y regulaciones legales y económicos para asegurar la sustentabilidad ambiental.

2. SUSTENTABILIDAD SOCIAL: El desafío de la equidad.

- Superación de la pobreza.
- Mejorar la distribución del ingreso o de la riqueza.
- Satisfacción de las necesidades humanas (en base al ejercicio de derechos y no solo de aquellas restringidas al gasto social tradicional).
- Equidad entre géneros y culturas.
- Equidad entre regiones a nivel nacional.
- Equidad entre Sociedades del Norte y del Sur.

3. SUSTENTABILIDAD POLITICA: El desafío de la democracia participativa y la profundización democrática.

- Ejercicio de derechos humanos.
- Participación ciudadana y gobernabilidad democrática.
- Participación democrática en los sistemas políticos.
- Descentralización territorial y de la toma de decisiones.
- Ejercicio de derecho y participación de los pueblos indígenas.
- Ejercicio de derecho y participación de las mujeres y los jóvenes.
- Reglas legales e instituciones para la sustentabilidad política.

Fuente: "El marco de la Sustentabilidad: su potencial ético político" . Sara Larrain, Programa Chile Sustentable, diciembre 2000 .

Muy bien ¿Qué aprendimos en ésta lección?

Escribamos las conclusiones de la lección

LECCIÓN 21

Crecimiento de la población humana, su distribución y demanda de recursos y espacios.

El crecimiento de la población humana y sus problemas han sido de gran interés en todas las épocas y civilizaciones, los aspectos de cuantificación y dinamismo propició el surgimiento de la demografía que se encarga de conocer la magnitud de la población humana en un momento determinado, su composición por sexo, edad, parentesco, distribución territorial y su evolución en el tiempo.

Para esta lección nos proponemos los siguientes **Objetivos:**

- *Conocer y explicar por medio de gráficas el tipo de crecimiento de una población.
- *Conocer la distribución poblacional en el planeta.
- *Reconocer en gráficas la distribución por edades de la población.
- *Explicar el comportamiento de las gráficas de distribución por edades.
- *Observar imágenes, elaborar hipótesis y explicar cuáles son las demandas de recursos y espacios de una población.

Muy bien, recordemos que vimos la lección pasada.

* _____

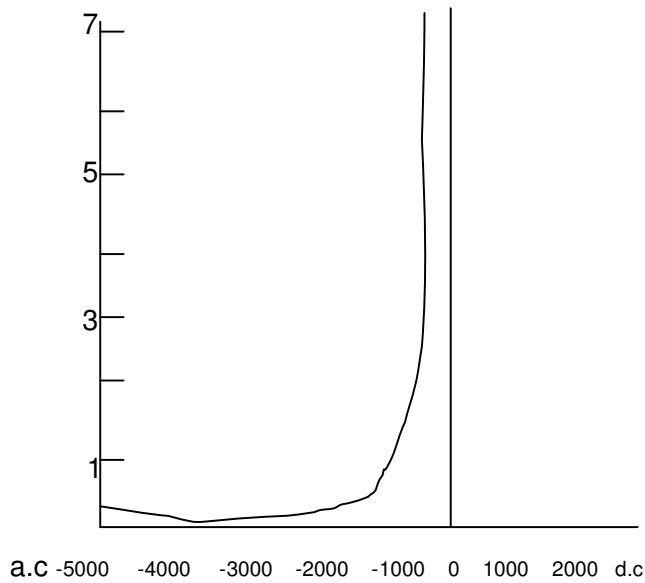
* _____

* _____

Excelente hoy aprenderemos el comportamiento en el crecimiento de una población humana, como se distribuye y cuales son sus demandas de recursos y espacios.

Recordemos ¿Qué es una población?

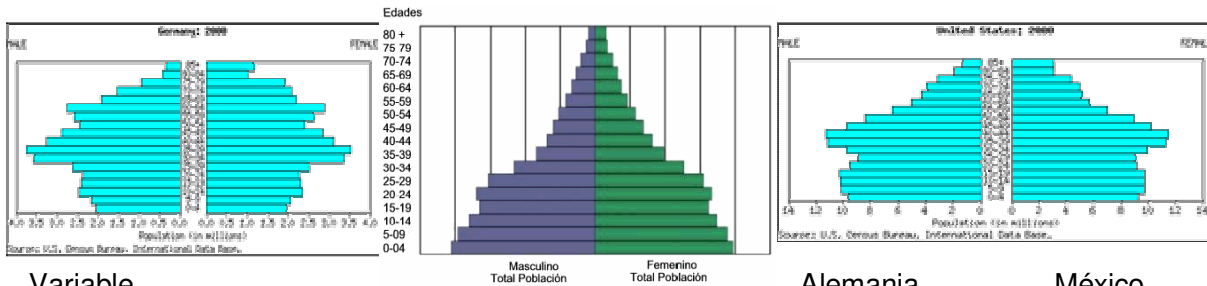
Observa la gráfica y elabora hipótesis sobre el crecimiento de la población humana.



a) El crecimiento de la población humana es de tipo **J** o exponencial

Hipótesis:

Compara las pirámides de edad de países desarrollados y subdesarrollados.



Variable

Estados Unidos.

_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

Describamos el comportamiento de cada una de las gráficas.

Alemania.

México

Estados Unidos

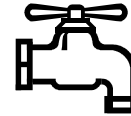
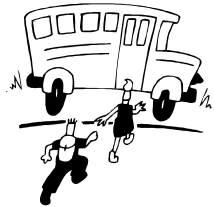
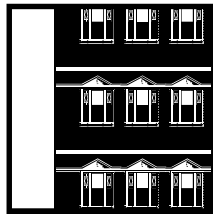
Ahora para el caso de México hagamos inferencias sobre cómo sería la gráfica en 30 años si existiese un mecanismo de control natal y disminuyera el número de nacimientos.

Dibuja la gráfica en el siguiente recuadro y argumenta lo que hiciste.



A continuación tenemos algunas imágenes que ilustran las demandas de recursos y espacio que requiere una población, obsérvalas, y elabora un resumen con la información que se presenta.

Pobreza	salario	crisis
---------	---------	--------



Distrito Federal	Servicios	Integrantes de una familia por vivienda
Enfermedades	abasto de agua	enfermedades.

Muy bien ¿Qué aprendimos el día de hoy?

¿Cuáles son las demandas de recursos y espacio que tiene una población?

Tema II: El desarrollo humano y sus repercusiones sobre el medio ambiente.

Subtema: Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de la biodiversidad.

Lección 22

Objetivos:

- *Conocer e identificar la problemática ambiental y la pérdida de la biodiversidad.
- *Valorar la importancia de los programas para el manejo responsable de la atmósfera
- *Realizar un análisis crítico de la problemática ambiental de manera grupal, en un foro de discusión.
- *Proponer soluciones para la situación ambiental de nuestros días.

Muy bien, recordemos que vimos la lección pasada.

*

*

¿Alguien recuerda los últimos desastres que ha sufrido nuestro país por derrames de petróleo? _____

En donde ocurrió? _____

¿Qué consecuencias tuvo para la diversidad del medio? _____

Excelente ahora por equipo elegiremos alguno de los tres ejemplos de desastres ambientales, realizaremos un análisis crítico sobre los problemas ambientales, sus consecuencias y las repercusiones que estos eventos tienen en la pérdida de la biodiversidad.

Grandes Desastres Ambientales

Desastres Ambientales

1.-Mareas Negras

¿Qué es una marea negra?

» Un poco de historia

» **Los efectos de la contaminación por petróleo**

» **Entrevista a la abogada y exministra de Medio Ambiente Corinne Lepage**

¿Qué es una marea negra?

Se denomina marea negra a la masa oleosa que se crea cuando se produce un derrame de hidrocarburos en el medio marino. Se trata de una de las formas de contaminación mas graves, pues no sólo invade el hábitat de numerosas especies marinas, sino que en su dispersión alcanza igualmente costas y playas destruyendo la vida a su paso, o alterándola gravemente, a la vez que se generan grandes costes e inversiones en la limpieza, depuración y regeneración de las zonas afectadas.

Las catástrofes marítimas que se han registrado durante los últimos 30 años han causado un centenar de muertos y han provocado el vertido al agua de miles de toneladas de productos, mayoritariamente petróleo.

En este informe se mencionan algunos de los desastres más graves ocurridos por el vertido de crudo.

» **Un poco de Historia**

La primera gran catástrofe de la historia de las mareas negras fue de tal envergadura que generó una honda preocupación en todo el mundo, a pesar de que la conciencia social sobre nuestro medio ambiente empezaba a despuntar, y que los movimientos ecologistas aún no se encontraban en todo su apogeo, ni gozaban del crédito que se le dan en la actualidad.

Marzo 1967

El superpetrolero "Torrey Canyon", de 120.000 t.p.m., viajaba el 18 de marzo de 1967 a 17 nudos de velocidad cuando golpeó contra los arrecifes de Seven Stones, en el archipiélago de las Scilly, al Suroeste de Cornwall (Inglaterra), el violento impacto rasgó y abrió seis de sus tanques, además de dejar otros muy maltrechos.

120.000 toneladas de crudo rápidamente fueron derramadas de sus tanques (unos 860.000 barriles) ayudadas por los golpes de mar, generaron en unos pocos días una inmensa marea negra, que alcanzó las costas y playas de Cornwall, isla de Guernsey y litoral francés de la Bretaña, principalmente en la comarca de Treguier.

Las bahías y ensenadas de Cornwall quedaron sumergidas en una negra, espesa, y letal sustancia que destruyó todo a su paso. Mas de 200.000 aves murieron y la industria de la pesca quedó completamente arruinada. Nunca antes se había enfrentado la humanidad a un accidente de este nivel y características.

Las fuerzas armadas se dispusieron a combatir el desastre, mientras las autoridades locales, con un ejército de civiles, luchaban sin descanso intentando salvar playas y costas. La mancha de crudo cubría una superficie aproximada de unos 70 kilómetros de largo por 40 de ancho.

En un intento por atajar semejante vertido, se realizaron todo tipo de trabajos, aunque de forma improvisada y arbitraria. La falta de experiencia en este tipo de accidentes produjo consecuencias peores que las que se pretendían evitar, al procederse a la dispersión de ingentes cantidades de detergentes (15.000 toneladas), que se sumaron al derrame causando una contaminación de considerables proporciones, que afectaron gravemente a la flora y fauna de la zona.

Las autoridades, conscientes del enorme desastre que estaban viviendo, y a la vista de las inmensas proporciones de la marea negra, que terminaría llevando a la miseria todo lo que tocara, tomaron la decisión de bombardear el crudo y el buque para que ardieran.

Durante tres días seguidos, ocho aviones dejaron caer 1.000 bombas, 44.000 litros de queroseno, 12.000 litros de napalm y 16 misiles. Una columna de humo negro y espeso que ocultaba el sol completamente, podía ser divisada desde cualquier punto como si se perdiera en el confín de la Tierra, en un espectáculo sobrecogedor.

Finalmente, el viernes 21 de abril de 1967 el Torrey Canyon desapareció de la vista, pero las gravísimas consecuencias del accidente se mantendrían vigentes durante mucho tiempo. El nombre de Torrey Canyon permanecerá siempre en la historia de las mareas negras como un símbolo de devastación.

Esta fue la primera de las grandes catástrofes conocidas por la población. Causó un gran eco en la sociedad y propició la formación de un Comité Jurídico especial dentro de la OMI (Organización Marítima Internacional).

Mayo de 1970

El petrolero noruego "Polycomander" chocó con unas rocas a la altura de Isla Norte (islas Cíes, en Galicia) y murieron sus 23 tripulantes y se vertieron al mar 50.000 toneladas de crudo que ocasionaron enormes daños en la fauna y flora de la zona.

Agosto de 1974

El 9 de agosto de 1974 el "Metula" que se dirigía a la Bahía Quinteros en Chile, entró en el estrecho de Magallanes para evitar el temporal de Cabo de Hornos. Una equivocación en las cartas que poseía el capitán, las cuales diferían de las cartas que tenían los prácticos, provocó que el Metula se encontrase con un banco de arena antes de lo previsto. A pesar de las maniobras que intentó realizar el capitán no se pudo evitar que este gran buque quedase encallado.

Este petrolero transportaba una carga de 193.472 toneladas de petróleo. Se derramaron alrededor de 53.000 toneladas de crudo, los cuales llegaron rápidamente a las costas chilenas por los vientos y las corrientes del Estrecho de Magallanes. En este caso se optó por aligerar la carga del Metula, de estas operaciones se encargó el barco argentino Harvella, el cual podía recuperar alrededor de 13.000 toneladas en cada viaje. Las condiciones climáticas adversas impidieron que se recuperase el crudo más rápidamente.

El 25 de septiembre gracias a las tareas de tres remolcadores, se consiguió fondear al Metula y llevarlo al puerto de Rio de Janeiro, donde fue desguazado.

Mayo 1976

El 12 de mayo de 1976 el buque petrolero "Urquiola" procedente del Golfo Pérsico, quedó embarrancado en La Coruña. Una mala señalización de una aguja rocosa hizo que este gran buque, sufriera el accidente.

El Urquiola no sufrió muchos daños en este primer momento y pidió ser llevado a puerto. Los organismos competentes tomaron la decisión de que el petrolero abandonase el canal y se alejase 200 millas de las costas españolas. En estas maniobras el Urquiola sufrió más daños y un incendio que provocó una gran humareda negra.

El capitán del barco murió en este incendio al permanecer en el barco en el último momento.

En esta catástrofe se derramaron 100.000 toneladas que llegaron hasta las rías de Betanzos, El Ferrol y Ares.

Las tareas de limpieza en éste desastres consistieron en instalar un dique que frenara el avance del petróleo a la vez que pequeños equipos de trabajo intentaban recoger el crudo. También se utilizaron detergentes para disolver el petróleo.

Marzo 1978

El 16 de marzo de 1978 el petrolero "Amoco Cádiz", que se dirigía a las costas de Limebay y Rotterdam, embarrancó en las costas francesas de Bretaña. Se derramaron más de 220.000 toneladas de petróleo, convirtiéndose en una de las grandes catástrofes de la historia.

El vertido cubrió la bahía de Portsall, en el Canal de la Mancha, de hidrocarburo. Se registraron miles de aves contaminadas, al igual que fauna marina. Por supuesto se vieron gravemente afectadas las actividades económicas asociadas al mar en esa zona.

Esta catástrofe también será recordada por ser el primer caso en el que la justicia condena a una empresa petrolífera, y obliga a la misma a indemnizar por los daños causados.

Enero de 1979

Un incendio en el petrolero griego "Andros Patria" frente a la costa de La Coruña causó la muerte de 34 tripulantes y el derrame de parte de las 208.000 toneladas de crudo que transportaba.

Marzo 1989

El 24 de marzo de 1989 el petrolero "Exxon Valdez", con una carga de 1.48 millones de barriles de crudo, derramó en la bahía de Prince William Sound, Alaska, 37.000 toneladas de hidrocarburo.

Alaska vivió la peor tragedia ecológica de su historia al encallar el petrolero y vertir millones de litros de crudo sobre más de 2.000 kilómetros de costa. Para la limpieza de la marea negra se utilizaron aspiradores, mangueras de agua caliente a presión, se trasladó el crudo que aún contenía el Exxon Valdez a otro petrolero. Los daños a la fauna que se produjeron en esta zona aún se siguen estudiando.

Febrero 1991

La liberación de petróleo al mar también puede ser como un acto de terrorismo ambiental o como resultado de la guerra.

En febrero de 1991 ocurrió el peor de los derrames de petróleo, en el Golfo Pérsico durante la guerra entre Irak y una coalición de países encabezados por los Estados Unidos, cinco barcos petroleros kuwaitíes cargados completamente con petróleo crudo fueron arrojados al mar desde la terminal de almacenamiento de petróleo en la Isla del Mar de Kuwait.

Cuando se informó del hecho, surgió una controversia acerca de cuánto de ese petróleo derramado fue de manera intencional, en un acto deliberado de terrorismo ambiental, ordenado por Saddam Hussein, y cuánto fue ocasionado por el bombardeo efectuado por las fuerzas armadas de la coalición.

Se estimó que 525 millones de litros de petróleo crudo fue arrojado al Golfo Pérsico, lo que equivale a 13 veces el volumen de petróleo arrojado por el accidente del buque-tanque Exxon Valdez.

Mustafa Tolba, director ejecutivo del Programa Ambiental de las Naciones Unidas (PNUMA, por sus siglas en inglés) informó que, antes de que ocurriera el derrame de 1991, el Golfo Pérsico ya estaba 43 veces más contaminado que cualquier otra área de agua de su tamaño en el mundo.

El Golfo Pérsico es especialmente vulnerable a la contaminación porque tiene poca profundidad (un promedio de 34 metros) y es casi cerrado, por lo que se calcula que para limpiar el Golfo Pérsico se requieren 200 años. Como el golfo no está sujeto a la acción natural de limpieza, que ayudó a reducir los efectos nocivos del derrame del Exxon Valdez, se considera que este trágico derrame de petróleo que devastará los ecosistemas costeros del área y la vida silvestre, que también afectará gravemente a la industria de peces y camarón.

En el Golfo Pérsico hay pantanos de manglares, arrecifes de coral y marismas (terreno bajo formado por acumulación de arena y limos, que se encuentra situado junto a una bahía cerrada o próximo a un estuario) pobladas con gran cantidad de aves, tortugas marinas, peces y mamíferos marinos.

Abril 1991

El 11 de abril de 1991, el petrolero "Haven" protagonizó una explosión con posterior incendio en el puerto de Génova (Italia), causando un vertido de 80.000 toneladas de crudo que generó una mancha de 25 km².

Diciembre 1992

El 3 de diciembre de 1992 el petrolero de bandera griega "Mar Egeo", procedente del Mar del Norte y con destino la refinería Repsol en la Coruña, sufría un accidente en las costas gallegas. Derramó más de 80.000 toneladas de crudo al medio marino. La marea negra afectó Las Rías del Burgo, Ares, Betanzos y El Ferrol.

Este barco poseía doble casco por lo que estaba considerado como "Green Tanker". Había superado satisfactoriamente todas las inspecciones y revisiones a las que fue sometido. Nada hacía suponer el trágico destino de este petrolero y la catástrofe que provocaría en las costas españolas. En la madrugada del 3 de diciembre, cuando el Mar Egeo iba a entrar en el puerto de la Coruña, se registraron unos vientos por encima de los 100 km/h y había una visibilidad inferior a los 100 m. Esto provocó que el Mar Egeo se desviara del rumbo fijado por los prácticos y embarrancara.

Enero 1993

El 20 de enero, el petrolero de bandera danesa "Maersk Navigator", con 255.000 toneladas de crudo, aborda frente a la isla Sumatra de Indonesia al petrolero japonés Sanko Honor con 96.000 toneladas.

Marzo 1994

El 13 marzo de 1994, el petrolero "Nassia", con 98.000 toneladas de crudo, y un carguero, ambos chipriotas, se incendiaron tras chocar en el Estrecho del Bósforo, 5.000 toneladas de crudo se vertieron al mar.

Diciembre 1999

El 12 de diciembre de 1999 el petrolero "**Erika**", fletado por la petrolera francesa Total Fina Elf tras partirse en dos y hundirse, lanzó una marea negra de 10.000 toneladas de fuel contra las agrestes costas de Bretaña y el País del Loira.

Alrededor de 400 km de costa se vieron afectados por el vertido, desde la isla de Ré hasta Penmarch. Afectó a miles de aves y a la fauna marítima de la zona.

Este desastre provocó que la Unión Europea endureciera las medidas de seguridad para los superpetroleros, estas medidas son conocidas como Erika 1 y Erika 2, o la directiva Erika



Enero 2001

El 16 de enero del 2001 el buque "Jessica" encalló cerca de las Islas Galápagos, concretamente en la Bahía de los Náufragos de la isla de San Cristóbal. Se derramaron 900.000 litros de búnker y diesel. Este accidente se debió a una serie de negligencias y fallos humanos.

El Jessica no cumplía con la normativa internacional sobre seguridad, la cual dice que este tipo de barcos debe tener doble casco.

El gobierno del Ecuador declaró el estado de emergencia en las islas Galápagos al ver que el vertido amenazaba con llegar a la costa de este archipiélago, considerado como uno de los sitios de mayor interés desde el punto de vista medio ambiental por la singularidad de sus especies y la fragilidad del ecosistema.

Noviembre 2002

El 18 de noviembre, el petrolero “**Prestige**” después de navegar con una brecha en su casco de 40 metros por la que vierte entre 12 y 15.000 toneladas de fuel al mar, se parte en dos a 133 millas del cabo Fisterra- A Coruña (NO de España), y se hunde con 77.000 toneladas de fuel pesado en sus tanques.

Provoca un enorme desastre ecológico, que afectará en sucesivas mareas negras a la costa de Galicia (900 km.), Norte de España y SO de Francia. La aparición de fisuras en el casco hace emerger el crudo a la superficie. La velocidad de estos nuevos vertidos dependerá de las condiciones de la zona en especial de la temperatura en el fondo y la aparición de nuevas grietas por efecto de la presión.

» Los efectos de la contaminación por petróleo

Los efectos del petróleo sobre los ecosistemas marinos dependen de factores como: tipo de petróleo (crudo o refinado), cantidad, distancia del sitio contaminado con la playa, época del año, condiciones atmosféricas, temperatura media del agua y corrientes oceánicas.

Los hidrocarburos forman con el agua una capa impermeable que obstaculiza el paso de la luz solar que utiliza el fitoplancton para realizar el proceso de la fotosíntesis, interfiere el intercambio gaseoso, cubren la piel y las branquias de los animales acuáticos provocándoles la muerte por asfixia.

El petróleo derramado en el mar se evapora o es degradado en un proceso muy lento por bacterias.

Los hidrocarburos orgánicos volátiles matan inmediatamente a varios tipos de organismos acuáticos, especialmente en etapa larvaria. En las aguas calientes se evapora a la atmósfera la mayor parte de este tipo de hidrocarburos en uno o dos días, y en aguas frías este proceso puede tardar hasta una semana.

Otro tipo de sustancias químicas permanecen en el agua superficial y forman burbujas de alquitrán o musgo flotante. Este petróleo, también, cubre las plumas de las aves, especialmente de las que se zambullen, y la piel de mamíferos marinos como las focas y nutrias de mar. Esta capa de petróleo destruye el aislamiento térmico natural de los animales y también afecta su capacidad para flotar, por lo cual mueren de frío o porque se hunden y ahogan.

Las capas de petróleo en el océano son degradadas por bacterias pero es un proceso lento en aguas calientes y mucho más lento en aguas frías. Los componentes pesados del petróleo se hunden hasta el fondo del mar y pueden matar organismos que habitan en las profundidades como los cangrejos, ostras, mejillones y almejas. Además los que quedan vivos no son adecuados para su consumo.

La mayoría de los ecosistemas marinos expuestos a grandes cantidades de petróleo crudo requieren unos 3 años para su recuperación. Sin embargo, los ecosistemas marinos contaminados por petróleo refinado, en especial en los estuarios, requieren de 10 años o más para su recuperación.

La contaminación de las playas por petróleo causa además serios problemas económicos a los habitantes de las costas porque pierden ingresos por la actividad pesquera y la turística.

Las playas contaminadas por petróleo requieren de al menos un año para su recuperación, cuando tienen corrientes y olas fuertes, pero las playas que no tienen estas características tardan varios años en recuperarse.

Los estuarios y marismas sufren el mayor daño y no pueden limpiarse eficazmente.

También se considera que algunos componentes químicos del petróleo pueden interferir con algunas sustancias químicas como las feromonas que los animales marinos secretan para llevar a cabo procesos vitales y de comunicación. Estos compuestos químicos les sirven para realizar diferentes procesos como escapar de los animales de presa, atracción sexual, selección de su hábitat y la alimentación.

Fuente: Sasemar, Marina nacional francesa, AEM Brest, Météo France, Ifremer, EPSHOM, Aduanas Francesas, International Tanker Owners Pollution Federation
Febrero 2003.

Entrevista a la abogada y ex ministra de Medio Ambiente Corinne Lepage

“Hay que instituir el crimen ecológico en crimen contra la humanidad”

La contaminación marítima provocada por un accidente es inferior a la llamada "operacional" (manipulaciones inadecuadas, desgasificación...). Los que más vierten desechos en los mares y océanos son los buques de carga, seguidos de los petroleros.

La defensa del medio ambiente tropieza con un sistema jurídico inadaptado. Responsabilizar a los que contaminan y sancionarlos, derechos de los vivos y de las generaciones futuras, derecho a la ingerencia ecológica... son nociones nuevas que apelan urgentemente a una reforma del derecho internacional. Entrevista con la abogada y exministra de Medio Ambiente Corinne Lepage.

Entrevista realizada por Roger Cans, periodista y escritor

Label France: Usted que defendió a los municipios de Bretaña contra los responsables de la marea negra del Amoco Cádiz en 1978 y que ahora pleitea en el caso de los municipios del litoral que sufrieron la marea negra del Erika en 1999, ¿qué es lo que no funciona en el derecho marítimo?

Corinne Lepage: Lo más molesto es el aspecto derogatorio al derecho común. El derecho marítimo tiene reglas propias que escapan al derecho en general. La convención de Bruselas adoptada en 1969 y revisada en 1992, a la que comúnmente se ha llamado CLC (Civil Liability Convention), considera como único responsable del perjuicio al propietario del barco. Ni el fletador, ni el subfletador, ni el mandatario, ni el encargado pueden considerarse responsables.

El sistema en vigor es por tanto "irresponsabilizante". El fletador sabe que no se arriesga a nada, ya que existe un fondo de indemnización común —el FIPO (Fondo de indemnización para daños contaminantes por los hidrocarburos de los petroleros), en la actualidad limitado a 183 millones de euros. Para el Erika, la indemnización se fijó en 12.200 millones de euros. Pero el problema es encontrar al verdadero propietario del barco, que se oculta a veces tras un banco o una sociedad fantasma.

Lo más grave es que no se incita a una sociedad que quiere fletar un barco a elegir al mejor transportista, puesto que en caso de accidente está cubierta. Incluso al propietario del barco sólo se le puede amenazar por falta voluntaria, algo casi imposible de probar. En el caso del Erika, para poder perseguir a los responsables de la marea negra tuvimos que hacer una "demanda" por los residuos, ya que existe una ley francesa sobre ello. Nueve personas, hasta ahora, han sido enjuiciadas. La amenaza financiera es la única forma de responsabilizar a los que contaminan.

LF: ¿Qué piensa del derecho de ingerencia ecológica?

CL: En el seno de la Unión Europea, hoy en día el problema está solucionado. Los países miembros se han puesto de acuerdo para que se consulte a los estados implicados, en caso de accidente o en el supuesto de que el medio ambiente de un país vecino corra algún riesgo. Por ejemplo, si se tuviera que construir hoy la central nuclear de Cattenom, en el norte de Francia, deberían asociarse al proyecto preliminar Luxemburgo y Alemania. De este modo, también existen instancias de consulta que reúnen a los países limítrofes, como por ejemplo para la administración del Rin y del Danubio.

En el plano internacional, el derecho de ingerencia no existe cuando se trata de medio ambiente. Por ejemplo, ningún estado demandó a la URSS o a Ucrania tras la explosión de la central nuclear de

Chernobyl. Y sin embargo, los ciudadanos franceses acusaron al gobierno de no haber tomado las medidas adecuadas tras el paso de la nube radioactiva.

Hasta ahora, la Corte Internacional de Justicia de La Haya sigue negándose a reconocer el derecho de ingerencia ecológica. Para que pueda instaurarse, sin dictadura verde, habría que crear un Tribunal Medioambiental Internacional a imagen y semejanza del Tribunal Penal Internacional (TPI). Ello supondría instituir el medio ambiente como derecho humano y elevar el crimen ecológico al rango de crimen contra la humanidad. Algún día llegará, pero no antes de dos generaciones. Hubo que esperar cincuenta años, después del proceso de Nuremberg, para que fuera creado el TPI y se acusara a los promotores de la guerra y del genocidio, un gran avance para la humanidad que nos anima a pensar que lo mismo pasará con el medio ambiente.

LF: Usted lucha contra los OGM [Organismos Genéticamente Modificados] y, de forma más amplia, contra la "patente" de lo vivo. ¿Por qué?

CL: Estoy absolutamente en contra de la patente de lo vivo por tres razones. La primera es una razón de fondo. Se patenta un invento, no el descubrimiento de algo que ya existe. Por definición, la materia viva existe antes de cualquier intervención humana.

La segunda se refiere a la investigación científica. Si se patenta lo vivo, se acaba la investigación pública, que, a diferencia de la privada, se basa en el libre acceso a los datos y a la información gratuita de los resultados. No podemos aceptar que estos conocimientos sean propiedad exclusiva de un laboratorio privado para sacar provecho de ellos. Patentar lo vivo sería dar rienda suelta a todo tipo de abusos, como la "biopiratería", que consiste en sonsacar los secretos a los pueblos indígenas para explotarlos comercialmente en su detrimento.

Y la tercera razón es de tipo económico. Si dos o tres firmas agroalimentarias poseen el monopolio de las patentes sobre alimentos de base como los cereales, poseerían el arma del hambre. Sin patentes, los OGM ya no suscitarían intereses económicos que fomentaran su investigación.

LF: Se está hablando mucho del derecho de las futuras generaciones. Como jurista, ¿cuál es su opinión?

CL: No somos los primeros en plantearnos esta cuestión. Anteriormente, administrar los bienes como "un buen padre de familia" ya significaba preocuparse por los derechos de los futuros vástagos. Con el término "generaciones futuras", hemos pasado a una noción más colectiva.

En términos de derecho, las generaciones futuras como no están presentes tienen que estar representadas. ¿Quién ha de hacerlo? Es una cuestión difícil que puede soslayarse si, al preparar un proyecto, se consideran los efectos y los costos a largo plazo. Si introducimos el futuro en una opción presente, puede llevarnos a no tomar una decisión, que en un principio parecía rentable pero que a largo plazo no lo sería, lo que nos hace volver al principio de precaución. Por ejemplo, económicamente y a corto plazo, resulta interesante regar el maíz, sin embargo, a largo plazo plantea problemas en cuanto a las reservas de agua ya que consume mucha.

Por regla general, creo que hay que ser modestos y pragmáticos diciendo que no existe forzosamente la buena solución para la defensa del medio ambiente sino la menos perjudicial. Además, tenemos que actuar caso por caso. Lo que cuenta es tener un sistema que proteja lo mejor posible a los seres vivos, a todos, respetando al mismo tiempo una cierta jerarquía entre las distintas especies.

Situación actual del Derecho Internacional del Medio ambiente

- Carta Mundial de la Naturaleza —28/10/1982— Asamblea General de la ONU.
- Convención de la UNESCO (1972), primera convención que sitúa el Patrimonio Mundial, cultural y natural, bajo la protección de la Comunidad Internacional.
- Convención de Río de Janeiro (1992) sobre la salvaguarda de la diversidad biológica.
- Declaración de La Haya (1989) sobre el recalentamiento planetario.
- Convención de Ginebra (1979) sobre la Contaminación Atmosférica Transfronteriza de Larga Distancia (LRTAP).
- Convención de Viena (1985) sobre la protección de la capa de ozono y el Protocolo de Montreal (1987) sobre las sustancias que la destruyen.
- Convención de Las Naciones Unidas sobre los cambios climatológicos (1992) y el Protocolo de Kyoto (1997).
- Convención de Basilea (1989) sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y sobre su eliminación.
- Convención de Helsinki (1992) sobre los efectos trasfronterizos de los accidentes industriales mayores y sobre la protección y la utilización de los cursos de agua transfronterizos y de los lagos internacionales.
- Convención de Ramsar (1971) sobre las zonas húmedas de importancia internacional como los hábitats de las aves acuáticas.
- Convención de Washington (1973) sobre el comercio internacional de especies de fauna y de flora salvajes amenazadas por la extinción.
- Convención de Montego Bay (1982) sobre el derecho marítimo.
- Convención de París (1992) sobre la protección del medio marino del Atlántico del Noreste.

Desastres Ambientales

2.- Bosques en Peligro

Los bosques son ecosistemas imprescindibles para la vida. Son el hábitat de Multitud de seres vivos, regulan el agua, conservan el suelo y la atmósfera y suministran una gran cantidad de productos útiles.

La vida humana ha mantenido una estrecho relación con el bosque. Muchas culturas se han apoyado en productos que obtenían del bosque como por ejemplo madera para usarla como combustible o en la construcción, papel, frutos, medicinas, etc. Pero, a la vez, con el crecimiento de la población se talaron bosques para convertirlos en tierras de cultivo para producir más alimentos; también, en muchas épocas, se consideraba que los bosques eran fuente de enfermedades, refugio de bandoleros y que dificultaban la defensa, por lo que se talaron grandes extensiones alrededor de las ciudades; entre otras cosas que, también, provocaron la desaparición de muchos bosques.

Se estima que hace unos 10.000 años, cuando terminó el último periodo frío, los bosques ocupaban entre el 80 y el 90% de la superficie terrestre, pero a partir de entonces la deforestación ha sido creciente y en la actualidad los bosques cubren entre un 25% y un 35% de la superficie terrestre, según cual sea el criterio con el que se determine qué es bosque y qué no lo es.

Se puede definir como "bosque es toda aquella superficie de tierra en donde se hallan creciendo asociaciones vegetales, predominando árboles de diferentes tamaños que han sido explotados o no, capaces de producir madera u otros productos; influyen en el clima y en el régimen hidrológico y además brindan protección a la vida silvestre."

Los bosques cumplen importantes funciones ecológicas, entre las que están:

Regulación del agua.- Las masas forestales retienen el agua de lluvia. Así facilitan que se infiltre al subsuelo y se recarguen los acuíferos. Asimismo disminuyen la erosión al reducir la velocidad del agua y sujetar la tierra, y rebajan el riesgo de inundaciones, tanto por la retención de agua que hacen como al impedir el arrastre de sedimentos que aumentan el volumen de las avenidas de agua y las hacen más peligrosas.

Influencia en el clima.- En las zonas continentales más del 50% de la humedad del aire está ocasionada por el agua bombeada por las raíces y transpirada por las hojas de la vegetación. Cuando se talan los bosques o selvas de áreas extensas el clima se hace más seco.

Absorben dióxido de carbono (CO₂) de la atmósfera.- En el proceso de fotosíntesis los árboles, como todas las plantas, toman CO₂ de la atmósfera y devuelven O₂. En el momento actual esta función tiene especial interés porque colabora a frenar los efectos negativos del exceso de emisiones de CO₂ de origen humano que están provocando el efecto invernadero. Se suele decir que los bosques son

sumideros de dióxido de carbono o, también, los "pulmones" de la Tierra, por este papel que cumplen en el ciclo del carbono.

Reservas de gran número de especies.- Los bosques naturales ofrecen multitud de hábitats distintos por lo que en ellos se puede encontrar una gran variedad de especies de todo tipo de seres vivos. Por eso se dice que son las principales reservas de biodiversidad, especialmente la selva tropical y, como veremos, tiene mucho interés, desde muy diversos puntos de vista, conservar la máxima biodiversidad en nuestro planeta.

Acción depuradora.- Distintos contaminantes de la atmósfera y las aguas son retenidos y filtrados por los seres vivos del bosque. Y considerando también como contaminación los ruidos y la agitación que generamos en nuestra civilización, son también fuente de paz para el espíritu humano y lugar de reposo para muchas personas.

En todo el mundo, la cobertura boscosa ha sido talada, fragmentada, degradada o reemplazada, y obviamente esto influye en todas las funciones nombradas anteriormente. Allí, muchas poblaciones de plantas y animales están perdiendo su viabilidad a largo plazo por fragmentación y erosión genética. Hasta en los países donde la cobertura boscosa es estable o se está incrementando, ecosistemas únicos de bosques maduros están siendo reemplazados por bosques secundarios y plantaciones.

Los bosques fragmentados se han vuelto más susceptibles al fuego de lo que jamás se hubiera pensado: decenas de millones de hectáreas que normalmente eran resistentes al fuego han sido destruidas por infiernos catastróficos en el Amazonas, América Central, Indonesia, África Occidental y Madagascar.

Algunos de los ecosistemas más preciosos de la Tierra están sufriendo daños que amenazan de forma importante su integridad. La selva tropical disminuye constantemente su extensión al ser talada y quemada. Los bosques templados se encuentran enfermos en grandes áreas de todo el mundo. Muchos suelos están en peligro de desertización por la excesiva erosión y su mal uso. Estas y otras realidades de nuestro planeta son fenómenos lo suficientemente serios y graves como para alertar a la sociedad humana a que ponga los medios necesarios para frenar el deterioro.

Causas y consecuencias de la destrucción

Hasta mediados del siglo XX la destrucción de bosques en el mundo se producía casi exclusivamente en las zonas templadas. Pero en las últimas décadas los bosques tropicales han sufrido una tala masiva y una fuerte degradación. Alrededor de 20 millones de hectáreas de estos bosques son talados o dañados cada año.

La destrucción de los bosques se está produciendo por varios motivos. En Latinoamérica se cortan para hacer pequeñas granjas y ranchos de ganado. En Asia la preparación de nuevos terrenos para la agricultura es la principal causa de desaparición de la selva, y en Africa la obtención de combustible y la preparación de pequeñas granjas son los principales motivos. También en muchas ocasiones desempeña un papel muy importante el comercio de maderas entre los países en vías de desarrollo y los desarrollados. Pero principalmente, se debe destacar el papel negativo que están cumpliendo las grandes plantaciones forestales como causa directa de deforestación.

Estas plantaciones, promocionadas como "bosques plantados", en realidad no sólo no son bosques, sino que se trata de cultivos cuya implantación es generalmente precedida por la corta del ecosistema forestal nativo y su sustitución por agrosistemas, como son los monocultivos a gran escala de especies exóticas. Por ejemplo, en Chile, las políticas del gobierno estimulan la tala de bosques milenarios originales del país para abrir paso a plantaciones de especies exóticas. Como resultado, los bosques de araucaria prehistóricos y los árboles vivos que ocupan el segundo lugar en antigüedad en el mundo, los alerces, están en peligro.

En los países desarrollados son otras las principales amenazas de los bosques, en este caso, los incendios, las plagas y enfermedades y la contaminación atmosférica. Por ejemplo, en Alemania se comenzó a observar, en los primeros años de la década de 1970, que muchos árboles perdían vigor, las hojas se decoloraban y caían prematuramente y la debilidad de la planta facilitaba el que las heladas, el viento o los insectos u otras plagas terminaran matando al árbol.

El fenómeno ataca a algunas especies con más fuerza que a otras. Las coníferas, como pinos, abetos, Piceas, etc. son las más afectadas, debido a su larga vida y a que al tener hojas perennes acumulan contaminantes a lo largo de todo el año, aunque también algunos bosques de hayas han sido dañados. Los bosques situados en zonas altas también son más dañados, probablemente porque están mucho tiempo dentro de nieblas y nubes que agravan la acción de la contaminación sobre la planta. Las observaciones en Alemania continuaron y se comprobó que para 1982 un 8% de sus bosques estaba dañado y en un estudio hecho en 1985 se señalaba que alrededor de la mitad de sus árboles mostraban síntomas de decadencia, más o menos grave.

Los árboles también son amenazados por causas más "naturales", como plagas y enfermedades. Sin embargo, las plagas y enfermedades han existido desde que han habido bosques, y estos no han empezado a deteriorarse hasta que fueron amenazados por los humanos. Cuando se presentan en grandes cantidades, los insectos pueden matar a los árboles, muchas veces debido a que se comen las hojas. Las enfermedades pueden eliminar poblaciones completas de una especie arbórea. Por

ejemplo, en los bosques del Este de Estados Unidos, todos los grandes árboles del castaño americano fueron muertos hasta sus raíces. Sin embargo, la marchitez que los mató no existe naturalmente en América del Norte; fue traída accidentalmente por humanos. Algunas especies, cuando son sacadas de su hábitat natural e "introducidas" en un área nueva por humanos, pueden ser sorprendentemente destructivas. Cuando los insectos son introducidos, a veces, accidentalmente; sin enemigos naturales, se reproducen rápidamente hasta llegar a ser poblaciones casi epidémicas, comiendo grandes cantidades de hojas de los árboles y otras plantas. Algo parecido ocurre en el Parque Nacional "El Palmar" en Entre Ríos, Argentina, donde el Paraíso, una especie arbórea procedente del Sur y Este de Asia introducida por los humanos, compete con las Palmeras Yatay nativas del lugar.

Las causas de la destrucción de bosques son variables, pero detrás de las actividades más obvias que ponen en peligro las fronteras forestales del mundo existen las causas indirectas: Economías y consumo en crecimiento, crecimiento de la población y de la demanda de tierras, mala política económica, decisiones políticas erradas, corrupción y comercio ilegal; y pobreza y carencia de tierras. Para los pueblos que habitan los bosques o que dependen de los mismos, la destrucción de los bosques implica la pérdida de sus posibilidades de sobrevivencia como culturas autónomas. Para ellos, el bosque constituye su hogar y les provee de alimentos y todos los elementos materiales y espirituales que aseguran el mantenimiento de la vida de la comunidad a largo plazo. La desaparición del bosque trae aparejada la pérdida de todos esos elementos y por ende la desnutrición, el aumento de las enfermedades, la dependencia, la aculturación y en muchos casos la emigración y la desaparición de la propia comunidad.

Pero a escala global, una de las consecuencias más graves, los bosques cumplen importantísimas funciones en materia climática y su desaparición afecta a la humanidad en su conjunto. Por un lado, la enorme masa vegetal de los bosques ayuda a regular el clima global, tanto en materia de precipitaciones como de temperatura y régimen de vientos. Por otro lado, constituyen un enorme reservorio de carbono y su eliminación contribuye al agravamiento del efecto invernadero (generado fundamentalmente por la utilización de combustibles fósiles). Al ser incendiados o cortados, el carbono almacenado durante siglos en los bosques se incorpora a la atmósfera, aumentando así la concentración de carbono en la misma y agravando por ende el efecto invernadero.

Además, los bosques tropicales albergan gran parte de la biodiversidad del planeta. Tanto las especies animales como vegetales tienden a desaparecer junto con los bosques y el ritmo de extinción de especies va en acelerado aumento.

seguridad de una industria química liberando al ambiente TCDD (2,3,7,8 tetraclorodibenzodioxina), una de las dioxinas más peligrosas.

*Por último, la tragedia de Bhopal en la India, durante la noche del 2 de diciembre de 1984 fueron liberados, provenientes de una fábrica de pesticidas casi 40 tn de gases letales. Constituyendo el peor desastre químico de la historia de la humanidad. **Excepto la de Minamata estas catástrofes fueron producidas algunos años después de que el movimiento ecologista - ambientalista tomara fuerza y parecían corroborar las predicciones de estos pensadores quienes advertían grandes problemas ambientales de seguir con las formas imperantes de producción industrial.**

Catástrofe de la Bahía de Minamata (Japón)

Los sucesos comienzan cuando en 1907, los pobladores de la villa de Minamata; enterados de que Jun Noguchi, un importante empresario industrial, pretendía la construcción de la Corporación "Chisso", le proponen que construya la planta en la villa antes citada, por los beneficios económicos que proporcionaría esta fábrica. Minamata está ubicada en la ciudad de Kumamoto aproximadamente 570 millas al sudoeste de Tokio y su costa da al mar Yatshushiro del que la bahía de Minamata forma parte.

El empresario acepta la proposición y los beneficios impositivos que le otorga el gobierno de Minamata y construye la planta en dicho lugar, lo que no sabían los habitantes de este pequeño pueblo de pescadores es la extraña enfermedad que se desataría y, que serían empleados como simples obreros fabriles ya que la mano de obra calificada fue "importada" desde las universidades de Tokio.

Chisso", el nombre de la corporación, significa en japonés "nitrógeno", el nombre se debe a que esta corporación comenzó produciendo fertilizantes nitrogenados para avanzar gradualmente a convertirse en una petroquímica y luego en productora de plásticos.

Ya en 1925, la corporación tiraba sus efluentes líquidos directamente a la Bahía y destruía las áreas pesqueras, una de las principales fuentes de alimentación de la población local.

Por entrevistas realizadas a pobladores de Minamata se puede afirmar que Noguchi les pagaba a los pescadores mientras destruía el ecosistema que los sustentaba. Ya que era mucho más barato que invertir en un adecuado sistema de tratamiento de sus residuos. Desde que los pobladores aceptaron

esta práctica de compensar el daño ambiental por dinero, este proceso pasó a ser considerado como normal y ético.

En 1932 la empresa comenzó a desarrollar plásticos, medicamentos y perfumes a través del uso de un compuesto químico llamado acetaldehído, este químico tiene como componente clave al mercurio. La compañía se convirtió en un suceso económico en Japón, porque fue una industria que mantuvo el desarrollo mientras su país sufría los embates de la Segunda Guerra Mundial. Una vez finalizada la guerra, al igual que otras empresas, las ventas de Chisso se incrementaron en gran medida. Hay que tener en cuenta que esta industria era la única que manufacturaba el químico diotyl phtalato (D.O.P) que se usaba como plastificador. El monopolio de Chisso con respecto a este producto hizo que esta se expanda rápidamente y al mismo tiempo, al ser la industria principal en la pequeña ciudad de Minamata, hizo que esta también se desarrolle económicamente en el período 1952 - 1960.

El comienzo de los síntomas

Recién a mediados de la década del 50 la gente empezó a notar una extraña enfermedad. El diagnóstico que les daban a las víctimas de esta enfermedad era: degeneración del sistema nervioso. Los síntomas que se percibían eran: ceguera, sordera, desmayos, comportamiento irracional, discursos irracionales, movimientos involuntarios y a algunas víctimas se las trataba como si fueran locos por las extrañas actitudes que mostraban.

Un descubrimiento importante fue ver como los gatos, según los pobladores de la ciudad, se volvían locos y se suicidaban, también se notó que algunas aves caían extrañamente mientras volaban.

Estos sucesos "inexplicables" generaron una sensación de pánico generalizada en Minamata.

El descubrimiento de las causas

El Dr. Hajime Hosokawa del servicio de salud de la Corporación Chisso, reportó el 1º de mayo de 1956 que "una extraña enfermedad del sistema nervioso central había aparecido". El mismo doctor correlacionó la enfermedad con la dieta basada en pescado de los pobladores y la comparó con la enfermedad parecida que sufrían los gatos (también grandes consumidores de pescado). Muy pronto los investigadores decían que el mar estaba contaminado con tóxicos provenientes de Chisso. La gerencia de la Corporación negó el hecho y siguió sus actividades con normalidad, aunque en 1958 cambiaron sus vertidos de la Bahía de Minamata hacia el Río Minamata, para intentar disminuir las acusaciones contra la compañía.

El Río Minamata fluye al costado de la ciudad de Hachimon y desemboca en el Mar Shiranui, al cabo de unos meses la gente de esta zona empezó a enfermarse y mostró los extraños síntomas. La Prefectura de Kumamoto permitía la pesca en la bahía pero prohibía la venta de ese pescado, como

el pescado constituía la principal fuente de alimento para la población, la gente siguió consumiéndolo, la legislación que impedía vender el pescado impuesta por el gobierno desligaba a este de responsabilidades si la gente se enfermaba por comer ese pescado.

Finalmente en Julio de 1959, investigadores de la Universidad de Kumamoto concluyeron que el consumo de pescado y mariscos contaminados con metilmercurio debido al paso de Hg^{++} a metilmercurio por acción bacteriana, era la causa de la enfermedad de la bahía de Minamata. La producción de metil-Hg por bacterias y su liberación en el medio acuático es un mecanismo de defensa que protege los microbios del envenenamiento con Hg.

Metilación del Mercurio

El Hg, puede entrar a la cadena trófica a través de su metilación, que corresponde a la formación de un compuesto organometálico. En el caso concreto del mercurio, se forma el metil-mercurio, CH_3Hg^+ , el cual, al igual que otros compuestos organometálicos, es liposoluble. En consecuencia, estos compuestos presentan una elevada toxicidad, puesto que pueden atravesar fácilmente las membranas biológicas en particular la piel, y a partir de este punto, la incorporación del metal en la cadena trófica está asegurada. Aparte del Hg, otros metales susceptibles a la metilación son Pb, As y Cr.

La metilación de metales inorgánicos por bacterias es un fenómeno geoquímico relativamente importante, se pueden presentar elementos traza como Hg, As y Sn. Especialmente importante es la metilación de Hg resultando CH_3Hg^+ , un compuesto mucho más tóxico que el mercurio.

A pesar de este estudio encarado por la Universidad de Kumamoto, Chisso siguió negando su responsabilidad diciendo que el organomercurio no era la causa de la extraña enfermedad. Hasta que el Dr. Hajime Hosokawa empleado de Chisso realizó experimentos con gatos alimentándolos con Acetaldehído y demostró los resultados a la gerencia de Chisso.

Este acto valiente del Dr. Hosokawa hizo que Chisso firmara contratos con las víctimas. Esta gente desesperada y legalmente ignorante firmó estos contratos que afirmaban que Chisso pagaría por su mala fortuna pero que no aceptaba responsabilidad con lo sucedido. La cláusula decía: "Si la Corporación Chisso es declarada culpable en el futuro, la Compañía no realizará nuevas compensaciones"

Las protestas de los pescadores comenzaron en 1959, demandaban la compensación por los daños sufridos, pero fueron amenazados por Chisso, las víctimas temían que si no firmaban el contrato que

proponía la corporación nunca recibirían alguna compensación. Chisso empezó a pagar a algunas de las víctimas mientras continuaba ganando enormes sumas de dinero por su incremento en las ventas. Se instaló un sistema llamado "Cyclator" diseñado para tratar los efluentes líquidos pero la gerencia muchas veces ignoraba este paso en el proceso y los efluentes llegaban directamente, sin tratamiento alguno, a las aguas superficiales.

Recién en 1968 Chisso dejó de arrojar efluentes líquidos con mercurio al agua, esto ocurrió porque el proceso que utilizaba mercurio se tornó obsoleto en esa fecha.

El Resultado

La Corte determinó que la Corporación Chisso contaminó el agua de la bahía de Minamata con 27 toneladas de compuestos con Mercurio entre 1932 - 1968.

En 1974 solo 798 personas fueron oficialmente reconocidas como haber sido afectadas por la Enfermedad de Minamata, pero más tarde, por grandes estudios llevados adelante por la Prefectura de Kumamoto en los que fueron estudiadas casi 80.000 personas, fue reconocido que más de 3000 personas habían sufrido la enfermedad de Minamata. No hay que olvidar el gran impacto que causaron las altas concentraciones de metilmercurio en la bahía, en las poblaciones de peces y moluscos principalmente, aunque también fueron muy afectadas las aves.

Restauración del ecosistema

Como incluso después de haber finalizado la descarga de compuestos con mercurio, existían altas concentraciones de este producto químico en los sedimentos de la bahía. Desde 1974 hasta 1990 la prefectura de Kumamoto, llevó adelante un proyecto que consistió en dragar 1.500.000 metros cúbicos de sedimentos y disponerlos en un relleno de 58 hectáreas. Llevar a cabo este proyecto costó 48 billones de yen, de esta suma de dinero la Corporación Chisso, por ser responsable de la contaminación tuvo que pagarle al estado japonés 30.5 billones de yens para llevar adelante la remediación.

Recién en 1997, luego de medir los niveles de mercurio en peces y en moluscos en la Bahía de Minamata, estos fueron declarados aptos para el consumo humano. Esta declaración fue hecha por el presidente de la Prefectura de Kumamoto y después de ella se retiró la red que había sido dispuesta en 1966 para evitar que los peces contaminados con mercurio lleguen hasta el mar.

Escape de Gases en Seveso (Italia)

El 10 de Julio de 1976, una válvula de seguridad estalla en la fábrica que una industria química suiza, llamada Meda (ICMESA) tenía en Seveso, Italia.

La explosión se produjo durante la manufactura de trichlorophenol (TCP), esta liberó una mezcla de productos químicos entre los que se encontraba la TCDD (2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-dioxina). Como resultado de esta explosión cientos de personas, animales y la vegetación del área fueron expuestos a un aerosol de TCDD.

El temor de las autoridades sobre la salud de la población era muy grande porque se conocía la alta toxicidad de la TCDD en animales y porque su capacidad para causar cáncer había sido probada empíricamente.

A raíz de estas condiciones se ordenó la inmediata evacuación de toda la gente de esta ciudad. Para conocer los efectos de este escape de gases se llevaron a cabo exámenes médicos a la población potencialmente expuesta, es notable que algunos de estos exámenes a largo plazo todavía continúan en la actualidad.

Toxicología de la TCDD

Como norma general, estos compuestos son intensamente liposolubles y presentan una presión de vapor muy baja, motivos por los cuales presentan un alto riesgo de bioacumulación. Además, son compuestos químicos extremadamente estables, en especial aquellos congéneres con cuatro o más átomos de cloro.

Estos productos se descomponen rápidamente en presencia de luz solar, pero pueden persistir durante décadas en las capas del suelo no expuestas al sol. Los derivados bromados son sustancialmente más fotodegradados que sus congéneres clorados.

Al margen de la fotodegradación, Cloro dibenzo p dioxinas (CDD), Cloro dibenzo furanos (CDF) y (PCB) Policlorobifenilos, presentan una elevada estabilidad química y son intensamente liposolubles, lo que les hace ser candidatos idóneos para su acumulación en los tejidos grasos de los animales y el hombre.

Origen de las Dioxinas

Los derivados clorados y bromados de dioxinas y furanos (CDD, BDD, CDF y BDF) no tienen interés industrial como tales y por ello nunca han sido sintetizados de forma intencionada, salvo a escala de

laboratorio con fines científicos y o analíticos. En el ámbito industrial son producidos como elementos de desecho a partir de diversos procesos químicos y de combustión.

Por su parte, los policlorobifenilos (PCB) son producidos en cantidades relativamente grandes para su uso como agentes dieléctricos, fluidos hidráulicos, plásticos y pinturas.

En términos generales, pueden agruparse las posibles fuentes de dioxinas y análogos en cuatro:

Procesos de incineración y combustión: Incineración de basuras y de otros residuos sólidos, tales como medicamentos, restos biológicos y otros elementos peligrosos; procesos metalúrgicos, tales como la producción de acero a alta temperatura, recuperación de metales en altos hornos, combustión de carbón, madera, productos petrolíferos y neumáticos usados.

· *Industria química:* Producción de cloro y derivados clorados orgánicos con fines diferentes: insecticidas, herbicidas, catalizadores y productos intermedios para la síntesis de otras sustancias. Aunque la producción de muchas de las sustancias incluíbles en este grupo han dejado de ser producidas en la mayor parte de los países desarrollados, no ocurre lo mismo en países en vías de desarrollo.

· *Producción de papel y depuración de aguas:* Los procedimientos de blanqueado de papel mediante el empleo de cloro pueden conducir a la formación de CDD y CDF a partir de los derivados polifenólicos presentes de forma natural en la pulpa de la madera empleada en la producción de efectos agudos sobre humanos.

Se registraron:

- * 447 casos de quemaduras químicas agudas, todos fueron tratados eficientemente.
- * 193 casos de cloroacné, de ellos el 88% correspondía a niños, la prevalencia más alta de estos casos fue en la zona A.

Efectos crónicos sobre humanos:

Incremento de mortalidad por enfermedades del corazón, relacionada con la mala experiencia del accidente, con el stress psicosocial y con la exposición a TCDD.

1. Sugestivo aumento de casos de diabetes en la zona
2. Aumento en los casos de cáncer de: pulmones, tejidos, etc
3. Incremento en la mortalidad por cáncer en el sistema digestivo en mujeres
4. La incidencia de cáncer de mamas fue menor que el esperado

5. Los individuos que sufrieron cloroacné no mostraron un incidencia mayor al cáncer en el año 1993
6. Mayores concentraciones de TCDD en sangre, en mujeres que en hombres

Efectos en la vida silvestre y en los animales de granja:

- Incremento en la mortalidad de animales poco tiempo después del accidente
- Altos niveles de mortalidad también se vieron en animales de granja alimentados con pasto proveniente del suelo contaminado
- Los niveles de TCDD en la leche de vaca fueron más altos en áreas cercanas al accidente que en otras más alejadas

Medidas para recomponer el área

- En la zona A todo el estrato superior del suelo fue removido y reemplazado con suelo no contaminado
- En la zona B el suelo fue removido de Plazas y parques públicos y de los jardines privados donde la concentración era alta
- Entre 1982 y 1985, 41 barriles de residuos con dioxinas provenientes de la planta química fueron dispuestos en un incinerador a alta temperatura.
- La dramática situación y las 37.000 personas expuestas provocan que la Unión Europea apruebe en 1982 la Directiva Seveso, relativa a los riesgos de accidentes graves en determinadas actividades industriales, estas directivas han sido revisadas y modificadas posteriormente.

Aunque el accidente de Seveso fue el que más trascendencia les otorgó a las dioxinas, estas tienen tan mala fama debido a que se encontraron involucradas en otros episodios de contaminación ambiental como: la intoxicación masiva de personas por consumir aceite de arroz contaminado en Yusho (Japón, 1968) y en Yu-Cheng (Taiwan, 1979); la utilización de herbicidas contaminados conocido como "Agente Naranja" con 2378-TCDD en la guerra de Vietnam (1962-1970); el incendio de transformadores de Binghampton (Estados Unidos, 1981) y más recientemente las dioxinas encontradas en pollos procedentes de determinadas granjas de Bélgica, que habían sido alimentados con piensos adulterados con grasas de origen industrial que contenían dioxinas.

Tragedia de Bhopal (India)

En la noche del 2 de diciembre de 1984, 40 toneladas de gases letales fueron liberadas al ambiente, en un accidente ocurrido en una fábrica de pesticidas de la empresa norteamericana Unión Carbide en Bhopal, la capital del Estado indio de Madhya Pradesh.

Entre los gases se encontraba el Isocianato de Metilo (Metilisocianate o MIC) que, junto con otras sustancias químicas como Cianuro de Hidrógeno, causaron por la exposición directa de los individuos con los gases, la muerte a 8.000 personas y produjo daños multisistémicos a otras 500.000 personas. Las muertes en años siguientes llegaron a 16.000.

Este accidente, hasta el día de hoy el peor desastre químico de la historia, ocurrió cuando una válvula dejó que casi mil litros de agua caigan en un tanque que contenía 40tn de metil isocianato (MIC).

El MIC era un producto intermedio en la producción de Sevin (nombre comercial) de un insecticida muy utilizado en aquella época. La reacción química resultante formó una nube de MIC y otros productos que, en forma de líquido y vapor, se liberaron al ambiente.

Los directivos de Unión Carbide siguen sosteniendo que el agua fue introducida deliberadamente constituyendo un acto de sabotaje. Sin importar la forma en que el agua se haya puesto en contacto con el MIC, la empresa tendría que haber contenido los gases para evitar su escape hacia el ambiente.

La contención no se produjo porque la planta que Unión Carbide tenía en Bhopal contaba con muy pocas medidas de seguridad comparando a las que tenían las plantas manejadas por la misma empresa, en Estados Unidos.

Descripción del accidente

La unidad de producción de MIC en Bhopal había sido cerrada por mantenimiento y para reducir el stock a mediados de Octubre de 1984, en ese momento los tanques subterráneos contenían más de 185.000 libras (23.125 galones) de MIC.

Una parte del MIC que se encontraba en el segundo tanque de almacenamiento, el tanque 611, fue convertido en Carbaryl (Sevin) aproximadamente el 24 de Noviembre.

Regularmente el MIC que se encontraba en el tanque 610 hubiera sido usado primero, pero los operarios no habían podido presurizar el tanque con nitrógeno, operación que se realiza para transferir el MIC hacia la unidad de producción de Sevin.

Como resultado de esto el tanque 610 contenía más de 11.290 galones de MIC la noche del 2 de Diciembre.

El MIC es altamente reactivo, inestable, inflamable, volátil y tóxico. Reacciona con ácidos, bases, agua y una gran variedad de compuestos químicos orgánicos. Hasta puede reaccionar consigo mismo. La mayoría de las reacciones son exotérmicas (liberan calor), y muchas de ellas son violentas. El punto de congelamiento del MIC es -18C y una concentración de tan solo el 6% en aire es explosiva, el MIC hierve a 39,1C.

El límite de concentración permitido por la "Conferencia americana de Higienistas Industriales" es de 0,02ppm una de las más bajas comparada con otras sustancias.

Las hojas de seguridad de Unión Carbide decían "El MIC puede generar una reacción exotérmica si está contaminado. Una nube de vapor constituye el punto de partida para la ignición de la que puede producirse una bola de fuego y además es tóxico"

Como los productos químicos merecen respeto, la planta de Bhopal de MIC contenía varias medidas de seguridad. El MIC reacciona más violentamente cuando esta caliente por lo que los tanques de almacenaje traían sistemas de refrigeración. Los tanques estaban protegidos de un exceso de presión por válvulas de seguridad y discos de ruptura. El sistema estaba diseñado para ventear los gases mediante un scrubber, donde se neutralizaban con soda caústica y después eran enviados a una torre de flameado.

Los eventos de la noche del 2 de Diciembre fueron descritos por un gran número de publicaciones, Unión Carbide publicó "Bhopal Methyl Isocyanate incident Investigation Team Report," en Marzo de 1985. Nunca se permitió el ingreso a la planta después del accidente a la prensa por lo que muchos datos técnicos no pudieron ser verificados, la mayoría de esta información proviene de los trabajadores de la planta.

El informe de Unión Carbide proclama que la reacción el tanque 610 la cual liberó el gas fue producida por el ingreso de entre 1000 - 2000 libras de agua a dicho tanque. En un principio Unión Carbide clamó no conocer de donde provino el agua y luego anunció que se trató de un acto de sabotaje por lo que el agua había sido introducida deliberadamente.

Durante la conferencia de prensa que Unión Carbide organizó para la presentación del informe, Ronald van Mynen, director de Salud y Seguridad de la corporación, hipotetizó que el agua podría

haber provenido de una estación cercana que aportaba agua y nitrógeno a esa área. Y dijo "Si alguien conecta un tubo a la línea de agua en vez de a la de nitrógeno, accidentalmente intentando introducir nitrógeno al tanque o deliberadamente, esto puede aclarar el por qué de la aparición del agua en el tanque 610.

Los trabajadores afirman que esa conexión errónea no fue realizada por ellos la noche del 2 de Diciembre. El mismo Van Mynen, admitió que la investigación realizada por la compañía no encontró evidencia de que se haya realizado la conexión.

No esta claro por qué alguien movería un tubo de nitrógeno si el nitrógeno podía ser fácilmente introducido en el tanque a través de líneas permanentes.

Aunque creemos que la hipótesis de Van Myna es poco probable, la propia admisión por parte de la compañía que un error como el que ellos dicen es posible, es un ejemplo de que el diseño de la planta es inseguro. Dada la peligrosidad de la reacción agua - MIC, Unión Carbide debería haber usado tubos con conexiones incompatibles entre los sistemas de agua y nitrógeno para prevenir su interconexión.

Los trabajadores de Bhopal entrevistados brindaron información del por qué del ingreso de agua al tanque 610 y es mucho más creíble y consistente que la explicación brindada por Unión Carbide.

Los operarios dijeron que la noche del 2 de Diciembre el superintendente de producción ordenó a los supervisores de la planta de MIC enjuagar varias líneas que conducían del área del fosgeno al depurador de gas del respiradero, esta operación implica conectar de una línea de agua, cerrando las válvulas de aislamiento aguas arriba.

El trabajo fue comenzado cerca de las 9:30 p.m. en el segundo turno. Ordinariamente, las líneas son aisladas con una persiana (una barrera física, insertada en un caño, que evitan que el material pase). La línea de lavado es responsabilidad de un operador de la planta de MIC, que mientras instala la persiana es responsable del mantenimiento.

Sin embargo, según los trabajadores, el puesto de encargado de mantenimiento del segundo turno, había sido eliminado varios días antes, y no se le encargo a ningún otro operario la inserción de esta persiana.

El operario no podía ver el artefacto que sostenía la persiana, desde su puesto de trabajo, por lo que no tenía ninguna manera de saber que esta no se encontraba en su lugar.

Desafortunadamente, las líneas que corrían en sentido descendiente estaban parcialmente obstruidas, por lo que el agua comenzó a acumularse en los caños. Muchas de las válvulas en la planta tenían pérdidas, incluyendo la válvula de aislamiento, así que el agua subió más allá de la válvula y llegó a la válvula de descarga del respiradero principal, una línea que conectaba varios pedazos de equipo con el sistema de regulación de la presión. Cuando el operador notó que no salía agua de la línea de descarga cortó el flujo, pero el supervisor de la planta de MIC le ordenó que reanude el flujo de agua.

El respiradero principal se encontraba a una altura de 7 metros por encima del suelo en su punto más alto. Desde allí el agua fluyó hacia abajo al tanque de MIC, a través de una serie de válvulas. Las primeras dos eran parte de una línea "puente" entre el respiradero principal y la línea de proceso para los tres tanques. Este puente no fue demostrado en el informe presentado por Unión Carbide, pero fue descrito por los operarios entrevistados.

Una parte del respiradero principal del proceso, estaba siendo reparada al momento del accidente, por lo que las válvulas en cada extremo del puente estaban abiertas. Consecuentemente, el agua fluyó desde el respiradero principal. De allí, el agua fluyó a la válvula de aislamiento principal del respiradero principal del proceso, el que está normalmente abierto, a una válvula del motor del diafragma que debió haber sido cerrada. Sin embargo, esa válvula es parte del sistema usado para presurizar el tanque con nitrógeno, y puesto que el tanque no podría ser presurizado en los días que precedieron al accidente, la válvula puede haber sido la culpable.

Es también posible que la válvula haya sido inadvertidamente dejada abierta, o que no haya asentado correctamente, luego el agua fluyó hacia abajo más allá de la válvula de aislamiento del tanque principal, la que casi siempre se mantenía abierta, y cayó en el tanque mismo. Eventualmente las líneas de descarga que estaban obstruidas se liberaron y el agua paró de entrar en el respiradero principal del proceso. Para ese momento el agua en el tanque 610 ya había comenzado a reaccionar con el MIC. Al principio la reacción era lenta, pero cuando el tercer turno se reportó para trabajar empezaron a sentir irritación en ojos y garganta producto de un escape de MIC cerca del área donde las líneas eran lavadas.

La fuente exacta del primer escape pequeño nunca fue determinada, puesto que el escape mayor abrumó a los trabajadores, el MIC probablemente se estaba escapando por la misma ruta por donde el agua había entrado previamente.

Desde ese momento en adelante el informe de Unión Carbide y el de los operarios coinciden. A las 11:00 p.m. el operario de la sala de mando observó que la presión en el tanque 610 tenía más de 2 a 10 psig. La reacción agua - MIC se lleva adelante mucho más rápido si es catalizada con hierro.

El informe de Unión Carbide teoriza que el MIC en el tanque 610 fue contaminado con cloroformo, que empezó a liberar los iones cloruro a medida que el calor y la presión aumentaron en el tanque. Otra teoría es que el cloruro provino del fosgeno que también habría podido contaminar el MIC. El cloruro atacó las paredes del tanque lixiviando del hierro. Catalizada, la intensidad de la reacción aumento rápidamente, generando más calor y presión y lanzando más cloruro y más hierro.

A las 12:15, el operario chequeó la presión del tanque nuevamente, esta vez era de 30 psig y aumentando rápidamente. Unos segundos después de esa lectura el número de la presión estaba fuera de la escala.

El sistema de la válvula de ruptura esta diseñado para funcionar a 40 psig, y cuando lo hizo, el contenido del tanque 610 salió a través de las líneas a por lo menos 720 libras por minuto.

La reacción era tan intensa que la presión en el tanque estaba probablemente sobre los 200 psig y la temperatura sobre los 200 C.

Fuente: www.ecosur.net/.../desastres_ambientales_1.html

¿Cuál es tu opinión sobre los desastres ambientales?

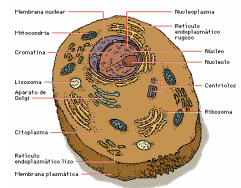
¿Consideras que este tipo de catástrofes tienen repercusiones a corto y a largo plazo en la pérdida de la biodiversidad?

Conclusiones:

Excelente ahora elaboremos algunas propuestas para solucionar la problemática ambiental que vivimos en la actualidad en nuestra comunidad y nuestro país.

ANEXO

D



I.- Relaciona ambas columnas colocando dentro del paréntesis la letra que le corresponda.

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1.- Nombre de la teoría que dice “El Universo se formó a partir de una gran explosión que liberó cantidades grandes de energía, ésta generó partículas subatómicas y éstas a su vez átomos de H y He”.....() | a) 15 a 20 mil millones de años. |
| 2.- Según la teoría anterior el Universo se formó aproximadamente hace.....() | b) Nucleosíntesis o Fusión nuclear. |
| 3.- El Sistema solar cuenta con una edad aproximada de() | c) Planetas interiores. |
| 4.- Edad aproximada del “Planeta Azul”.....() | d) 4 500 millones de años. |
| 5.- Son los principales elementos biogénicos que forman parte de los tejidos de los seres vivos.....() | e) “Big Bang” |
| 6.- A través del éste proceso los elementos mas simples se fueron transformando en otros más complejos.....() | f) Creacionista. |
| 7.- A Mercurio, Venus, Tierra y Marte se les conoce como() | g) 5000 millones de años. |
| 8.- Teoría que afirma que la vida se originó por un poder divino.....() | h) Planetas exteriores. |
| 9.- Júpiter, Saturno, Urano Neptuno y Plutón son los() | i) C H O N P S |
| 10.-Se encuentra entre Marte y Júpiter.....() | j) Cinturón de asteroide. |

II.- Anota en la línea correspondiente el nombre del autor o de cada una de las teorías del origen de la vida según corresponda.

11.-La Teoría de _____ fue propuesta por Svante Arrhenius, en la que afirmaba que la vida se originó en la Tierra a partir de una espora proveniente del espacio exterior.

12.- _____ proporcionó una receta para la creación de ratones a partir de ropa sucia y trigo.

13.- _____ Comprobó experimentalmente, que ni los gusanos ni las moscas se originan de forma espontánea a partir de la materia orgánica en descomposición.

14.- J. T. Needham hirvió caldo nutritivo, lo tapó y después encontró microbios en él, por lo que concluyó que éstos se originaban de manera espontánea por una fuerza vital. _____ repitió los experimento, pero hirvió el caldo durante más tiempo y lo tapo. No encontró microorganismos en él, concluyó que éstos no se originan abióticamente.

15.- _____ En sus experimentos utilizó un matraz con cuello curvo en forma de **S**, que permitía la entrada de aire, pero los microorganismos se quedaban atrapados. Concluyó que todo ser vivo proviene de otro preexistente.

16.- La teoría más aceptada es la de _____, quienes propusieron que en la Tierra primitiva las condiciones físicas del medio favorecieron el proceso de evolución química para la formación de moléculas orgánicas complejas que constituyen a los seres vivos.

III.-Escribe en la línea una "F" si es falso o una "V" si es verdadero el enunciado.

17.- _____ En la atmósfera primitiva había erupciones volcánicas, radiaciones solares, rayos UV, tormentas eléctricas.

18.- _____ En la atmósfera primitiva había capa de ozono que permitía el paso de rayos UV hasta la superficie de nuestro planeta.

19.- _____ Las altas temperaturas de la atmósfera primitiva provocaron que las rocas se fundieran y que los elementos más pesados como el hierro y el níquel se acumularan en el centro para formar el núcleo de nuestro planeta.

20.- _____ La atmósfera de la tierra primitiva era rica en oxígeno.

21.- _____ Stanley L. Miller y Harold C. Urey realizaron en 1953 una serie de experimentos donde simularon las características de la tierra primitiva.

22.- _____ En los experimentos de Miller y Urey después de una semana encontraron compuestos complejos como aminoácidos, urea, ácidos grasos y ácido acético.

23.- _____ Los coacervados son sistemas precelulares experimentales propuestos por Sydney W. Fox.

24.- _____ Alfonso L. Herrera, científico mexicano, quien propuso la ciencia de la *Palsmogenia* y con ella los antecesores de las células llamados *sulfobios* y *colpoides*.

25.- _____ Oparin propuso los modelos precelulares experimentales llamados coacervados.

26.- _____ La teoría de Lynn Margulis nos habla de que las mitocondrias y los cloroplastos tuvieron como antecesores a las bacterias que vivían independientes y que pasaron a ser huéspedes permanentes de bacterias más grandes estableciéndose una ayuda y dependencia mutua entre los distintos tipos de organismos que terminaron siendo las células eucariotas.

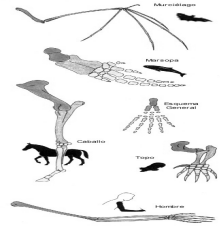
27.- _____ Las espiroquetas dieron origen a los flagelos de las células eucariotas.

IV.- Contesta las siguientes preguntas.

28.-¿Cómo se clasifica a las células eucariotas?

29.- Escribe tres características de las células procariontas.

30.- Escribe tres características de las células eucariotas.



Nombre: _____ Núm. de cuenta _____
Profesoras: _____ Fecha: _____

INSTRUCCIONES:

I.- Relaciona columnas colocando dentro del paréntesis la letra que le corresponda de acuerdo con la teoría evolutiva, corriente o el autor que la propuso.

1.-Las especies son inmutables, serían producto de la creación divina.....()

2.- Desarrolla la idea transformista progresiva de los seres vivos.....()

3.- Durante ésta corriente se pensó que los seres vivos eran inmutables y que habían existido siempre de la misma manera, sin sufrir cambios fijos.....()

4.-Propone la teoría de las catástrofes o catastrofismo.....()

5.- Propuso tres postulados en su teoría
i).- Automejoramiento
ii).- Uso y desuso de los órganos
iii).- Herencia de los caracteres adquiridos()

6.-Propone a la Selección Natural como principal mecanismo de la evolución.()

7.- Realizó un viaje que le permitió con todos esos conocimientos elaborar una teoría evolutiva.....()

8.- La variabilidad, supervivencia del más apto, sobreproducción son postulados de la teoría que habla de la.....()

9.- La variabilidad en la evolución se da por los siguientes mecanismos.....()

a) Charles Darwin

b) Creacionismo

c) Fijismo

d) Bufón

e) Cuvier

f) Lamarck

g) Selección Natural

h) Mutación, recombinación, flujo génico, migración, etc.

i) Adaptación

j) Especiación, convergencia, meiosis.

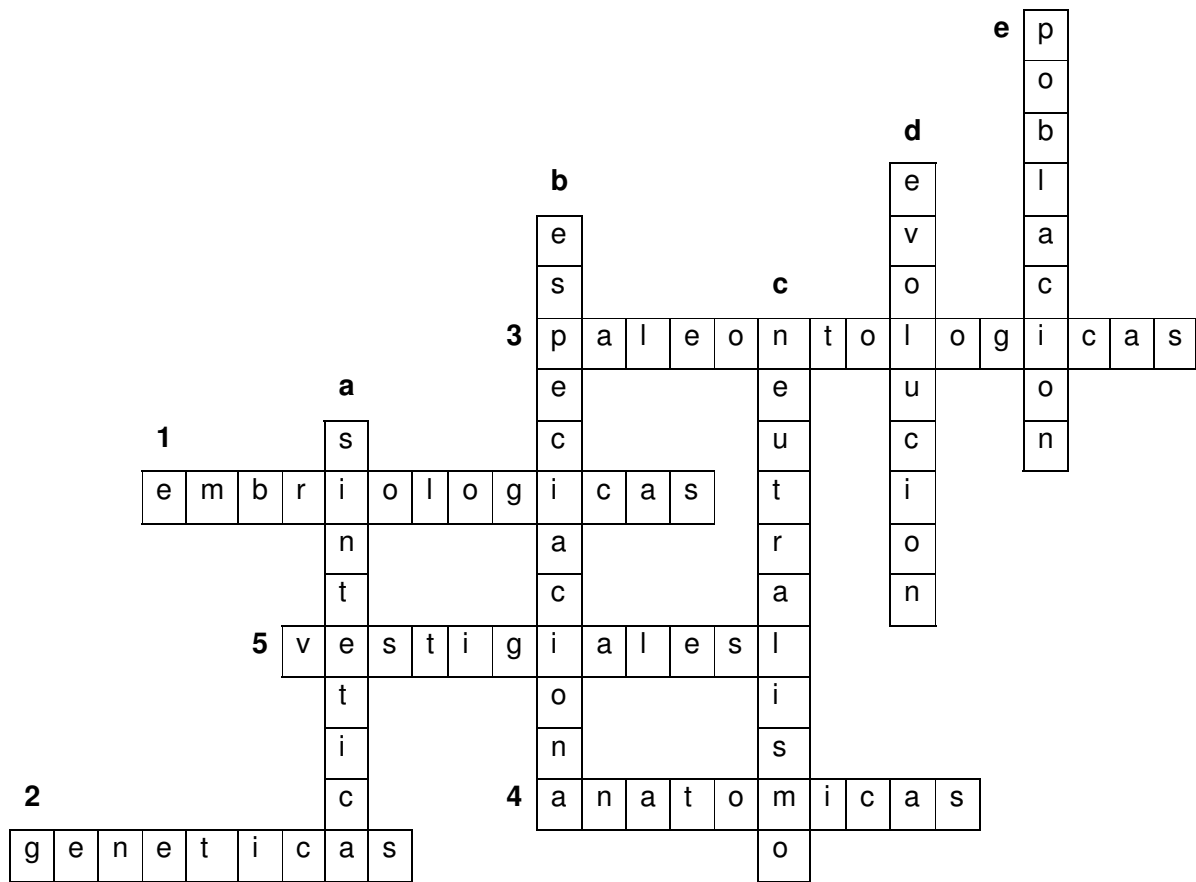
II.- Resuelve el siguiente crucigrama.

Horizontales

- 1.-Evidencias evolutivas que trata de la semejanza de los embriones en diferentes vertebrados.
- 2.- Evidencias que permiten ver el grado de semejanzas entre las especies con el estudio de su material genético, ADN.
- 3.- Evidencia que nos da una idea muy directa de los cambios que sufrieron las especies en el proceso evolutivo con ayuda de los fósiles.
- 4.- Evidencias que están representadas por los órganos vestigiales, homólogos y análogos.
- 5.- Órganos atrofiados o no funcionales que aparecen en nuestro antepasados perfectamente funcionales, pero que con el transcurso del tiempo dejaron de ser útiles.

Verticales

- a) Teoría que recibe aportaciones de Darwin y los estudios más recientes de la genética, paleontología y sistemática que demuestran que la evolución es consecuencia de la modificación de las frecuencias genéticas en una población.
- b) Proceso de formación de nuevas especies a partir de las especies ancestrales, y que pueden ser alopátricas o simpátricas.
- c) Teoría elaborada por M. Kimura según la cual dice que ciertas mutaciones no aportan a la especie ventajas inconvenientes, de manera que los cambios genéticos serían neutros
- d) Desarrollo o cambio gradual de una especie de un estado a otro a fin de adaptarse a distintos ambientes.
- e) Es la unidad de evolución.



III.- Subraya la respuestas correcta.

1.-Darwin en su teoría propone los siguientes mecanismos de evolución menos:

- a) Variación
- b) Sobreproducción
- c) Supervivencia del más apto
- d) Herencia de los caracteres adquiridos y automejoramiento.

2.- Teoría que propone que la evolución consiste en períodos de estasis (estabilidad sin cambios morfológicos) y procesos de Especiación relativamente rápidos.

- a) Teoría Neutral
- b) Teoría del equilibrio puntuado o saltacionista
- c) Teoría Sintética.
- d) Teoría de Lamarck

3.- Son factores que pueden favorecer la extinción de las especies.

- a) Individuos
- b) Ambientales (factores bióticos y abióticos)
- c) Los periodos de estasis
- d) Especiación

4.- Es el resultado de las fuerzas evolutivas:

- a) Extinción
- b) Adaptación
- c) Población
- d) Los ecosistemas

5.- Son fuentes de variación genética menos:

- a) Mutación
- b) Recombinación
- c) Flujo génico
- d) Deriva continental

6.-La diversidad de especies actual es el resultado de:

- a) La selección natural, adaptación y extinción
- b) Solo de las mutaciones.
- c) Automejoramiento de las especies.
- d) La adaptación de las poblaciones a su ambiente

7.- Las barreras de aislamiento reproductivo son factores que afectan limitando la cruce entre diferentes especies y se clasifican en:

- a) Precigóticas y poscigóticas
- b) Poscigóticas y geográficas
- c) Migraciones y estacionales
- d) Conducta y temporales.

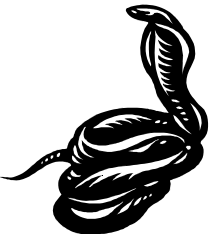
8.- Barrera en donde la especie no se puede cruzar si no esta n contacto próximo.

- a) Ecológicas
- b) Estacionales
- c) Geográficas
- d) Conductuales

9.- Barreras que actúan después del apareamiento y producen la mortalidad o esterilidad del híbrido.

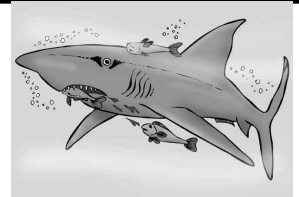
- a) Precigóticas
- b) Geográficas
- c) Poscigóticas
- d) Gaméticas.

IV.-Observa las imágenes y escribe sobre las líneas que tipo de adaptación presentan los siguientes animales y ¿por qué?





Mucha suerte chicos.



Nombre: _____ Núm. de cuenta _____ Grupo: _____
 Profesor (a): _____ Fecha: _____

INSTRUCCIONES:

1.- Relaciona columnas colocando dentro del paréntesis la letra que le corresponda. (5 puntos)

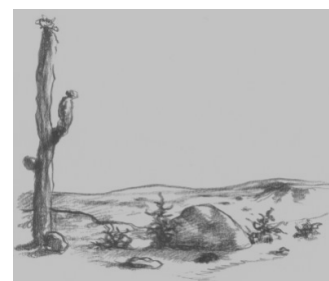
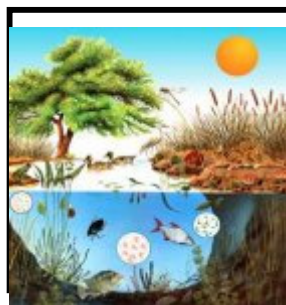
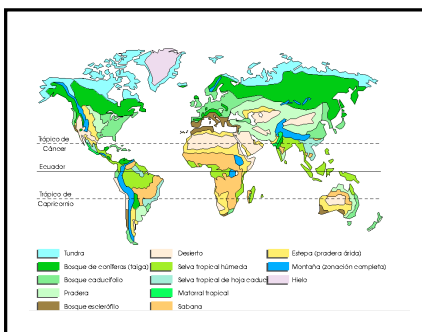
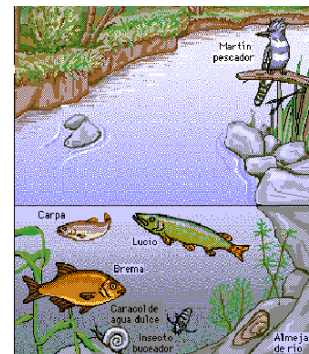
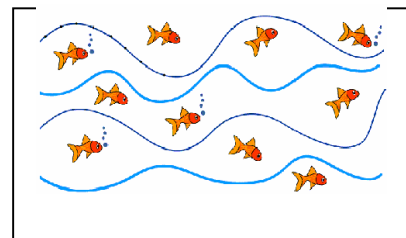
1.-Se llama así a todas las poblaciones de plantas, animales y microbios que ocupan una misma área.....()

2.-Es la ciencia encargada del estudio de los ecosistemas y de todas las relaciones que los caracterizan.....()

3.-Agrupamiento de todos los ecosistemas de la misma clase; por ejemplo, bosques tropicales, pastizales.....()

4.-Conforman el funcionamiento de todas las especies y los factores físicos de la Tierra como un solo ecosistema gigantesco.....()

5.-Todos los miembros de una especie que ocupan determinada área y son capaces de reproducirse y tener descendencia fértil..()



Dibuja una cadena y una trama alimenticia
(4 puntos)

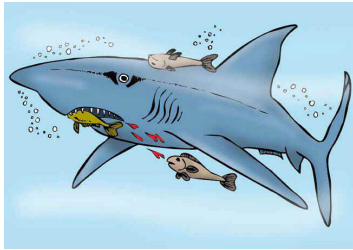
a) Cadena alimenticia

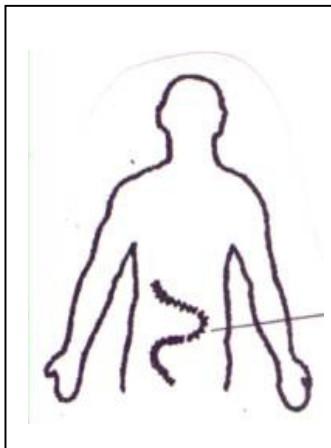
b) Trama alimenticia

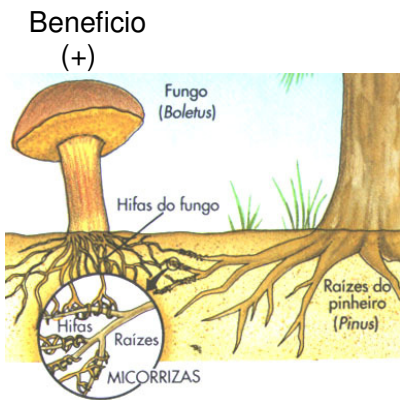
Explica la diferencia entre una y otra.

III.- Observa las siguientes imágenes y describe la relación entre los siguientes organismos. De los siguientes términos con el cual se relaciona. (6 puntos)

Mutualismo	Depredación	Comensalismo
Protocooperación	Competencia	

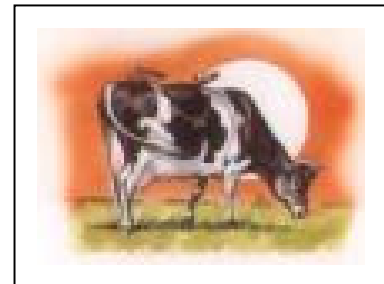






beneficio (+)





IV.- Subraya la respuesta correcta (5 Puntos)

1.- Componen la parte física o inerte de los ecosistemas, tales como: luz, temperatura, nutrientes, pH.

a) Factores bióticos **b)** Factores abióticos **c)** Niveles tróficos **d)** Niveles de organización

2.- Forman la parte viva del sistema ecológico, es decir: las plantas, los hongos, animales, protistas, bacterias y el hombre.

a) Factores bióticos **b)** Factores abióticos **c)** Niveles tróficos **d)** Niveles de organización

3.- Categorías en las que se clasifican los seres vivos según su forma de obtener materia y energía.

a) Factores bióticos **b)** Factores abióticos **c)** Niveles tróficos **d)** Niveles de organización

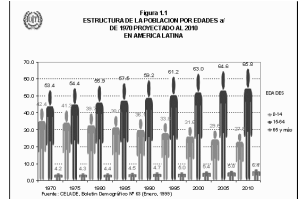
4.- Qué organismos conforman el primer nivel trófico de las cadenas alimenticias.

a) Herbívoros **b)** Carnívoros **c)** Productores **d)** desintegradores.

5.- Nivel trófico integrado por los consumidores primarios.

a) Primer nivel **b)** Segundo nivel **c)** Tercer nivel **d)** Cuarto nivel

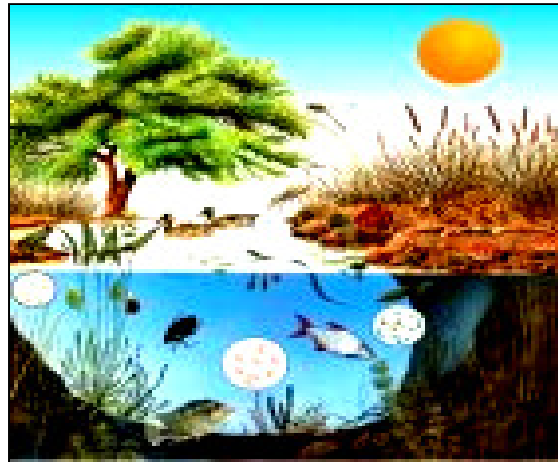
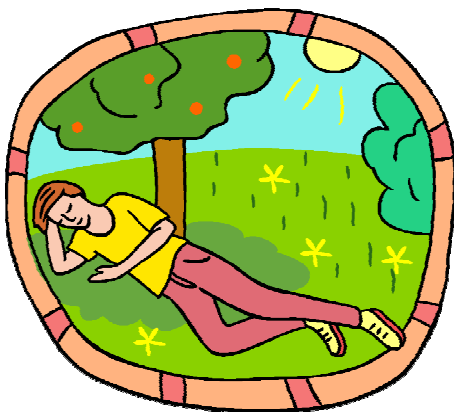
Mucha suerte chicos



Nombre: _____ Núm. de cuenta _____ Grupo _____
Profesora: _____ Fecha: _____

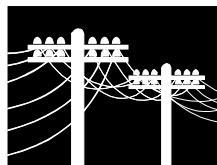
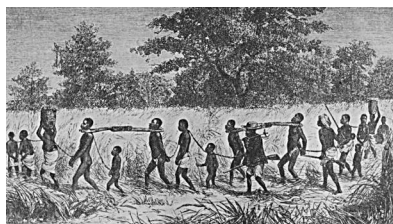
INSTRUCCIONES:

1.- Observa las imágenes y define el concepto de ambiente.

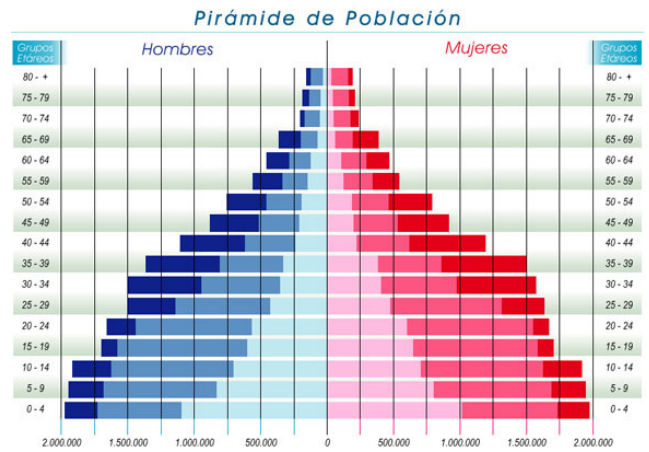


AMBIENTE:

2.- Observa las imágenes y elabora el concepto de dimensión ambiental.



3.- Observa las gráficas y explica que ocurre en cada uno de los casos.



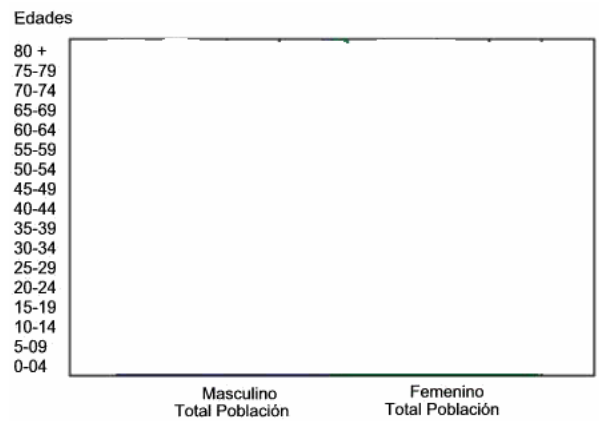
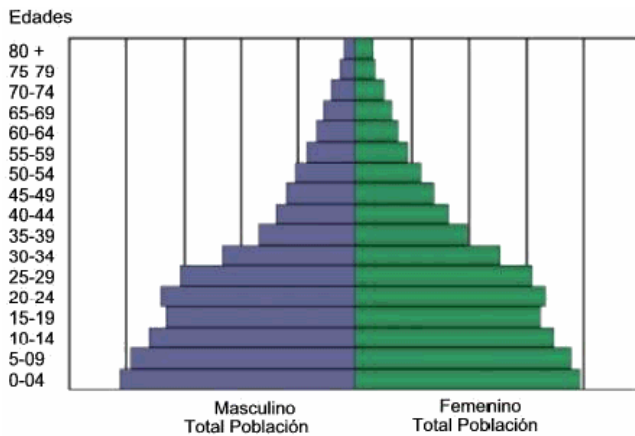
a) Argentina

b) Colombia

a) _____

b) _____

4.- Observa la gráfica del crecimiento poblacional para nuestro país y realiza inferencias sobre cómo sería ésta para el año 2050 en lo que respecta a su distribución por edades considerando un contexto de equidad social y una población alfabetizada, dibújala.



5.- Explica cuáles serían las demandas de recursos y espacio de la población que se muestra en la gráfica que dibujaste.

6.- Lee el siguiente texto, analízalo y contesta las preguntas.

Pemex, una amenaza para la seguridad nacional

DF, México — Más de 25 mil kilómetros de ductos de PEMEX están en riesgo pues ya sobrepasaron su vida útil, reconoce el Instituto Mexicano del Petróleo a través del Programa de Investigación y Desarrollo de Ductos. El Programa revela que la mitad de los ductos que tiene PEMEX en todo el país ya no sirven, principalmente por los niveles de corrosión que presentan, por lo que el riesgo de una catástrofe ambiental es inminente y amenaza a amplias regiones del país, denunció Greenpeace

PEMEX cuenta con una red de 54 mil kilómetros de ductos para la actividad petrolera instalados en tierra y 2 mil kilómetros más submarinos. Estos ductos transportan petróleo crudo, gas natural, gas amargo, gas dulce, gasolinas, diesel y otros productos refinados, los cuales se encuentran sometidos a altas temperaturas y presiones, así como a factores ambientales (cambios climáticos, lluvias, salinidad), a lo cual se suma una intensa erosión causada por los propios componentes de los hidrocarburos. Cabe señalar que el 60% de las fallas presentadas en los ductos se debe a la corrosión del acero.

El estado de los ductos de PEMEX se revela en los datos de las emergencias ambientales que se presentan en el país. PEMEX es el responsable del 57% de las emergencias ambientales a nivel nacional con sustancias peligrosas (1,470 desastres ambientales de 1997 al 2001), siendo Veracruz el número uno con 502 desastres, Campeche con 419 y Tabasco con 391. En estos tres estados es donde ocurren el 88% de los desastres ambientales a nivel nacional. Dos terceras partes de las emergencias son causadas por ductos y el 57% de este tipo de accidentes provoca derrames. De lo anterior se desprende que en promedio se presentan 3.2 emergencias ambientales en PEMEX cada semana, de las cuales 2.1 ocurren en ductos.

El caso de Coatzacoalcos

El estado actual de las instalaciones y la negligencia de las autoridades ambientales representan una grave amenaza para la seguridad nacional. Para colmo, las acciones emprendidas por Pemex ante los desastres ocasionados por sus fallas operativas no pasan de ser simulaciones que encubren los daños de fondo y dejan ver actos de corrupción con la contratación de empresas "de saneamiento".

"Debemos señalar que de las ocho empresas que contrató Pemex para la limpieza del derrame en el río Coatzacoalcos, sólo dos cuentan con Registro Federal de Empresas Autorizadas para la Restauración de Suelos Contaminados, de la Semarnat. Son las compañías Saint Martin y Urbis. Esta última tiene un largo historial de fraude, incumplimientos de contrato y manejo ambiental desastroso. En Ixhuatlán de Sureste, Greenpeace demostró que esta empresa efectuó labores fraudulentas en 1999, cuando Pemex la contrató para efectuar las labores de restauración de la represa y remediar los suelos contaminados; únicamente retiró parte del contaminante superficial de la laguna y los arroyos para revolverlo con materia vegetal y tierra no contaminada y posteriormente volverlo a depositar en el lugar", señaló Jacott.

Ante esta situación, Greenpeace señala que:

1. La Secretaría de Gobernación debe garantizar la seguridad de la población de México y principalmente de aquella que se encuentra ubicada en zonas petroleras para que se eviten más accidentes y se establezcan programas eficientes de inspección, mantenimiento y renovación de ductos y dar soluciones rápidas que protejan a los habitantes del país.
2. Es necesario que la Secretaria de Gobernación realice un análisis de riesgo de la paraestatal cuanto antes y sobre todo que exija una actitud responsable de Pemex frente a los siniestros ambientales que está ocasionando.
3. Se haga público el estado de los ductos de PEMEX y se alerte a la población en riesgo.
4. Que PEMEX desarrolle un plan urgente para la inspección, vigilancia y reposición de ductos.
5. Que la Profepa no siga encubriendo las prácticas de la paraestatal.

a) ¿De que manera crees que afectó el derrame de petróleo en Coatzacoalcos Veracruz a la diversidad de la región?

b) ¿Crees que PEMEX es sus políticas toma en cuenta el desarrollo sustentable ambiental?_____¿Por qué?_____

c) ¿Qué alternativas propondrías para la conservación del ambiente tomando en cuenta el texto anterior? _____

Suerte chicos

Referencias Bibliográficas.

1. Abetti, P. A. 1989. Linking technology and business strategy. The presidents association. USA.
2. Alonso Tapia, J. 1995. Orientación Educativa: Teoría, evaluación e intervención. Síntesis, Madrid.
3. Alonso, T. J., 1991, Motivación y aprendizaje en el aula. Como enseñar a pensar. Aula XXI Santillana, Madrid.
4. Ausubel, D. P. 1976. Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México Trillas.
5. Ausubel, D. P., Novack, J. D. Hanesian, H. 1978, Educational psychology: a cognitive view. Holt, Rinehart, and Winston. New York.
6. Ausubel-Novak-Hanesian. 1983., Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo .2° Ed. TRILLAS. México.
7. Ausubel, D. P., 1981 Psicología Educativa. Trillas, México.
8. Araujo, J. B. Y Chadwick C. B., La teoría de Piaget. en Tecnología Educativa. Teorías de Instrucción. Paidós, España.
9. Ayala, V. Ma. De los D. En busca del método para mejorar el aprendizaje y la enseñanza, UAM. México pag. Electrónica: www.iztapalapa.uam.mx/contactos/n41ne/metodo.pdf

10. Baker, L. 1991. Metacognition reading and science education, en Santana, C.M. y Alvermann, D. (eds) Scientific Excellence: Processes and applications. Newsdale, Delaware: International Reading Association.
11. Barron, R. A. 1997 Aprendizaje por descubrimiento, Análisis crítico y reconstrucción. AMARU, Salamanca.
12. Bereiter, C y Scardamalia, M. 1989. Intencional learning as a goal of instructional. Rn L. B. Resnick (Ed.) Knowing, learning and instruction. Essays in honor of Robert Glaser. Hillsdale, NJ. Erlbaum
- 13.. Bigge, M. L., y Hunt M. P., 1994. ¿Como funciona el condicionamiento operante de Skinner? En: Antología Básica, El niño: Desarrollo y proceso de construcción del conocimiento. UPN. México.
14. Biggs, J. B. 1985. The role of metalearning in study processes. British Journal of Educational Psychology, 55, 185-212.
15. Biggs, J. B. 1989. Approaches, to the enhancement of tertiary teaching. Higher Educational Research and Development, 8, 7-25.
16. Bolívar, A. 2003. El desarrollo de las actitudes. En: Barbera E. el al. El constructivismo en la práctica. Colección Claves para la innovación educativa No. 2. España
17. Brown, J. S. Collins, A. y Duguid, P. 1989. Situated cognition and the culture of learning. Educational Research, 18, 32-42.

18. Bunge, M. 1991. La ciencia su método y su filosofía. Ed. Siglo XX. 99 p.
19. Campanario, J. M. y Moya, A. 1999. ¿Cómo enseñar ciencia? Principales tendencias y propuestas: Enseñanza de las Ciencias. 17 (2)
20. Cano, S. Z. 1995. ¿Cómo impartir clases en la carrera de Biología? En: Revista de ciencias. No. 40. (Octubre-Diciembre).
21. Castañón, R. Et al. 2000 La Educación Media Superior en México. Una invitación a la reflexión. Noriega editores. México.
22. Cobb, P., 1994. Constructivism and learning. En T. Husen y T. N. Postlethwaite (Eds.) Internacional Encyclopedia of educación. Oxford: Pergamon
23. Coll, C., 2003 Constructivismo e intervención educativa. En Barbera E. et al. Didáctica de las ciencias naturales. Aportes y Reflexiones. Ed. Paidós Educador, México.
24. Cordera, R. Et al., 1998. México Joven, políticas y propuestas para la discusión. UNAM. México.
25. Corno, L., 1994. Student volition and education. En D. H. Schunk y B. J. Zimmerman y D. H. Schunk (Eds). Self regulation of learning and performance. Hillsdale, NJ. Lawrence Erlbaum Associates
26. De Anda, L. Et al., 1994. El perfil del Bachiller hacia el nuevo milenio y la educación basada en competencias. México. SEP. Secretaría de Educación del Estado de Chiapas, Colegio de Bachilleres.
27. De Corte, E. 1990 Acquiring and teaching cognitive skills: A state-of-the-art of theory and research . En P. J. Drtent, J. A. Sergeant y R. J.

- Takens (Eds.) European perspectives and psychology (vol. 1). London Wiley.
28. De Corte, E. 1995. Fostering cognitive growth: A perspective from research on mathematics learning and instruction, *Educational Psychologist*, 30, 37-46.
29. Díaz, B. Frida y Hernández, R. Gerardo 1999. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. McGraw Hill. México.
30. Díaz, B. Frida y Hernández, R. G. 2001. La motivación escolar y sus efectos en el aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. McGraw Hill. México.
31. Dick Walter, 1991. An Instructional Designer's View of Constructivism. *Educational Technology*, May, 41-44.
32. Driver, R. 1988. Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 6.
33. Dochy, F. J. R. C. 1992. Assessment of prior knowledge as a determinant for future learning. Utrecht: lemma.
34. Erikson, E. 1974. Identidad, juventud y crisis. Paidós. Buenos Aires.
35. Feurestein, R. 2000. El desarrollo de la inteligencia de Reuven Feurestein: Una propuesta Teórica y práctica al servicio del ser humano en: Fuentes, M. S, La inteligencia humana.... ¿Un misterio, aún?, Santiago, Chile.
36. Freire, P. 1982. Pedagogía del Oprimido. Ed. XXI Siglo veintiuno, México.

37. Furlan, M. Alfredo. *et al.* 1978. Aportaciones a la didáctica de la educación superior. México, UNAM-ENEPI.
38. Gimeno, J. Sacristan y Pérez, Gómez, A. I. 1995. Comprender y Transformar la enseñanza. Morata. Madrid.
39. González, Pérez, M. 2001. La evaluación del aprendizaje. Tendencias y reflexión crítica. *Rev. Cubana Educ. Med. Dup*, Mayo-abr. Vol.15, no. 1, p.85-96.
40. González-Pineda, J. A, González, C. R., Nuñez, P. J. C. y Valle, A. A., 2003. Manual de Psicología de la Educación. Ed. Pirámide. Madrid.
41. Grenno, J. G. 1991 Number sense as situated knowing in a conceptual domain. *Journal of research in Mathematics Education*, 22, 170-218.
42. Gross, R. D. 1994. La ciencia de la mente y la conducta. Manual Modeno. México
43. Hernández R G. 1993 Maestría en Tecnología Educativa. Módulo Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa (Bases sociopsicopedagógicas) ILCE. México.
44. Lemos, M., 1999 Student's goals and self-regulation in the classroom. *International Journal of Educational Psychologist*, 30, 21-35.
45. Lomelí R. M. G., 1991. Acerca de la enseñanza de la biología. *Revista de Educación Superior*, Vol. 20(1), No. 77, enero-marzo.
46. Loo Morales, I. et al. 2003. Teorías implícitas predominantes en docentes de cinco carreras profesionales. *Rev. Enferm. IMSS*; 11 (2): 63-69. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza

47. Marton, F., Dall'Alba, G. y Beaty, E. 1993. Conception of learning. *International Journal of Educational Research*. 19, 277-300.
48. Mayer, R., 1983. *Thinking, problem solving and cognition*. Nueva York: W. H.
49. Mayer, R.E. 1987. *Educational Psychology. A cognitive approach*. Boston. Little. Brown
50. Mayer, R.E., 1989. Models for understanding: Review of Educational Research, 59. 43-64.
51. Mayer, R.E. 1992a. Cognition and instruction: Their historic meeting within educational psychology. *Journal of Education Psychology*. 84, 405-412.
52. Mayer, R. E. 1992b. Guiding student's cognitive processing of scientific information in text. En M. Pressley, K. R. Harris y J. T. Guthrie (Eds.): *Promoting academic competence and literacy in school*. San Diego. Academic Press.
53. Medina, F. 1989. *Modelos de desarrollo tecnológico*. ITESM, México.
54. Merrill, M.D. 1983. Component Display Theory, en C. M. Reigeluth (ed.) *Instructional design theories and model: an overview of their current status*. Hillsdale, N. L. Lawrence Erlbaum Associates, pp 279-333.
55. Merrill, M. D., 2002. First principles of instruction. *Educational Technology Research and Development*. 50 pp. 43-59.
56. Monroy, Amely. 2002. *Salud y sexualidad en la adolescencia y juventud*. Pax México. México.

57. Nérici, I. G. 1980. Metodología de la enseñanza. Ed. Kapelusz mexicana 397 p.
58. Novak y Gowin. 2000., Aprendiendo a aprender. Editorial Martínez Roca. Barcelona.
59. Newman, D., Griffin, P. y Cole, M. 1991. La zona de construcción del conocimiento Madrid. Morata. En: Aprendizaje escolar desde una perspectiva psicoeducativa.
60. Ontoria, Novak y Gowin., 1992., Mapas Conceptuales, una técnica para aprender. Narcea. Madrid.
61. Pérez-Gómez A. J. 1987. El pensamiento del profesor. Vínculo entre la teoría y la práctica. Revista de la educación; 284:199-21
62. Raths, L. E. y Colaboradores. 1992. Cómo enseñar a pensar. Teoría y aplicación. Edt. Paidós Studio. México.
63. Reigeluth, C. M. 1999. Diseño de la instrucción: teorías y modelos. Un nuevo paradigma de la instrucción. Madrid, Santillana.
64. Reyes, A. 1995. Uso de la tecnología en el salón de clase. ITESM, México.
65. Rice. F. Philip. 1999. Adolescencia, desarrollo, relaciones y cultura. Prentice Hall. Madrid.
66. Sánchez, M., 1983b. Proyecto Enriquecimiento instrumental. Estudio de sus efectos sobre una muestra de estudiantes venezolanos. Caracas: Ministerio de Educación de Venezuela-Ministerio de Estado para el desarrollo de la inteligencia.

67. Sánchez, M. 1991e. Procesos directivos, ejecutivos y de adquisición de adquisición de conocimiento. México. Trillas.
68. Sánchez, M. 1991f. Razonamiento verbal y solución de problemas. México: Trillas.
69. Sánchez, M., 1992. Programa Desarrollo de Habilidades de Pensamiento. Revista Intercontinental de Psicología y Educación 5 (2), 207-236.
70. Sánchez, M., 1993a. Procesos básicos del pensamiento. México. Trillas.
71. Sánchez, M., 1998. Procesos básicos del pensamiento. México. Trillas.
72. Simon, H., 1985. Information-processing, theory of human problem solving. En A. M.
73. Schunk, D. H. y Zimmerman, J. B., 1994. Self-regulation in education: Retrospect and prospect: En D. H. Schunk y B. J. Zimmerman (Eds.) Self-regulation of learning and performance: Hillsdale, NJ: Erlbaum.
74. Sole, 1991. En Coll, C. Constructivismo e intervención educativa. En Barbera E. et al. El constructivismo en la práctica. Colección Claves para la innovación educativa No. 2 España.
75. Shuell, T. J., 1986. Cognitive conceptions of learning. Review of Educational Research, 56, 411-436.
76. Shuell, T. J. 1992. Designing instructional computing systems for meaningful learning. En M. Jones y P. H. Winne (Eds.), Adaptive learning environments: Foundations and frontier. Berlin: Springer-Verlag.
77. Shuell, T. J., 1993. Toward and integrates theory of lteaching and learning: Educational Psychologist. 28, 291-311.

78. Utterback, C., 1994. Mastering the dynamics of innovation. Harvard Business school Press.
79. Valle, A., Nuñez, J. C. González Cabanach, R. 1994. La teoría del aprendizaje verbal significativo: En A. Barca, R. González Cabanach. J.
80. L. Marcos, A. Porto y A. Valle (Eds). Procesos básicos de aprendizaje y aprendizaje escolar. A. Coruña: Servicios de Publicacions da Universidade da Coruña.
81. Valle, A. A., Núñez, P. J.C., Rodríguez, M. S. González-Pumariega, S. 2002. La motivación académica en Manual de Psicología de la Eucación, Edic. Pirámide, Madrid.
82. Vigostky, L. S., 1979. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Edt. Grijalbo., Barcelona España.
83. Vigostky, L. S. 1994. Zona de desarrollo próximo: Una nueva aproximación, en: Antología Básica, El niño: Desarrollo y proceso de construcción del conocimiento. UPN. México.
84. Vosniadou, S., 1992. Knowlwdge acquisition an conceptual change. Applied Psychology: An International Journal, 41, 347-357.
85. Winne. P. H., 1995. Inherent details in self-regulated learning. Educational Psychologist. 30, 163-187
86. Woolfolk, A., 1996. Psicología Educativa. Prencice Hall. México.
87. Zeichner, K. M., 1987. Enseñanza reflexiva y experiencia de aula en la formación del profesorado, en Revista de Educación, no. 282, p.175.