

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA  
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

FACULTAD DE CIENCIAS

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE QUE  
FAVORECEN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO  
EN EL TEMA DE NIVELES DE ORGANIZACIÓN  
ECOLÓGICA EN EL BACHILLERATO

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL  
GRADO ACADÉMICO DE:  
MAESTRA EN DOCENCIA

PARA LA EDUCACIÓN  
MEDIA SUPERIOR (BIOLOGÍA)

**P R E S E N T A :**

GABRIELA SARAITH RAMÍREZ GRANADOS

DIRECTORA DE TESIS: DRA. MARTHA JUANA MARTÍNEZ GORDILLO

MEXICO D.F. MAYO 2011



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.

*Con toda la dedicación y entusiasmo para los alumnos del bachillerato*

*A Dios: Por estar siempre conmigo. Mil gracias.*

*A mis padres: Por su cariño, fuerza, certeza y apoyo incondicional.*

*A ti mamá: Por tu amor, comprensión y por llenarme siempre de fe.*

*A ti papá: Por el apoyo y cariño.*

*A mis hermanos: Emma, Alejandro, Dante, Araceli, Paola y Pablo; Amigos y  
complices de toda la vida.*

*A mis sobrinos: Ana, Cris, Arturo, Sinaí, Ableza, Paloma, Regina, Álvaro,  
Rodrigo y mi Richi; por estar.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*A Martha J. Martínez por su tiempo, orientación y ánimo en todo momento para la elaboración y culminación de este proyecto. Gracias.*

*A David Ochoa y Marquina Terán, por sus comentarios tan certeros, su apoyo y tiempo. Gracias.*

*A Luis Felipe Jiménez y Arlette López por el apoyo a la culminación de este proyecto. Gracias.*

*A mis amigos y colegas de MADEMS-BIOLOGÍA: Nancy, Miriam, Marce, Ángel Emmanuel y Ángel Osorio por sus observaciones a mi trabajo. Gracias.*

*A mis profesores: Juan F. Zorrilla, Martha J. Martínez, Marquina, Terán, Elizabeth Cruz, Luz Lazos, Roxana Pastor, Eréndira Álvarez, Alejandro Martínez y Mauro Solano; por sus contribuciones para este trabajo. Gracias.*

*A Sandy, Isa, Toño, Alberto, Lalo, Saraí, Alejandro Anaya, Zoraya; porque su apoyo y amistad contribuyeron en la culminación de este trabajo. Gracias.*

*A Edith, Marisol, Yaz y Dan porque sabían que lo lograría.*

*A Gabriel, por estar al tanto. Gracias.*

---

# **CONTENIDO**

## **CAPITULO I. INTRODUCCIÓN**

PRESENTACIÓN 6

PROBLEMA 8

HIPÓTESIS 11

OBJETIVOS 13

## **CAPITULO II. UN PANORAMA DE LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR (EMS) EN MÉXICO**

UN PANORAMA DE LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR 15

PERSPECTIVAS DE APRENDIZAJES EN CUATRO INSTITUCIONES DE LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR 19

COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES 19

ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA 22

CENTRO DE ESTUDIOS CIENTIFICOS Y TECNOLOGICOS 24

COLEGIO DE BACHILLERES 27

## **CAPITULO III. LOS PROBLEMAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS**

PROBLEMAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE 33

## **CAPITULO IV. TEORIA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

ANTECEDENTES DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO 38

TEORIA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO 40

---

**SUPUESTOS Y MÉTODOS DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LA EDUCACIÓN DE LAS CIENCIAS 41**

CONTENIDOS ACTITUDINALES 41

CONTENIDOS PROCEDIMENTALES 43

CONTENIDOS CONCEPTUALES 44

PROCESOS PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO 46

CRITERIOS PARA SELECCIONAR Y ORGANIZAR LOS ELEMENTOS 46

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO 49

IDEAS PREVIAS 50

PRÁCTICAS DE LABORATORIO 51

MAPAS CONCEPTUALES 53

VENTAJAS Y DEVENTAJAS DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO 54

## **CAPITULO V. CONCEPCIONES SOBRE LA ECOLOGIA**

ECOLOGIA 55

NIVELES DE ORGANIZACIÓN ECOLÓGICAS 58

POBLACIONES 58

COMUNIDADES 61

ECOSISTEMAS 63

## **CAPITULO VI. MÉTODO DE LAS PROPUESTAS DE ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE**

MÉTODO 64

---

## **CAPITULO VII. RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN DOCENTE DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y EL GRUPO CONTROL**

**ANÁLISIS Y RESULTADOS 69**

**SISTEMATIZACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE  
70**

**INCORPORACION DE NUEVO APRENDIZAJE A LAS IDEAS PREVIAS 86**

**POBLACIONES 86**

**COMUNIDADES 90**

**ECOSISTEMAS 94**

**EVIDENCIAS DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EL CONOCIMIENTO  
CONCEPTUAL, PROCEDIMENTAL Y ACTITUDINAL 100**

**CONOCIMIENTO CONCEPTUAL 100**

**CONOCIMIENTO PROCEDIMENTAL 102**

**CONOCIMIENTO ACTITUDINAL 108**

**CONCLUSIONES 113**

**LITERATURA CITADA 118**

**ANEXO I ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE 123**

**ANEXO II PRESENTACIONES POWERPOINT**

**POBLACIONES 176**

**COMUNIDADES 183**

**ECOSISTEMAS 188**



---

## Resumen

El aprendizaje significativo del tema niveles de organización ecológica, en los alumnos del bachillerato es de gran relevancia, esto radica en que a partir de su conocimiento, el alumno comprende la estructura y funcionamiento de los ecosistemas y en su momento puedan tomar decisiones que repercuten en su conservación. El problema en este tema en particular radica en la falta de estrategias didácticas adecuadas para que el alumno comprenda el principio de niveles de integración, también conocido como principio de control jerárquico, es decir que a medida que los componentes se combinan para producir conjuntos funcionales más grandes, en una serie jerárquica, se originan nuevas propiedades. Así, mientras más se avanza de los sistemas de población a ecosistemas, pasando por comunidades, se desarrollan nuevas características que no estaban presentes o no eran evidentes en el nivel inferior adyacente.

De lo anterior se diseñó, aplicó y evaluó una serie de estrategias de enseñanza-aprendizaje, sistematizadas en nueve clases, 18 horas. Las estrategias están divididas para tres etapas: inicio, desarrollo y cierre de cada clase. Las estrategias se iniciaron con la detección de las ideas previas de los alumnos, que posteriormente las fueron relacionando con nueva información, con un contenido conceptual, procedimental y actitudinal. El alumno aprendió de manera gradual y continua. Las estrategias que se emplearon fueron, mapas conceptuales, análisis de imágenes, prácticas de laboratorio, exposiciones por parte de los alumnos entre otras, teniendo como eje estructurador preguntas abiertas. Se utilizaron cuestionarios *postest* y *pretest* para evaluar las estrategias y así observar que el alumno aprendió significativamente. De los resultados obtenidos, se observa que el alumno pudo integrar conceptos del nivel de poblaciones en el nivel de comunidades y los conceptos de este nivel para el nivel de ecosistemas.

**Palabras claves:** Estrategias de aprendizaje significativo, niveles de organización ecológica, bachillerato.

---

## Abstracts

Meaningful learning of the topic “Levels of ecological organization”, for high school students is important because this knowledge helps the student understand the structure and functioning of ecosystems and in turn can make decisions affecting their conservation. The problem on this issue in particular is the lack of appropriate teaching strategies so that the student understands the principle of levels of integration, also known as the principle of hierarchical control. That is, as the components are combined to produce larger functional sets, in a hierarchical series, new properties originate. Thus, the closer population systems are to ecosystems, and to communities, the newer features these develop, which were not present or evident in the adjacent lower level.

From de above, was designed, a series of teaching and learning strategies implemented and evaluated; they were systematized into nine classes, that is 18 hours. The strategies were divided into three stages in each class: initiation, development and closing. The strategies were initiated with the detection of the students’ the previous ideas which were subsequently linked them with new information by means of conceptual, procedural and attitude contents. The student learned gradually and continuously. The strategies that were employed were conceptual maps, image analysis, laboratory practice, presentations by students among others, having as main axis open-ended questions. Questionnaires were used as *pretest* and *posttest* to evaluate the strategies in order to observe the students’ meaningful learning. The results obtained shows that the student could integrate concepts of population and community levels and the concepts of this level to the ecosystem level.

**Keywords:** meaningful learning strategies, levels of ecological organization, high school.

# **CAPITULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

### **PRESENTACIÓN**

Actualmente la Educación Media Superior (EMS) enfrenta el inconveniente de que los alumnos egresan sin conocimientos significativos y difícilmente aplicables en la vida cotidiana. Dentro de los problemas destacados es que los profesores no desarrollan estrategias de enseñanza-aprendizaje adecuadas para el logro de los objetivos y el aprendizaje significativo aún y cuando están marcados en los planes y programas de estudio.

Este problema no es propio sólo de algunas materias; tradicionalmente en todas se privilegia la repetición, la copia y el aprendizaje memorístico de conceptos, sin buscar su comprensión, lo que queda muy alejado de un aprendizaje significativo.

El presente trabajo propone una serie de estrategias de enseñanza y aprendizaje, en las cuales el contenido no está aislado uno del otro. Las estrategias tienen como objetivos que el alumno conozca y comprenda conceptos, a través de la reflexión que él hace cuando contesta los porqués a preguntas planteadas, además de elaboración de mapas conceptuales, donde da cuenta de la comprensión al integrar cada uno de ellos; desarrolle habilidades de adquisición (por la búsqueda de información de diversas fuentes), interpretación, análisis (en la ejecución de prácticas de laboratorio y campo) y comunicación (en la presentación ante el grupo de su análisis e interpretación del trabajo realizado en el aula), así como la resolución de problemas planteados. Y el desarrollo de una actitud que muestra de un sentido de responsabilidad personal en la importancia del ambiente al momento de la elaboración de un modelo de ecosistema. La actitud se ve reflejada en su opinión a cuestiones planteadas, esto sustentado en que las manifestaciones verbales de las actitudes se denominan "opiniones" y expresan un posicionamiento evaluativo o predictivo de la persona respecto del objeto de su opinión (Sarabia, 1999).

Lo anterior permite que el alumno se apropie de estrategias que influyan en su aprendizaje significativo, tomando conciencia de su manera de aprender y comprender, así como regular su propio aprendizaje, buscando la comprensión de conceptos y el desarrollo de habilidades y actitudes.

La serie de estrategias están sustentadas en los requisitos propuestos para el aprendizaje significativo (Novak, 1998):

1.- Conocimientos previos relevantes, es decir, el aprendiz debe conocer información que se relacione de forma no trivial con la nueva información que hay que aprender, 2.- Un material significativo, es decir, los conocimientos que hay que aprender deben ser relevantes para otros conocimientos y contener conceptos y proposiciones importantes y 3.- El aprendiz debe decidir aprender de modo significativo, es decir, debe decidir de forma consciente y deliberada y establecer una relación no trivial entre los nuevos conocimientos y los que ya conoce.

La evaluación de las estrategias está dada en el análisis de un *pretest* y un *postest*, el primero da evidencia de los conocimientos previos del alumno y el segundo, valora la incidencia de las estrategias de enseñanza- aprendizaje en el aprendizaje significativo de los alumnos.

Estas estrategias están diseñadas para el tema: niveles de organización ecológica, que está incluido en las materias de Biología y Ecología, de los diferentes sistemas de la Educación Media Superior, como el Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), la Escuela Nacional Preparatoria (ENP), el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT) y el Colegio de Bachilleres

La importancia de este tema radica en que el alumno debe comprender las leyes y principios que rigen a las poblaciones, comunidades y ecosistemas, así como las causas del deterioro ambiental, buscando fomentar su participación en acciones concretas que mejoren el equilibrio ecológico en general y de su entorno inmediato en particular.

## **PROBLEMA**

Hoy en día una de las orientaciones más influyentes es que el alumno sea constructor de su propio conocimiento, y que logre un aprendizaje significativo, es decir que adquiera nuevos significados a lo que ya sabe (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983). Esta concepción constructivista se organiza en tres ideas fundamentales (Coll 1990): 1.- El alumno es responsable último de su propio aprendizaje. Él es un sujeto activo que construye, explora, descubre, o inventa; 2.- La actividad mental constructivista del alumno se aplica a contenidos que poseen ya un grado considerable de elaboración, es decir, que no tiene en todo momento que descubrir o inventar en un sentido lateral todo el conocimiento; y 3.- La función del docente es engarzar los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo culturalmente organizado, es decir, que el docente orienta y guía.

El perfil de egreso que pretenden los planes y programas de Educación Media Superior (EMS) se basan en lo anterior escrito, dado que buscan que los alumnos egresen con una educación constructivista y que el alumno tenga un aprendizaje significativo. A continuación se describe el perfil de egreso del Colegio de Ciencias y Humanidades, Escuela Nacional Preparatoria, Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos y Colegio de Bachilleres

El Colegio de Ciencias y Humanidades busca que al egresar sus alumnos poseen conceptos, habilidades y actitudes en un desarrollo integral de sus materias, esto contribuirá que el estudiante mejore su interpretación del mundo, incremente su madurez intelectual y desarrolle estrategias de aprendizaje. Para que con ello comprendan la naturaleza, sus cambios y los principios que los explican; adquieran una visión de la ciencia coherente; se interesen en la ciencia y valore el desarrollo científico y tecnológico; apliquen adecuadamente los conocimientos; desarrolle una ética de responsabilidad y compromiso con la naturaleza y el hombre mismo; desarrolle habilidades académicas para lograr un pensamiento flexible, creativo y crítico; desarrolle una valoración objetiva de sus capacidad,

alcances y perspectivas, orientada al crecimiento de su autoestima; y que logre una mejor comunicación oral y escrita.

La Escuela Nacional Preparatoria busca que sus alumnos reconozcan los aspectos biológicos que definen la unidad y diversidad de los seres vivos, así como las características y procesos de vida, para que explique los principales fenómenos biológicos; muestre una cultura ambiental que se traduzca en actitudes responsables y respetuosas frente a la naturaleza y el ambiente; aplique las reglas de la investigación básica en la solución de problemas a partir de la indagación, la observación y la inferencia; y traduzca sus conocimientos biológicos en prácticas cotidianas para el mejoramiento de su calidad de vida y de los demás.

El perfil de egreso que pretende el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos es que sus alumnos sean capaces de explicar la organización y funcionamiento de los seres vivos, complejidad, relación e importancia de los procesos biológicos; plantear y solucionar problemas a través de la investigación; integrar sus conocimientos biológicos con la ciencia, la tecnología y la sociedad; y comprender su propio desarrollo con actitud responsable frente a sí mismo y con la naturaleza.

El Colegio de Bachilleres tiene como propósito esencial formar ciudadanos competentes para desempeñarse adecuadamente en la vida, en los estudios superiores y en el trabajo, con un nivel de dominio que les permita movilizar y utilizar, de manera integral y satisfactoria, conocimientos y habilidades, actitudes y destrezas. El perfil de egreso se enuncia a través de tres tipos de competencias: genéricas, disciplinares y profesionales. Las competencias genéricas describen fundamentalmente conocimientos, habilidades, actitudes, y valores integrados que permiten la realización de diversos desempeños o tareas, en diferentes ámbitos académicos, laborales o de vida cotidiana. Las competencias disciplinares de ciencias experimentales están orientadas a que los estudiantes conozcan y apliquen los métodos y procedimientos de dichas ciencias para la resolución de problemas cotidianos y para la comprensión racional de su entorno.

Ahora bien, cabe preguntarse porque no tenemos resultados alentadores para la EMS, pues se deduce que aún se privilegia el aprendizaje memorístico y repetitivo, en el que el alumno no desarrolla un razonamiento crítico y reflexivo. Los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (PISA, 2006) dan muestra de ello, ya que presentan un cuadro poco alentador para México; pues casi la mitad de los jóvenes evaluados se encuentran por debajo del nivel dos de los seis que evalúa, es decir que lo máximo que alcanzan los alumnos es un conocimiento científico adecuado para aportar explicaciones posibles en contextos familiares o para llegar a conclusiones basadas en investigaciones simples. Esto se debe a diversos factores, como la falta de estrategias de enseñanza. Dichas estrategias deben tener las características de conducir a los alumnos a la adquisición de habilidades cognitivas de alto nivel, a la interiorización razonada de valores y actitudes, a la apropiación y puesta en práctica de aprendizajes complejos, resultado de su participación activa en ambientes educativos experienciales y situados en contextos reales (Díaz-Barriga, 2009).

Como consecuencia de la falta de estrategias, el alumno no logra un aprendizaje significativo, no comprende muchos conceptos ni los vincula con su entorno. Ahora bien, en particular en el tema: niveles de organización ecológica (población, comunidad y ecosistema), el alumno no comprende el principio de "niveles de integración", es decir, el hecho que a medida que los componentes se combinan para producir conjuntos funcionales más grandes, en una serie jerárquica, se originan nuevas propiedades.

Al entender los niveles de organización ecológica, el alumno comprenderá la estructura y funcionamiento de los ecosistemas y podrá tomar decisiones sobre la conservación y respeto al ambiente.

## **HIPÓTESIS**

Las estrategias aprendizaje propician que el alumno construya su propio aprendizaje significativo y logre vincularlo con su vida diaria, adquiriendo nuevas habilidades a partir de conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Iniciando con la detección de ideas previas hacia un pensamiento crítico y reflexivo. Lo anterior da lugar a que el alumno desarrolle sus propias estrategias de aprendizaje con la guía y orientación del docente.

A continuación se presentan las estrategias de enseñanza-aprendizaje propuestas en el presente trabajo, que darán lugar al aprendizaje significativo de los alumnos. Es importante resaltar que a pesar que se presentan las estrategias separadas por el tipo de conocimiento, finalmente todas se integran para el aprendizaje significativo.

<b>Estrategia</b>	<b>Conocimiento</b>	<b>Aprendizaje</b>
Cuestionarios, en los que se completan enunciados.	Conceptual	Memorizar conceptos
Análisis de imágenes	Conceptual	Explicar características que ilustren las imágenes, esto ayuda a la comprensión de los conceptos.
Mapas conceptuales	Conceptual	Economizar el conocimiento para su comprensión, integrando sus propias estructuras cognoscitivas.
Práctica de laboratorio	Procedimental	Análisis e interpretación de datos, a partir de su experimento y la explicación de los mismos.
Práctica de campo	Procedimental	Comprender temas al estar en contacto con sus elementos



		reales.
Solución a problemas planteados	Procedimental	Comprender conceptos para aplicarlos en la solución de problemas.
Investigaciones y exposiciones	Procedimental	Adquisición de información, de diversas fuentes, análisis, interpretación y comunicación de la misma
Exposiciones	Procedimental	Investigar un tema para su exposición.
Elaboración de un modelo de ecosistema	Actitudinal	Reflexionar acerca de la responsabilidad en la importancia del ambiente.
Preguntas abiertas.	Conceptual, procedimental y actitudinal.	Desarrollar pensamiento crítico y reflexivo, dado que responde a preguntas, agrega comentarios a respuestas de sus compañeros y el mismo se cuestiona y elabora preguntas.

Estas estrategias dan lugar a que los alumnos desarrollen un pensamiento crítico y reflexivo, ya que aprende de manera significativa, es decir que explica con precisión a través de sus propias palabras o símbolos a situaciones planteadas. Para ello es importante que se asigne tiempo para que los alumnos expliquen sus ideas, planteen resultados, cuestiones premisas y reflexionen sobre lo que han hecho.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivos de Tesis**

#### ***Objetivo General***

Diseñar, aplicar y evaluar una serie de estrategias de enseñanza-aprendizaje, que favorezcan el aprendizaje significativo en el tema de niveles de organización ecológica para la Educación Media Superior (EMS).

#### ***Objetivos particulares***

- Las estrategias de enseñanza y aprendizaje promoverán que el alumno construya su conocimiento de manera significativa y desarrolle un pensamiento crítico y reflexivo.
- Las estrategias de enseñanza y aprendizaje contribuirán a satisfacer el perfil de egreso de la educación media superior de México

Estas estrategias favorecen que los alumnos analicen situaciones que los lleven a resolver planteamientos o problemas del tema.

#### **Objetivos generales de las estrategias de enseñanza aprendizaje del tema niveles de organización ecológica.**

##### **El alumno:**

- Conoce y comprende los conceptos de los diferentes niveles de organización ecológica.
- Desarrolla habilidades de adquisición, interpretación, análisis y comunicación de la información y resolución de problemas.
- Desarrolla actitudes que den muestra de un sentido de responsabilidad personal en la importancia del ambiente, tomando el conocimiento acerca de los niveles ecológicos como punto de partida para la conservación ambiental.

**Objetivos particulares de las estrategias de enseñanza aprendizaje del tema niveles de organización ecológica.**

- El alumno conoce y describe conceptos de las poblaciones, y así comprende la estructura y dinámica de las poblaciones con el fin de reflexionar a cerca de la importancia de las mismas.
- El alumno conoce y describe conceptos de las comunidades, integrando conceptos de poblaciones, para comprender su estructura y dinámica con el fin de reflexionar acerca de su importancia.
- El alumno comprende que los parámetros de los niveles de población y comunidades intervienen en el funcionamiento de los ecosistemas, dando nuevas propiedades a los mismos.

## **CAPITULO II**

### **UN PANORAMA DE LA EDUCACION MEDIA SUPERIOR (EMS) EN MÉXICO**

#### **UN PANORAMA DE LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR**

La Educación Media Superior (EMS) se ubica en el nivel intermedio del sistema educativo nacional. El Artículo Tercero, Fracción V de la Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos establece que además de impartir la educación preescolar, primaria y secundaria, el Estado promoverá y atenderá todos los tipos y modalidades educativos - incluyendo la educación inicial y educación superior- necesarios para el desarrollo de la nación, apoyará la investigación científica y tecnológica, y atenderá el fortalecimiento y difusión de nuestra cultura. Además en la Fracción VI faculta a los particulares a impartir educación en todos los tipos y modalidades y estipula que el estado otorga y retira el reconocimiento de validez oficial a los estudios que se imparten en establecimientos particulares (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 1917).

El artículo 37 de la Ley General de Educación (LGE) señala que la educación media superior comprende el nivel de bachillerato, los demás niveles equivalentes a éste, así como la educación profesional que no requiere bachillerato o sus equivalentes.

Actualmente, existen tres tipos de programa de EMS: el bachillerato general, cuyo propósito es preparar a los alumnos para ingresar a instituciones de educación superior, el profesional técnico, que proporciona una formación para el trabajo, y el bivalente o bachillerato tecnológico, que es una combinación de ambas. Los bachilleratos general y tecnológico se imparten bajo las modalidades de enseñanza abierta y educación a distancia. Asimismo, la opción técnica ofrece la posibilidad de ingreso a la educación superior.

Al inicio del ciclo escolar 1998–99, el conjunto de las instituciones de educación media superior atendió a una matrícula de 2.8 millones de alumnos, de los cuales poco menos de 1.21 millones fueron de primer ingreso. La captación de primer ingreso representó el 94.5% de los cerca de 1.3 millones de alumnos egresados de secundaria, lo cual constituye, sin duda un alto porcentaje de atención a este sector. Sin embargo, la cobertura en el grupo de edad correspondiente, es decir, de 16 a 18 años, es de sólo 46%. Este problema se origina en la deserción y reprobación que ocurre tanto en el nivel básico como en el medio superior. En éste, en particular, la eficiencia terminal se estima en 55%, siendo más grave la situación en los programas de profesional técnico, en la que el indicador se ubica entre 40% y 45% (Zorrilla, 2008).

Un supuesto en esta deficiencia es que la reprobación se origina en la educación básica, así como la deserción prematura, generalmente por motivos económicos, para incorporarse al mercado laboral sin haber adquirido las competencias necesarias para obtener un empleo remunerado.

Por otra parte, los jóvenes que tratan de reintegrarse a sus estudios encuentran muchos obstáculos debido a la multiplicidad de programas educativos que coexisten en el mismo nivel, sin compatibilidad entre sí, y con restricciones de tipo administrativo, lo que dificulta la revalidación de estudios y el libre tránsito entre una institución y otra.

Dentro de esta multiplicidad se encuentran: El Instituto Politécnico Nacional, con 15 Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT), la Universidad Nacional Autónoma Mexicana, con nueve planteles de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP), cuya educación es de carácter enciclopédico, y cinco planteles del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), con una educación de carácter más libre; el Colegio de Bachilleres con 450 planteles distribuidos en todo el país, los bachilleratos tecnológicos de carácter bivalente, otorgan calificación profesional de técnicos y diploma para continuar su formación superior; la formación terminal que no da acceso a estudios superiores y los planteles de educación profesional terminal de carácter federal con estudios de duración de

tres años como los 248 planteles del Colegio Nacional de Educación Profesional y Técnicas (CONALEP) o los Centros de Estudios Tecnológicos Industriales y de Servicio (CETIS), los centros de capacitación de estudios de tres a diez meses de formación elemental para el trabajo (Castañón, Seco y Fortes, 2000)

Un indicio relevante está relacionado con los recursos presupuestales destinados a este nivel, en proporción a la matrícula. La falta o poca eficacia de los programas de orientación vocacional y educativa contribuye a que los jóvenes no realicen una adecuada selección de las opciones profesionales.

La calidad educativa adolece de deficiencias en los distintos elementos que la componen. Ello tiene un considerable impacto en la competitividad de las actividades productivas, en el contexto globalizado, y limita las posibilidades de mejoramiento de la calidad de vida de la población (Zorilla, 2008).

En este contexto, la educación media superior enfrenta los retos de cobertura con equidad y la calidad de la educación en la que se demanda que el sistema educativo forme futuros ciudadanos como personas, seres humanos conscientes, libres, con identidad, razón y dignidad, con derechos y deberes, creadores de ideales y valores, sensibilidad artística, razón de su cuerpo y mente y con formación social (Programa Sectorial de Educación 2007-2012).

Ahora bien, si la Educación Media Superior (EMS) tiene como propósito preparar a los jóvenes para el ingreso a un nivel superior y que sepan responder a las demandas y oportunidades de un mundo competitivo y globalizado, es deseable considerar instrumentos de evaluación que arrojan para la educación a este nivel.

PISA es actualmente el programa internacional más exhaustivo y riguroso para evaluar el rendimiento académico y para recabar información acerca de los factores estudiantiles, familiares e institucionales que pueden ayudar a explicar las diferencias de rendimiento.

PISA tiene como objetivo medir hasta qué punto los alumnos de 15 años se encuentran preparados para afrontar los retos que les planteará su vida futura.

Eligieron esta edad porque los alumnos de esa edad se acercan al final del período de escolarización obligatoria, en México este último nivel es la secundaria. De acuerdo Art 3° "Todo individuo tiene derecho a recibir educación. El Estado - federación, estados, Distrito Federal y municipios-, impartirá educación preescolar, primaria y secundaria. La educación preescolar, primaria y la secundaria conforman la educación básica obligatoria" (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 1917) y, por lo tanto, una evaluación realizada en ese momento permite obtener una idea bastante aproximada de los conocimientos, las habilidades y aptitudes que se han acumulado a lo largo de un período educativo de diez años. Las habilidades adquiridas por los alumnos reflejan su capacidad de seguir aprendiendo mediante la aplicación de lo aprendido en la escuela, la valoración de sus distintas opciones y la toma de decisiones.

Los resultados de PISA (2006) muestran un cuadro poco alentador para México, ya que se posiciona en el último lugar de los países de la OCDE. Casi la mitad de los jóvenes evaluados se encuentran por debajo del nivel dos. Es decir que lo máximo que alcanzan los alumnos es un conocimiento científico adecuado para aportar explicaciones posibles en contextos familiares o para llegar a conclusiones basadas en investigaciones simples. Son capaces de razonar de manera directa y de realizar interpretaciones literales de los resultados de una investigación científica o de la solución de problemas tecnológicos.

Este panorama constata que la EMS en México no responde a las perspectivas que buscan sus planes y programas, aún cuando los programas sexenales en el ámbito educativo proporcionan un gasto en la capacitación de maestros, tecnologías, becas, programas de lectura, alianzas con el sindicato, libros de texto, material educativo, entre otros.

Si bien es cierto que México, a través de Secretaría de Educación Pública (SEP) ha tomado posición ante estos resultados a través de la propuesta de Reforma Integral para la Educación Media Superior (RIEMS), colocando a las competencias

como un asunto central que enfrenta la memorización; lo que permite la movilización de conocimientos, habilidades y actitudes en contextos específicos, y con ello realizar transformaciones en este nivel educativo, es necesario mejorar la efectividad educativa y la aplicación de una pedagogía que privilegie los procesos de aprendizaje, para cumplir con el objetivo de la RIEMS, de formar a jóvenes de la educación media superior (EMS) con desarrollo de valores, habilidades y competencias para mejorar su productividad y competitividad, al insertarse en la vida económica.

## **PERSPECTIVAS DE APRENDIZAJES EN CUATRO INSTITUCIONES DE LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR:**

### **COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES**

#### **Perspectivas del aprendizaje en el Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH)**

El Colegio de Ciencias y Humanidades tiene un carácter propedéutico, general y único, que se orienta a la preparación necesaria para cursar con éxito estudios profesionales. Sus planes de estudio son semestrales.

El modelo educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades se ha caracterizado por ofrecer a los alumnos los conocimientos integrados, los cuales se ha logrado a través de la organización de su plan de estudio por áreas. En ellas se agrupan disciplinas coincidentes epistemológicamente en sus principios, teorías y conceptos, así como en las metodologías utilizadas para construir sus objetos de estudio, de las que se derivan actitudes características de sus egresados: la responsabilidad individual y social, la autonomía, el ser crítico y creativo, participativo, cooperativo, y honesto, entre otras. Estas áreas son: Ciencias Experimentales, Histórico-Social, Matemáticas y el área de Talleres y Lenguaje y Comunicación (Colegio de Ciencias y Humanidades, 2006).

De estas áreas, únicamente se analizo, el área de Ciencias Experimentales, ya que en esta se encuentra la asignatura de Biología II, en el cuarto semestres, donde se ubica el tema de niveles de organización ecológica.



Dentro del área de Ciencias experimentales, se agrupan las materias de Física, Química, Biología, Ciencias de la Salud y Psicología. En el conjunto de las mismas el alumno deberá adquirir un "dominio básico"

El área de Ciencias Experimentales favorece en sus asignaturas, de acuerdo al documento "orientación y sentido de las áreas" que el alumno aprenda a hacer, al impulsar procedimientos de trabajo que les permitan apropiarse de estrategias y elaborar las suyas para analizar, inducir, deducir y exponer información obtenida tanto de fuentes documentales y experimentales, como de la propia realidad y experiencia. Mediante el trabajo cotidiano, el área también contribuye a que aprendan a ser y aprendan a convivir, proporcionando la formación de actitudes y valores de libertad, responsabilidad, tolerancia, justicia, honestidad, respeto y solidaridad (Colegio de Ciencias y Humanidades, 2006).

### **Perspectivas del aprendizaje de la biología en el CCH**

De acuerdo al programa de estudios de Biología I a IV del colegio de Ciencias y Humanidades, los cursos tienen como principio que el alumno aprenda a generar mejores explicaciones acerca de los sistemas vivos, mediante la integración de los conceptos, los principios, las habilidades, las actitudes y los valores desarrollados en la construcción, reconstrucción y valoración de conceptos biológicos fundamentales.

En los cursos de de Biología I y II se propone la enseñanza de una biología integral que proporciona a los alumnos los conceptos y principios básicos, así como de habilidades que les permitan entender y estudiar nuevos conocimientos de la disciplina, es decir, aprender a aprender. De igual manera, se continúa con la adquisición de actitudes y valores que les permitan integrarse a la sociedad de nuestro tiempo y asumirse como parte de la naturaleza, propiciando una actitud de respeto hacia ella y actitud ética en cuanto a las aplicaciones del conocimiento biológico.

El sujeto principal del proceso enseñanza-aprendizaje es el alumno por lo que las estrategias deberán organizarse tomando en consideración su edad, intereses,

rasgos, socioculturales y antecedentes académicos. Además, es importante tener presente que los alumnos tienen sus propias concepciones e ideas respecto a los fenómenos naturales, y para que reestructure científicamente esas ideas, será necesario propiciar un cuestionamiento sistemático que ponga en juego sus diversas formas de razonar.

La duración del semestre en horas es de 80 para la materia de Biología II.

El tema de niveles de organización ecológica se ubica en la segunda de dos unidades de la materia de Biología II. Cada unidad de la materia intenta responder a una pregunta. En el caso que nos ocupa la pregunta es ¿Cómo interactúan los sistemas vivos con su ambiente? El propósito de esta unidad es que al finalizarla el alumno describa la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas, a partir del análisis de las interacciones que se presentan entre sus componentes, para que valore las repercusiones del desarrollo humano sobre el ambiente y las alternativas para el manejo responsable de la biosfera. Para esta unidad se propone un tiempo de 40 horas, distribuidas en ocho semanas, cinco clases a la semana en dos sesiones de 2 horas y una sesión de 1 hora.

## **Contenido de la segunda unidad de Biología II del CCH**

### ***Tema I. Estructura y proceso en el ecosistema***

- Niveles de organización ecológica: poblaciones, comunidades, ecosistema, bioma y biosfera.
- Componentes del ecosistema: Abióticos y bióticos.
- Dinámica del ecosistema: Flujo de energía y ciclos biogeoquímicos.
- Relaciones intra e interespecíficas.

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

- Concepto de ambiente y dimensión ambiental.
- Crecimiento de la población humana, su distribución y demanda de recursos y espacios.
- Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de biodiversidad.
- Manejo de la biosfera: desarrollo sustentable y programas de conservación.

## **Aprendizajes de la segunda unidad de Biología II del CCH**

El alumno:

- Describe los niveles de organización ecológica.
- Identifica los componentes bióticos y abióticos del ecosistema.
- Explica el flujo de energía y los ciclos biogeoquímicos como procesos básicos para el funcionamiento del ecosistema.
- Explica las relaciones intra e interespecíficas que se pueden establecer en la comunidad.
- Explica los conceptos de ambiente, dimensión ambiental y desarrollo sustentable.
- Valora los efectos que el incremento de la población humana, sus actividades y formas de vida, producen sobre el ambiente.
- Relacionan la problemática ambiental y la pérdida de biodiversidad.
- Valora la importancia de los programas para el manejo responsable de la biosfera.
- Aplica habilidades, actitudes y valores al comunicar de forma oral y escrita la información derivada de las actividades realizadas.

## **ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA**

### **Perspectivas del aprendizaje de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP).**

La escuela nacional preparatoria tiene como misión educar hombres y mujeres que mediante una formación integral, adquiera una pluralidad de ideas, la comprensión de los conocimientos necesarios para acceder con éxito estudios superiores, así como una mentalidad analítica, dinámica y crítica que les permita ser conscientes de realidad y comprometidos con la sociedad.

Además, tener la capacidad de adquirir constantemente nuevos conocimientos, destrezas y habilidades para enfrentarse a los retos de la vida de manera positiva y responsable. Realizar investigación educativa para desarrollar y aplicar nuevos

métodos y técnicas avanzadas de enseñanza, que eleven la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El plan de estudio de la escuela nacional preparatoria es anual.

### **Perspectivas del aprendizaje de la biología en la ENP**

El plan de enseñanza de la biología en la Escuela Nacional Preparatoria implica la necesidad de un manejo constante de los conocimientos que el alumno va adquiriendo en cada unidad y en cada curso, para reforzarlos, ampliarlos e integrarlos al estudio de temas de mayor complejidad o especializados, de tal forma que favorezca la interacción del alumno con el objeto de estudio y esto se traduce en un manejo de lo que va aprendiendo

Las bases principales de la enseñanza de la biología es que el alumno tenga una cultura general sobre los fenómenos biológicos y fomente el desarrollo de una actitud responsable frente a la naturaleza.

El tema de "niveles de organización ecológica" esta insertado en la materia de Biología IV del quinto año. Esta materia tiene una duración de 120 horas anuales (90 horas teóricas y 30 de prácticas), dicho tema se ubica en la última de seis unidades. La sexta unidad es "Los seres vivos y su ambiente". En esta unidad el alumno integrará la información obtenida a lo largo del curso para explicar los mecanismos biológicos que permiten las interacciones de los organismos con su medio, destacando el papel de los componentes del ecosistema en el funcionamiento coordinado de los mismos, y en el estudio de los recursos naturales y algunos problemas ambientales. Todo esto enfocado a fomentar en los alumnos actitudes responsables frente a la naturaleza.

En este sentido el propósito de la unidad es que el alumno, a partir de conocimiento de las relaciones de los organismos con su ambiente, sea capaz de reconocer como parte del ecosistema y que con ello se contribuya a desarrollar actitudes favorables y propositivas frente a la conservación de la naturaleza y los problemas ambientales. Para esta unidad se propone una dedicación de 24

horas, distribuidas en cuatro (tres de teoría y una de práctica) sesiones a la semana, cada sesión tiene una duración de 50 minutos.

### **Contenido de la unidad IV de la materia de Biología IV de la ENP**

- Introducción a la unidad: relación de los seres vivos con su ambiente
- La ecología y su objeto de estudio
- Ecología de poblaciones, comunidades y ecosistemas
  - Índices ecológicos: biomasa, densidad, etc.
  - Relaciones interpoblacionales: depredación, competencia, comensalismo, mutualismo, parasitismo, amensalismo.
  - Relaciones intrapoblacionales
  - Estructura de un ecosistema: factores bióticos y abióticos
  - Ecosistemas terrestres y acuáticos
  - Energía en los ecosistemas
- Recursos naturales
  - Recursos renovables
  - Recursos no renovables
- Ecosistemas mexicanos
- Problemas ambientales
  - Nivel local y regional

### **CENTRO DE ESTUDIOS CIENTIFICOS Y TECNOLOGICOS**

#### **Perspectivas del aprendizaje del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT)**

El Modelo Educativo Institucional está sustentado en el constructivismo; es decir, los alumnos construyen su propio aprendizaje, y son el centro de atención en el proceso educativo; que construya, realice, forme e integre su propio conocimiento para lograr la posibilidad de construir su propio aprendizaje; con una educación flexible e innovadora, donde relacione la teoría con la práctica, y sea autónomo en el logro del aprendizaje, mediante aprendizajes significativos, en, durante y para toda la vida, para enfrentar los retos en el campo laboral. De igual manera

promueva la investigación científica, tecnológica y educativa y el uso de las tecnologías informáticas de la comunicación.

El Modelo Educativo Institucional, además de atender la función de docencia, amplía sus horizontes a la investigación, extensión y vinculación. (IPN, Un Nuevo Modelo Educativo para el IPN, 2004).

### **Perspectivas del aprendizaje de la biología en el CECyT**

La asignatura de Biología se encuentra dentro de las asignaturas básicas del CECyT, es decir, que la cursan todos los alumnos en el cuarto semestre de las tres ramas de conocimiento (Ingeniería y Ciencias Físico Matemáticas, Ciencias Sociales y Administrativas y Ciencias Médico Biológicas). El tiempo establecido para dicha asignatura es de 54 horas al semestre, de las cuales, 36 son de teoría (2 horas por semana) y 18 horas de prácticas (1 hora por semana).

Esta institución marca en su plan de estudio para esta asignatura, un perfil de ingreso del estudiante que consiste en conocimiento básico de física y química, capacidad de trabajo colaborativo, capacidad de observación, análisis y síntesis además de una actitud positiva y respetuosa

La asignatura está orientada hacia el fortalecimiento de los principios de generación, aplicación y difusión del conocimiento científico y tecnológico, centrada en el aprendizaje, con contenidos que favorezcan la movilidad de los estudiantes dentro del sistema educativo y entre otros sistemas educativos.

La asignatura tiene como misión propiciar un aprendizaje de vanguardia para preparar y formar alumnos con un enfoque integral e interdisciplinario considerando aspectos éticos, científicos, tecnológicos y humanísticos, con un sistema bivalente que favorece el desarrollo de los jóvenes como personas competitivas que puedan hacer frente a sus estudios técnicos y/o profesionales e incidir de manera positiva en la sociedad y por ende en el país.

El objetivo general de esta asignatura es que reconociendo a la evolución como el eje explicativo de la Biología, a la Ecología como elemento unificador de esta ciencia y considerando que debe centrarse en el aprendizaje; esta asignatura deberá permitir al alumno explicar los procesos biológicos fundamentales en los niveles molecular, celular y pluricelular y el efecto e interacciones con el medio.

El tema de "niveles de organización ecológica" se inserta en la última unidad de cuatro. Esta tiene como objetivo analizar la importancia de los recursos naturales y la problemática que se genera por la alteración del equilibrio de la naturaleza como resultado de las actividades humanas, para desarrollar actitudes responsables en el cuidado y conservación del entorno.

#### **Aprendizajes de la cuarta unidad de la asignatura Biología Básica del CECyT**

- Identificar los diferentes conceptos utilizados en ecología a través de la presentación de diversos escenarios.
- Identificar y explicar los diferentes tipos de relaciones que se llevan a cabo en un ecosistema, a través de una práctica de campo, que les permita generar una actitud de respeto hacia el entorno.
- Identificar las características de una sucesión ecológica a través de la observación del entorno inmediato.
- Identificar los principales efectos nocivos de las actividades humanas sobre el medio ambiente a través de la investigación en diversos medios de información, para tomar conciencia sobre el impacto de estas acciones sobre el entorno.

## **COLEGIO DE BACHILLERES**

### **Perspectivas del aprendizaje en el Colegio de Bachilleres**

El Colegio de Bachilleres es un organismo público descentralizado (SEP, 2006) que proporciona un bachillerato general en dos modalidades, escolarizada y no escolarizada.

En ambas modalidades de atención, el plan de estudios se ha organizado en tres áreas de formación: Básica, Específica y para el Trabajo.

El área de formación básica integra el conjunto de materias que representan los conocimientos considerados como indispensables para todo estudiante de bachillerato, por ser los más relevantes y representativos de los diversos campos del conocimiento humano.

El área de formación específica favorece la formación propedéutica general a través de materias optativas que fortalecen los conocimientos, habilidades, valores y actitudes desarrollado en el área básica, profundizando en diversos campos del saber y ayudando a la definición vocacional del estudiante.

El área de formación para el trabajo contribuye en el proyecto de construcción de vida del estudiante en el ámbito de lo laboral, a través de situaciones que le permitan adquirir conocimientos, habilidades, actitudes y destrezas para producir algún bien o servicio, satisfaciendo sus necesidades materiales y existenciales, que posibiliten su transformación como sujeto individual y social, en el momento histórico y cultural en el que vive; fortaleciendo la capacidad de ingresar, mantenerse y progresar exitosamente en el mundo laboral (Colegio de Bachilleres, 2009).

El modelo educativo del Colegio se mantiene dentro del marco que establece la Reforma Integral de Educación Media Superior (RIEMS) con una concepción constructivista y centrando su actividad en el aprendizaje.



En este sentido, el modelo académico del Colegio se reorienta hacia nuevas prácticas educativas que permitan atender la vinculación escuela-vida-trabajo, de aquí que se plantea como misión "Formar ciudadanos competentes para realizar actividades propias de su momento y condición científica, tecnológicas, histórica, social, económica, política y filosófica, con un nivel de dominio que les permita movilizar y utilizar, de manera integral y satisfactoria, conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes, pertenecientes a las ciencias naturales, las ciencias sociales y a las humanidades". Para ello busca que el alumno desarrolle competencias genéricas, disciplinares y profesionales que marca la RIEMS (Acuerdo número 444).

### **Competencias genéricas**

Las competencias genéricas describen fundamentalmente conocimientos, habilidades, actitudes y valores integrados que permiten la realización de diversos desempeños o tareas, en diferentes ámbitos académicos, laborales o de la vida cotidiana. Estas competencias son once y se agrupan en seis categorías.

#### **I. Se autodetermina y cuida de sí**

1. Se conoce y valora a sí mismos y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.
3. Elige y practica estilos de vida saludable.

#### **II. Se expresa y comunica**

4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiadas.

### **III. Piensa crítica y reflexivamente**

5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.

### **IV. Aprende de forma autónoma**

7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.

### **V. Trabaja de forma colaborativa**

8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

### **VI. Participa con responsabilidad en la sociedad**

9. Participa con conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.
10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.
11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

### **Competencia disciplinares**

Son aquellas que capacitan al estudiante para procesar, aplicar y transformar en contextos específicos, el conocimiento organizado en disciplinas; implica el dominio de las principales metodologías y enfoques propios de distintas áreas de conocimiento, y su uso en la solución de problemas específicos o explicaciones de la realidad cotidiana desde marcos científicos, humanistas y tecnológicos.

Las competencias disciplinares se agrupan en cinco campos: Matemáticas, Lenguaje y Comunicación, Ciencias Experimentales y Desarrollo Humano.

Las competencias disciplinares de ciencias experimentales están orientadas a que los estudiantes conozcan y apliquen los métodos y procedimientos de dichas ciencias para la resolución de problemas cotidianos y para la comprensión racional de su entorno. Se establecen 14 competencias.

1. Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.
2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.
3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.
4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos relevantes.
5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas.
6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.
7. Hace explícitas nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas.
8. Explica funcionamiento de máquinas de uso común.
9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas con principios científicos.
10. Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables.
11. Analiza las leyes fundamentales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas.

12. Decide sobre el cuidado de su salud a partir del conocimiento de su cuerpo.
13. Relaciona los niveles de organización química, biológica, física y ecológica de los sistemas vivos.
14. Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipos en la realización de sus actividades de su vida cotidiana.

### **Ubicación de la asignatura de ecología en el Colegio de Bachilleres**

La asignatura de Ecología junto con la asignatura de Biología I y Biología II, constituyen la materia de Biología. La materia de Biología se ubica en el área de formación básica, dado que presenta, junto con otras materias, tanto la metodología como los elementos formativos e informativos fundamentales del conocimiento de la naturaleza. La asignatura de ecología cuenta con 48 horas al semestre, distribuidas en tres clases de una hora a la semana

La materia de Biología forma parte del Campo de Conocimientos de Ciencias Naturales cuya finalidad es: que el estudiante comprenda los principios que rigen el comportamiento de la materia-energía. Ello será propiciado al estudiar fenómenos con diferente nivel de complejidad, a través de los cuales el estudiante aplique los conocimientos y habilidades adquiridos en la comprensión del ambiente, en la solución de problemas de importancia para la comunidad y en el aprovechamiento de los recursos naturales a la vez que se ejercita didácticamente el método experimental. Se busca así que el estudiante mantenga el interés por las ciencias naturales, valore el desarrollo científico y tecnológico y cuente con las bases para acceder a conocimientos más complejos o especializados.

La materia de Biología contribuye a la comprensión del conocimiento de la materia viva como totalidad, a través de la explicación de los principios unificadores de la Biología: Unidad, Diversidad, Continuidad e Interacción, que se establecen en los diferentes niveles de organización de los sistemas biológicos.

Como se puede observar las cuatro instituciones comparten el ideal, de que el alumno tiene que comprender la interacción de los seres vivos con el ambiente, con el fin de tener un respeto hacia el mismo. Consideran al alumno como el sujeto principal del proceso enseñanza-aprendizaje, que tiene sus propias concepciones, y éstas cambian cuando él construye su propio conocimiento, a través de la integración o sistematización de información nueva, convirtiéndose de esta manera, en un alumno crítico que argumenta sus opiniones y formula preguntas.

## **CAPITULO III**

### **PROBLEMAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS**

#### **PROBLEMAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

La ciencia, como una extraordinaria construcción de la inteligencia y creatividad humana, constituye una parte sustancial de la cultura de todos los ciudadanos, alejada cada vez más de la imagen absolutista que tantas veces se ha transmitido de ella.

Para el siglo XX, la filosofía de la ciencia supone que la misma se distingue del resto de las actividades culturales por haber adquirido un método especial, "el método científico", el cual constituye un modo privilegiado de conocer el mundo. Dentro de la tradición anglosajona, los filósofos de la ciencia compartieron la idea de que los sorprendentes logros científicos se alcanzaban gracias a la aplicación de un poderoso conjunto de principios o reglas, tanto de razonamiento como de procedimientos, que permitían evaluar objetivamente las hipótesis y teorías que se proponen en la actividad científica. Se pensaba que el método ofrecía, un riguroso control de calidad de las hipótesis y teorías, permitiendo a los científicos decidir, con total acuerdo, sobre su aceptación o rechazo. De aquí que la tarea central de la filosofía de la ciencia se haya concebido como la de formular con precisión las reglas del método, que garanticen la correcta práctica científica y el auténtico conocimiento.

Esta idea general sobre el método científico, resulta severamente cuestionada por una serie de concepciones que responden al interés por explicar cómo la ciencia cambia y se desarrolla. Estas concepciones surgen, de una reflexión filosófica muy ligada a los análisis históricos de la práctica científica.

Paul Feyerabend, Stephen Toulmin y sobre todo Thomas Kuhn coinciden en poner en duda la existencia de un conjunto de reglas metodológicas tipo. Es aquí cuando empieza a perder su carácter hegemónico el supuesto de que la ciencia debe su enorme éxito a la aplicación de un método universal.

La denominación de "nueva filosofía de la ciencia", que persiste en la actualidad, se opone a las tesis básicas de la concepción clásica o tradicional del método científico. Otorga primacía, como instrumento de análisis, a los estudios históricos frente a los análisis lógicos, dando escaso uso de herramienta formal, lo que le ha valido el título de "filosofía blanda".

Si bien es importante considerar la filosofía de la ciencia, también es considerar la epistemología de la ciencia. Actualmente los estudios sobre la constitución de los conocimientos se hacen desde corrientes pedagógicas, instrumentos internacionales como PISA (2006), cambios en el currículo de ciencias en un marco de la Reforma Educativa, donde las prácticas educativas son calificadas de constructivistas. Sin embargo, es pertinente poner en relieve las dificultades que experimentan las posiciones constructivistas al enfrentar dicha práctica.

Para que se lleve a cabo la construcción del conocimiento de las ciencias, se consideran tres aspectos (Arnay, 1997).

En primer lugar, tomar al conocimiento cotidiano como fundamental en la comprensión y acción de las personas en un contexto de actividad específico y, por tanto que no existe ninguna razón para gastar esfuerzos y recursos educativos en anularlo; es decir, no se debe seguir considerando al conocimiento cotidiano como sinónimo de mal conocimiento.

En segundo lugar, y como consecuencia de lo anterior, el conocimiento escolar debe coexistir, ser compatible y explícito con respecto al conocimiento cotidiano. El conocimiento escolar tendría que implicar al conocimiento cotidiano, para que los alumnos tuvieran la oportunidad de complejizar su pensamiento desde el conocimiento popular (conformado en mayor parte, por teorías implícitas) hasta un conocimiento escolar (conformado por teorías explícitas). El proceso de

adquisición del conocimiento debe enriquecer el campo experiencial de los alumnos, proponiendo conocimientos específicos, cuyo propósito y contenidos estuviesen adaptados a la necesidad de construir modelos plausibles de la realidad, y no modelos científicamente correctos.

En tercer lugar, se tiene que discutir si los procesos o contenidos de lo que se suele denominar conocimiento científico son, en muchos casos, difícilmente compatibles con el conocimiento escolar, dado que su enseñanza, en términos de transmisión de contenidos formales, desde el currículum prescrito intenta trasladar, sin más, contenidos y procedimientos que tienen sentido en unos contextos de actividad científica específica, pero no en otros, como puede ser el escolar, ante el cual muchos contenidos, procedimientos y fines se vuelven irrelevantes.

Los problemas detectados en la enseñanza escolar de las disciplinas científicas son motivados por las dificultades encontradas a la hora de que el alumnado adopta un marco interpretativo científico en el análisis de la realidad.

Los problemas a los que se enfrentan los alumnos son dificultades en los aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales.

De acuerdo a Pozo (2004) las propuestas para la enseñanza de la ciencia están mayoritariamente articuladas en torno a los contenidos conceptuales, que siguen siendo el eje central de la mayor parte de los currículos de ciencias. Los proyectos renovadores en la enseñanza de la ciencia estuvieron dirigidos a promover los procedimientos o procesos de la ciencia; sin embargo, el uso de esos procedimientos sólo es eficaz si se dispone de conocimientos conceptuales.

Investigaciones muestran que los alumnos no poseen ese tipo de conocimientos conceptuales, lo que ha llevado a reorientar las propuestas de investigación e innovación didáctica hacia la comprensión de los núcleos conceptuales básicos de la ciencia (Pozo, 2004).



Una persona adquiere un conocimiento cuando es capaz de dotar de significado a un material o información, es decir cuando "comprende" ese material, donde comprender sería equivalente a traducir algo a las propias palabras.

Para Pozo y Gómez (1996) algunas dificultades en el aprendizaje de procedimientos son:

1.- Escasa generalización de los procedimientos adquiridos a contextos nuevos. En cuanto el formato conceptual cambia, los alumnos se sienten incapaces de aplicarlos a esa nueva situación.

2.- El escaso significado que tiene el resultado obtenido para los alumnos. Aplican ciegamente modelos de "problemas" sin comprender lo que hacen.

3.- Escaso control metacognitivo alcanzado por los alumnos sobre sus propios procesos de solución. La tarea se ve reducida a la identificación del tipo de ejercicio y a seguir los pasos que ha seguido en ejercicios similares. El alumno apenas se fija en el proceso, sólo le interesa el resultado (que es lo que suele evaluarse). De esta forma, la técnica se impone sobre la estrategia y el problema se convierte en un simple ejercicio rutinario.

4.- El escaso interés que esos problemas despiertan en los alumnos, cuando se utilizan de forma masiva y descontextualizada, reduciendo su motivación para el aprendizaje de la ciencia.

La educación científica también tiene que promover ciertas actitudes en los alumnos, lo que habitualmente no se logra, en parte porque los profesores de ciencias no suelen considerar que la educación en actitudes forme parte de sus objetivos y contenidos esenciales, aunque paradójicamente las actitudes de los alumnos en las aulas suelen ser uno de los elementos más molestos y disruptivos para la labor docente de muchos profesores.

Algunas creencias inadecuadas, mantenidas por los alumnos con respecto a la naturaleza de la ciencia y su aprendizaje son las siguientes (Pozo, 2004).

- Aprender ciencia consiste en repetir de la mejor forma posible lo que explica el profesor en clase.
- Para aprender ciencia es mejor no intentar encontrar tus propias respuestas sino aceptar lo que dice el profesor y el libro de texto, ya que está basado en conocimiento científico.
- El conocimiento científico es muy útil para trabajar en el laboratorio, para investigar y para inventar cosas nuevas, pero apenas sirve para nada en la vida cotidiana.
- La ciencia proporciona un conocimiento verdadero y aceptado por todos.
- Cuando sobre un mismo hecho hay dos teorías, donde una es falsa, la ciencia acabará demostrando cuál de ellas es verdadera.
- El conocimiento científico es siempre neutro y objetivo.
- Los científicos son personas muy inteligentes, pero un tanto raras, que viven encerrados en su laboratorio.
- El conocimiento científico está en el origen de todos los descubrimientos tecnológicos y acabará por sustituir a todas las demás formas del saber.
- El conocimiento científico trae consigo siempre una mejora en la forma de vida de la gente.

En este sentido, en el presente trabajo se busca que el alumno esté en constante cuestionamiento, ejemplo de ello es cuando realiza prácticas de laboratorios y de campo. Además de que se busca promover actitudes favorables hacia el medio, por ejemplo cuando elabora un modelo de ecosistema y se observan sus actitudes, a través de las emociones expresadas. De esta manera la contribución del presente trabajo, es promover los elementos básicos para la comprensión de las relaciones de los seres vivos con su ambiente.

## **CAPITULO IV**

### **TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

En todas las explicaciones sobre el desarrollo humano subyace una determinada teoría a partir de la cual se identifican los aspectos que originan o determinan dicho desarrollo, así como los elementos que lo constituyen. Dichas teorías se dividen de acuerdo a la perspectiva de la psicología o de la pedagogía.

Las teorías que se centran en el estudio del desarrollo del conocimiento son las llamadas teorías cognoscitivas. Entre las diferentes corrientes que se inician con el estudio del aprendizaje y no sólo de la enseñanza, están el conductismo, la psicología genética de Jean Piaget, la teoría sociocultural de Lev Vygotsky y la teoría de aprendizaje significativo de David Ausubel.

#### **ANTECEDENTES DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

##### **Teoría de la psicología genética (Jean Piaget 1896-1980)**

Para Piaget, el proceso cognitivo en los niños se da a través de esquemas. Un esquema es un concepto o marco de referencia que existe entre la mente de un individuo para organizar e interpretar información. Estos esquemas varían de lo sencillo a lo complejo (Santrock, 2006).

Piaget propone la existencia de dos procesos responsables de la forma en que los niños utilizan y adaptan sus esquemas: la asimilación y la acomodación. La asimilación ocurre cuando el individuo incorpora nuevos conocimientos a los ya existentes, es decir, el niño asimila el ambiente dentro de un esquema. La acomodación se da cuando el niño se adapta a nueva información, es decir, los niños ajustan sus esquemas a su entorno.

Piaget también afirmó que para darle sentido a su mundo, los niños organizan sus experiencias a nivel cognoscitivo. La organización es el concepto utilizado por Piaget para definir el agrupamiento de conductas aisladas en un sistema de

funcionamiento cognitivo cuidadoso y de mayor nivel. La organización se presenta dentro de las etapas del desarrollo, así como a través de ellas.

El equilibrio es un mecanismo que Piaget propuso para explicar la manera en que los niños pasan de una etapa de pensamiento a la siguiente. El cambio ocurre conforme el niño experimenta un conflicto cognoscitivo o desequilibrio al tratar de comprender el mundo.

Las etapas que propone son: etapa sensoriomotriz que es a partir del nacimiento a los 2 años de edad; etapa preoperacional que va de los 2 a los 7 años de edad; etapa de operaciones concretas de los 7 a los 11 años de edad; y etapa de operaciones formales de los 11 hasta la adultez (Santrock, 2006)

### **Teoría sociocultural (Vygotsky 1896-1934)**

Lev Vygotsky creía que los individuos construyen activamente sus conocimientos. Su perspectiva incluye tres afirmaciones fundamentales: (1) Las habilidades cognitivas del individuo sólo se pueden comprender cuando se analizan e interpretan desde un punto de vista del desarrollo; (2) las habilidades cognitivas están mediadas por las palabras, el lenguaje y las formas de discurso, las cuales sirven como herramienta psicológica para facilitar y transformar la actividad mental, y (3) las habilidades cognitivas se originan en relaciones sociales y están enclavadas en un fondo sociocultural.

La teoría de Vygotsky ha despertado un gran interés por la creencia de que el conocimiento es situado y colaborativo. Es decir, que el conocimiento está distribuido entre las situaciones y las personas (Santrock, 2006).

Una de las ideas originales de Vygotsky es su concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), se refiere al rango de tareas que son demasiado difíciles para que los niños la dominen solos, pero que puede aprenderse con la guía y ayuda de adultos o niños más hábiles. Así, el límite inferior de la ZDP resalta su creencia en la importancia de las influencias sociales, especialmente la instrucción, en el desarrollo de los niños.

## **Teoría de la Cognición Situada (Brown, 1989)**

Brown aboga por una enseñanza, desde una visión situada, centrada en prácticas educativas auténticas, las cuales requieren ser coherentes, significativas y propositivas. La autenticidad desde una práctica educativa puede determinarse por el grado de relevancia cultural de las actividades en las que participa el estudiante. Sin embargo, en las escuelas se siguen privilegiando las prácticas educativas sucedáneas o artificiales, en las cuales se manifiestan una ruptura entre el saber qué y el saber cómo (Díaz- Barriga, 2003).

## **TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO (Ausubel, 1962)**

### **Contexto en el que nace la teoría del aprendizaje significativo**

Ausubel formuló sus ideas en momentos en el que estaba en apogeo la psicología conductista; teoría que tiene como base inicial el estudio de los estímulos que producen determinadas respuestas y el condicionamiento que, partiendo del estudio del reflejo condicionado realizado por Pavlov, puede producir respuestas "aprendidas" (Gómez *et al.*, 1995). Fue paradigma dominante en la psicología en general, y en la psicología educativa en particular, y, junto con ella, predominaba así mismo la epistemología positivista. La idea fundamental de la visión positivista es que hay una respuesta verdadera a los interrogantes. Las ideas vigentes en aquel momento sostenían que la naturaleza de las preguntas dependía de una serie de factores contextuales y conceptuales. Por otro lado Kuhn, publicó en 1962 que la tendencia hacia nuevas epistemologías estaba en pañales en el momento en que apareció la teoría de Ausubel (Novak, 1998).

El aprendizaje significativo comprende la adquisición de nuevos significados. La esencia del proceso del aprendizaje significativo reside en que ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se entiende que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevantes de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo

ya significativo, un concepto o una proposición (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983).

David Ausubel presentó por primera vez su teoría del aprendizaje significado en 1962, con un título "Una teoría de la inclusión del aprendizaje y la retención significativa" (Novak, 1998).

Para el aprendizaje significativo propone tres requisitos:

- 1.- Conocimientos previos, es decir, el aprendiz debe conocer información que se relacione de forma no trivial con la nueva información que hay que aprender.
- 2.- Un material significativo, es decir, los conocimientos que hay que aprender deben ser relevantes para otros conocimientos y contener conceptos y proposiciones importantes.
- 3.- El aprendiz debe decidir aprender de modo significativo, es decir debe decidir de forma consciente y deliberada establecer una relación no trivial entre los nuevos conocimientos y los que ya conoce.

## **SUPUESTOS Y MÉTODOS DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LA EDUCACION DE LAS CIENCIAS**

Aunque se considera que el aprendizaje de la ciencia debe seguir los pasos de la investigación científica, así como la aplicación rigurosa de un método, actualmente Pozo (2004) menciona que la propia epistemología de la ciencia, asume que los alumnos deben emular un proceso de construcción social de teorías y modelos, apoyados en recursos metodológicos y cambios en los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

### **Contenidos actitudinales**

De los tres tipos de contenido, las actitudes son posiblemente el contenido más difícil de abordar para profesores acostumbrados y preparados para enseñar a los alumnos simplemente conceptos, pero menos preparados y dispuestos para enseñar a los alumnos a comportarse en clase, a cooperar y ayudar a sus

compañeros o incluso a descubrir el interés por la ciencia como forma de conocer el mundo que nos rodea.

Las actitudes y los valores no se adquieren como otros contenidos del aprendizaje. Aunque la dimensión cognitiva de las actitudes y normas puede enseñarse y aprenderse como un contenido conceptual, su aceptación efectiva y conductual, su conversión en valores y actitudes propiamente dichas, requieren mecanismos de aprendizajes específicos. La motivación es un sistema que puede lograr cambios en los alumnos, pero estos cambios no son estables y duraderos, por lo que es necesario hacerse acompañar por otros mecanismos específicos del aprendizaje social. Uno de los más importantes es el modelado o aprendizaje por imitación de un modelo. Los alumnos tienden a adoptar en su aprendizaje actitudes congruentes con los modelos que han recibido. Un alumno difícilmente imitará la comprensión que tiene el profesor con respecto a un tema, aunque imite las palabras con las que se expresa; el modelado puede ser un mecanismo suficiente para establecer ciertas actitudes, que se manifiestan en pautas conductuales simples. Por ejemplo, cuando un niño imita una conducta violenta a la que ha sido expuesto en el televisor, no copia exactamente la secuencia de movimiento del luchador, sino la tendencia a resolver los conflictos agrediendo a quien se opone a sus propósitos. Del mismo modo el alumno en clase de ciencias puede imitar al profesor en la forma de resolver una duda o planificar una investigación (Pozo, 2004).

La adquisición de actitudes, aunque se apoye en el modelado, al implicar en mayor medida elementos afectivos y representacionales, requiere también una mayor implicación personal o identificación con el modelo. Con mayor regularidad se reproducen los modelos con los que nos identificamos, con los que se cree o se quiere compartir una identidad común. Los adolescentes son especialmente sensibles a esa necesidad de poseer una identidad social.

## **Contenidos procedimentales**

Ahora bien, si las actitudes aún no ocupan un lugar central en los currículos de ciencia, tampoco los procedimientos han constituido su objetivo principal. Tradicionalmente, la enseñanza de la ciencia ha estado dirigida sobre todo a transmitir el *corpus* conceptual de las disciplinas, los principales modelos y teorías generados por la ciencia para interpretar la naturaleza y su funcionamiento. El conocimiento científico, tal y como se enseña en las aulas, sigue siendo un conocimiento conceptual.

Las concepciones actuales sobre la naturaleza y la epistemología de la ciencia ponen, cada vez, mayor acento en que el conocimiento científico es también un proceso histórico y social, una forma socialmente construida de conocer y, por lo tanto, que la ciencia no puede enseñarse sin esta dimensión procedimental.

En una sociedad en donde los conocimientos y las demandas formativas cambian con tanta rapidez, es esencial que los futuros ciudadanos sean aprendices eficaces y flexibles, que tengan procedimientos y capacidades de aprendizaje que les permitan adaptarse a esas nuevas demandas.

Investigaciones recientes sobre aprendizaje y enseñanza de las ciencias ha venido a mostrar las dificultades y limitaciones que tienen los alumnos en el dominio de los procedimientos científicos y en su propio aprendizaje, planteando también, desde una perspectiva didáctica, la necesidad de incluirlos como un contenido esencial de currículos de ciencia en la educación obligatoria.

La enseñanza de la ciencia tiene que adoptar como uno de sus objetivos prioritarios ayudar a los alumnos a aprender y hacer ciencia, por medio de procedimientos para el aprendizaje de la ciencia, cuando hacen observación, analizan datos y se plantean y responden preguntas en prácticas de laboratorio y de campo.

El conocimiento procedimental tiene, ya desde el punto de vista psicológico, una naturaleza distinta que el conocimiento conceptual. En la siguiente tabla se



muestran esas diferencias a partir de la distinción establecida por Anderson (1983, citado por Pozo, 2004).

	<b>Conocimiento conceptual</b>	<b>Conocimiento procedimental</b>
<b>Consiste en</b>	Saber qué	Saber cómo
<b>Es</b>	Fácil de verbalizar	Difícil de verbalizar
<b>Se posee</b>	Todo o nada	En parte
<b>Se adquiere</b>	De una vez	Gradualmente
<b>Se adquiere</b>	Por exposición	Por práctica/ejercicio
<b>procesamiento</b>	Esencialmente controlado	Esencialmente automático

La distinción establecida por Anderson (1983) permite dar un significado psicológico preciso a esta divergencia entre lo que se puede decir y hacer, el conocimiento declarativo es fácilmente verbalizable. En cambio, el conocimiento procedimental no siempre es fácil de verbalizar, se adquiere más eficazmente a través de la acción y se ejecuta a menudo de modo automático. Pozo y Postigo (1994) clasifican los contenidos procedimentales de la siguiente manera: adquisición de la información, Interpretación de la información, análisis de la información y realización de inferencias, comprensión y organización conceptual de la información y comunicación de la información.

### **Contenidos conceptuales**

El contenido procedimientos sólo es eficaz si se dispone de conocimientos conceptuales adecuados (Pozo, 2004). A partir de esta premisa es que se ha llevado a reorientar las propuestas de investigación e innovación didáctica hacia la comprensión de los núcleos conceptuales básicos de la ciencia, la comprensión es realmente difícil para los alumnos y por tanto requiere estrategias didácticas específicamente diseñadas para ello.

Los contenidos conceptuales o declarativos se diferencian en tres tipos: los datos, los conceptos y los principios. Tanto los hechos, los conceptos específicos y los principios implican un gradiente creciente de generalidad.

La transmisión de datos no debería constituir un fin principal de la educación científica, que debería más bien estar dirigida a dar sentido al mundo que nos rodea, a comprender las leyes y principios que lo rigen. La mayor parte de los datos que se aprenden, con el tiempo se olvidan fácilmente, dado que muchos de esos datos o hechos que se aprendieron no se usaron para interpretar situaciones o predecirlas y entonces se tiende a olvidarlos.

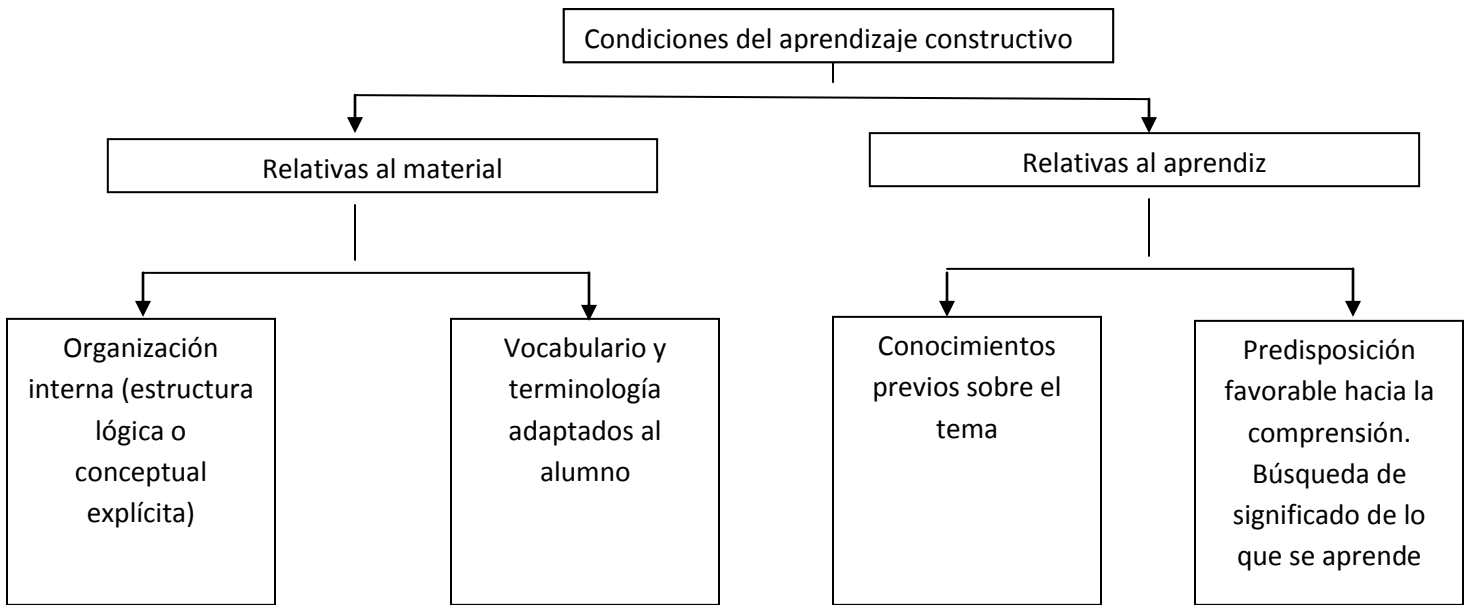
La mejor forma de aprender los hechos de la ciencia es comprenderlos. El problema es que comprender algo es más difícil que repetirlo y, por consiguiente, la enseñanza de conceptos es más compleja que la enseñanza de datos.

Comprender un contenido quiere decir ni más ni menos ser capaz de desempeñarse flexiblemente en relación con el contenido: explicar, justificar, extrapolar, vincular y aplicar de manera que el alumno va más allá del conocimiento y la habilidad rutinaria. Comprender es cuestión de ser capaz de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe. La capacidad de desempeño flexible es la comprensión (Perkins, 1998).

A continuación se presentan las diferencias entre hechos y concepto como contenido del aprendizaje (Pozo, 1992).

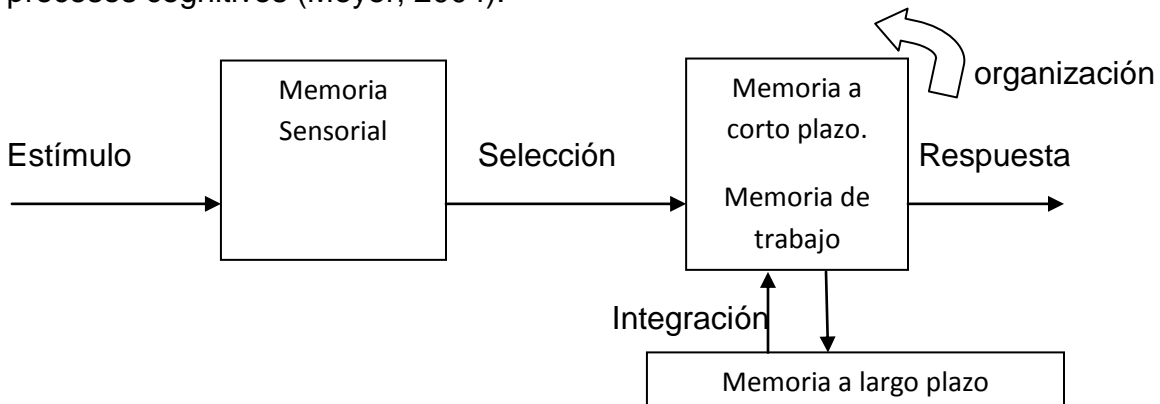
	<b>HECHOS</b>	<b>CONCEPTOS</b>
<b>Consiste en</b>	Copia literal	Relación con conocimientos anteriores
<b>Se aprende</b>	Por repasa (repetición)	Por comprensión (significativo)
<b>Se adquiere</b>	De una vez	Gradualmente
<b>Se olvida</b>	Rápidamente sin repaso	Más lenta y gradualmente.

A continuación se presentan las condiciones o requisitos para que se produzca un aprendizaje significativo (Ausubel, Novak y Hanesian, 1978).



### Proceso para el aprendizaje significativo

En el aprendizaje significativo el alumno desarrolla tres procesos cognitivos: selección, organización e integración. En la siguiente figura se resumen los tres procesos cognitivos (Meyer, 2004).



Conocimiento simple → Conocimiento abstracto

### CRITERIOS PARA SELECCIONAR Y ORGANIZAR LOS ELEMENTOS

El logro de un aprendizaje significativo, depende un amplio conjunto de variables, entre ellos se encuentran los criterios para la selección y la organización del contenido, para determinarlas se necesita que el profesor tenga un amplio conocimiento de los contenidos de la materia, entusiasmo profesional, además de

considerar el clima del aula, el método de evaluación y los conocimientos previos de los alumno (Goñi, 1998).

La selección y organización de los contenidos debe seguir dos ideas básicas: El **orden** general en el que se abordarán y las **relaciones** que se dan entre ellos, con la finalidad, de dotarlos de mayor sentido y facilitar su tratamiento en el aula.

En el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje los objetivos y contenidos están distribuidos en diversas sesiones, por lo tanto debe existir una secuenciación. En este sentido la **secuencia** implica orden y relación de objetivos y contenidos.

A continuación se presentan, diez criterios que propone Sánchez (1994) para elaborar y analizar secuencias:

**1.- Partir de conocimientos previos de los alumnos:** Se toma en cuenta los conocimientos con los que cuenta el alumno.

**2.- Realizar un análisis lógico del contenido:** El docente debe tener un conocimiento amplio de su disciplina, su estructura interna, contenidos más relevantes, procedimientos más habituales y las aportaciones que hace a la cultura de la comunidad. Estos factores deben estar aceptados por los expertos de la disciplina.

**3.- Tener en cuenta el análisis psicológico del contenido:** Es preciso complementar el análisis lógico del contenido que se van a secuenciar con el análisis psicológico, es decir, adecuar el tratamiento del contenido a las posibilidades del aprendizaje que permite en cada momento el desarrollo de los alumnos a los que se dirige.

**4.- Elegir el contenido organizador:** Para elaborar la secuencia de los contenidos no se pueden utilizar como referentes los distintos tipos de contenido al mismo tiempo (conceptuales o declarativos, procedimentales, y actitudinales), ya que será muy difícil, cuando no imposible, encontrar criterios para fundamentar la conveniencia de tratar antes un concepto que una actitud, por ejemplo.

Se pretende que los contenidos tengan coherencia, y para ello es conveniente que se actúe inicialmente sobre un solo tipo de contenido, de manera que el contenido elegido sirva de organizador y vertebrador de toda la secuencia, en torno al cual se irán abordando de un modo relacionando los contenidos de otros tipos.

Para Ausubel, el contenido debería ser de tipo conceptual, pues piensa que nuestra estructura de conocimiento está formada por conceptos y las numerosas relaciones que se establecen entre ellos. Propone que se parta de los objetivos generales, se extraiga de éstos el contenido conceptual, tomando como partida el concepto general e inclusores, y a partir de ellos ir derivando los particulares, dando de esta manera lugar a la jerarquía conceptual.

Reigeluth (1979), propone en la teoría de la elaboración, que además de los conceptos, se puede optar por los procedimientos como contenido organizador. Propone la estructura de epítome, en la que sitúa al estudiante ante una visión general de la materia que se va a enseñar, divide la materia en partes, elabora cada una de esas partes, divide las partes en subpartes, elabora cada una de las subpartes, y así sucesivamente hasta que el conocimiento alcanza el nivel deseado de detalle y complejidad. Gradualmente se amplía el detalle y la complejidad de las partes mediante "zoom" (Goñi, 1998).

**5.- Tener en cuenta todos los tipos de contenido:** los alumnos deben abordar los distintos tipos de contenido de un modo equilibrado (que no significa igualitario). Si bien es cierto que cada cuerpo de contenidos se presta más, a la elección de un contenido organizador, éste necesita de los demás para poder desarrollarse adecuadamente.

**6.- Elegir el eje de contenidos:** Una vez elegido el contenido organizador de la secuencia, es conveniente que se definan unos ejes de contenido que sirvan para vertebrar la organización de la misma. Este eje constituye una línea encadenada de contenido, que facilite una lectura rápida de la secuencia, así como una mejor orientación en la misma; esto favorece el desarrollo de las actividades programadas en el aula.

**7.- Relacionar la secuencia del área elegida con los contenidos del resto de**

**áreas que componen la etapa:** Los contenidos de las distintas áreas contribuyen, mediante su tratamiento conjunto, a la consecución de los objetivos generales de la etapa, de manera que se complementan y relacionan procurando ofrecer explicaciones globales de la realidad. Por tanto, dentro de cada secuencia es necesario prever un apartado dedicado a orientar las relaciones, que se pueden establecer con otras áreas, con el fin de facilitar la planificación posterior a nivel de aula.

**8.- Organizar los contenidos siguiendo una progresión:** Va desde lo más general y cercanos a la experiencia del alumno, hacia aquéllos más particulares y alejados de su realidad. Se interesa progresar, por tanto, desde lo más sencillo a lo más complejo.

**9.- Realizar un tratamiento cíclico de los contenidos:** La organización de los contenidos sugerida en el criterio anterior, no debe entenderse como una progresión lineal sino que el tratamiento de los contenidos deben ser cíclicos, es decir, que se irán abordando en sucesivos niveles de complejidad a lo largo de los distintos ciclos de la etapa, en estrecha relación con el nivel de desarrollo y conocimiento de los alumnos.

**10.- Modificar la secuencia por el equipo docente:** Incorporar rectificaciones extraídas de la práctica diaria en el aula, que es donde las previsiones de la secuencia se someten a constante evaluación.

**ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

Para fomentar el aprendizaje significativo, se consideran los contenidos revisados anteriormente: conocimientos conceptuales o también llamados declarativos, procedimentales y actitudinales.

Cómo guía se puede tomar el modelo propuesto por Díaz-Barriga y Hernández (2002), para el caso del contenido conceptual, se necesita "saber qué", este saber qué, ayuda a que el alumno comprenda hechos, conceptos y principios. Para los

contenidos procedimentales el alumno tiene que "saber hacer" y por lo tanto comprenderá procedimientos, estrategias, técnicas, destrezas y métodos. En el conocimiento actitudinal el alumno debe "saber ser", por lo que debe comprender actitudes, valores, ética personal y profesional.

### **Ideas previas**

Las ideas previas son los conocimientos que ya poseen los alumnos respecto al contenido concreto que se propone aprender, abarcan tanto conocimientos e informaciones sobre el propio contenido, como conocimiento que, de manera directa o indirecta, se relacionan o pueden relacionarse con él. La justificación de las ideas previas, es que el aprendizaje de un nuevo conocimiento es el producto de una actividad mental constructiva que lleva a cabo el alumno, actividad mediante la cual construye e incorpora a su estructura mental los significados y representaciones relativos al nuevo contenido. La posibilidad de construir un nuevo significado, de asimilar un nuevo contenido; en definitiva, la posibilidad de aprender pasa necesariamente por la posibilidad de entrar en contacto con el nuevo conocimiento (Coll *et al.*, 2002).

Coll (1990) señala que cuando el alumno se enfrenta a un nuevo contenido a aprender, lo hace siempre armado con una serie de conceptos, concepciones, representaciones y conocimientos, adquiridos en el transcurso de sus experiencias previas, que utiliza como instrumento e interpretación y que determinan en buena parte que información seleccionará, cómo la organizará y qué tipos de relaciones establecerá entre ellas.

Las ideas previas no sólo le permiten al alumno contactar inicialmente con el nuevo contenido, sino que, además, son los fundamentos de la construcción de los nuevos significados. Un aprendizaje es significativo cuantas más relaciones con sentido es capaz de establecer el alumno entre lo que ya conoce, sus ideas previas y el nuevo contenido que se le presenta como objeto de aprendizaje (Coll *et al.*, 2002).

Los conocimientos previos se conciben como un esquema de conocimiento, que se define como la representación que posee una persona en un momento determinado de su historia sobre una parcela de la realidad (Coll, 1999).

De acuerdo a Quesada (2008) los esquemas de conocimiento tienen las siguientes características:

1.- Las personas poseen una cantidad variable de esquemas de conocimiento, no tienen un conocimiento global de la realidad, sino un conocimiento de aspectos de la realidad con lo que han tenido contacto a lo largo de su vida por diversos medios.

2.- Los esquemas de conocimiento incluyen una amplia variedad de tipos de conocimientos sobre la realidad que van desde informaciones sobre hechos y sucesos, experiencias y anécdotas personales, actitudes, normas y valores, hasta conceptos, explicaciones, teorías y procedimientos relativos a dicha realidad.

3.- Los esquemas de conocimientos con los que abordan los alumnos el aprendizaje de nuevos contenidos son, indudablemente, muy variados, pues se adquieren desde la familia hasta la propia experiencia.

4.- Los esquemas de conocimiento pueden ser de distinta validez, es decir, más o menos adecuados a la realidad a la que se refieren.

### **Prácticas de laboratorio**

De acuerdo a Hodson (1994) los argumentos a favor del trabajo práctico como un medio para desarrollar las destrezas de laboratorio han sido de dos tipos. El primero es relacionado con la adquisición de una serie de habilidades generalizables y libres de contenido, que se cree que son transferibles a otras áreas de estudio y válidas para todos los alumnos como un medio para enfrentarse a los problemas cotidianos que se dan fuera de laboratorio. En segundo lugar están aquellos argumentos que afirman desarrollar las destrezas y las técnicas de investigación básicas consideradas como esenciales para futuros científicos y técnicos. Este último argumento es ambiguo, puesto que requiere que



la educación de todos los alumnos esté subordinada a las necesidades de los pocos que lleguen a estudiar ciencias en un nivel escolar avanzado y en el primero resulta difícil apreciar cómo dicha habilidad puede ser transferida a una situación de la vida diaria, ajena al laboratorio.

De lo anterior, las prácticas de laboratorio resultan a menudo poco eficaces y los profesores acaban prescindiendo de ellas. Pero esta solución, demasiado radical, tampoco les satisface. La pregunta a plantearse es ¿Por qué son poco eficaces las prácticas? Una respuesta posible a este fracaso, es que los experimentos escolares se diseñan solo teniendo como referente lo que hacen los científicos, cuando en realidad deberían hacer un guión especialmente diseñado para aprender determinados aspectos de las ciencias, con su propio escenario (aula, laboratorio escolar, alumnos, material), muy diferente al de una investigación científica (Izquierdo *et al.*, 1999).

Sin embargo, no se pueden dejar de lado, pues en la actualidad, como se menciono anteriormente, se busca una parte de educación que el alumno desarrolle habilidades, que sin lugar a duda se pueden dar en la elaboración de prácticas de laboratorio.

Para efecto que el alumno aprenda ciencia a partir de las prácticas de laboratorio, se considera que la ciencia abarca cuatro elementos principales (Hodson, 1999):

- 1.- Una fase de diseño y planificación durante la cual se hacen preguntas, se idean procedimientos experimentales y se seleccionan técnicas.
- 2.- Una fase de de realización en la que se ponen en práctica varias operaciones y se recogen datos.
- 3.- Una fase de reflexión en la que se examinan e interpretan los hallazgos experimentales desde distintas perspectivas teóricas.
- 4.- Una fase de registro y elaboración de un informe en la que se registra el procedimiento, así como los distintos hallazgos conseguidos, las interpretaciones y las conclusiones extraídas para uso personal o para comunicarlas a otros.

En realidad, la práctica de la ciencia es una actividad poco metódica e imprevisible que exige de cada científico inventar su propio mundo de actuar. En este sentido, se puede afirmar que no hay método. Es decir, no se puede aprender a practicar la ciencia aprendiéndose una receta o una serie de procesos que pueden ser aplicables en todas las situaciones. Un modo eficaz de aprender a hacer ciencia es practicando la ciencia. En otras palabras, practicar la ciencia es una actividad reflexiva: el conocimiento y las habilidades que se tienen en un momento concreto determinan la dirección de la investigación y, al mismo tiempo, el hecho de intervenir en una investigación (y lo que es decisivo, reflexionar sobre ella) hace que nuestro conocimiento mejore y que persista relativa al procedimiento se perfeccione.

Ahora bien, si los científicos mejoran sus conocimientos profesionales a través de la práctica, es razonable suponer que los estudiantes aprenderán a hacer ciencia (de una manera más eficaz) practicando la ciencia: al principio serán prácticas sencillas escogidas de una lista comprobada de prácticas que hayan dado resultado positivos, previamente diseñadas y desarrolladas por el profesor, pero investigaciones completas al fin y al cabo.

### **Mapas conceptuales**

Partiendo de la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, Novak y su grupo de investigación trabajan con un grupo de niños e intentan investigar sobre un campo de conocimiento antes y después de una instrucción, una vez revisadas las transcripciones de los niños y buscando la palabras-concepto y las proposiciones ofrecidas por los alumnos, como parte de los conocimientos previos y posteriores a la instrucción. Después de probar diversas maneras de organizar las palabras-concepto surge la idea del mapa conceptual (Novak, 1998).

Los mapas conceptuales son un recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura jerárquica de proposiciones. Su objetivo es representar gráficamente relaciones significativas entre conceptos, de un tema determinado. Este tema se representa con una

palabra o con un enunciado, esa palabra se encierra en una figura geométrica (generalmente en una elipse) y se vincula mediante líneas (que representan nexos) con otros conceptos. Además de ser una representación de conceptos mediante mapas, es útil dado que los alumnos pueden comparar entre sí sus respectivos conocimientos (Pimienta, 2008).

## **VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

### **Ventajas**

1. El conocimiento que se adquiere de modo significativo se retiene durante más tiempo.
2. La información adquirida permite incrementar la capacidad para aprender después, con mayor facilidad, otros materiales relacionados.
3. La información aprendida de modo significativo es aplicable a una amplia variedad de problemas o contextos nuevos.

### **Desventajas**

1. El alumno difícilmente recuerda definiciones y conceptos de forma literal.
2. La planeación de la enseñanza a partir del aprendizaje significativo requiere de mayor tiempo.

## **CAPITULO V**

### **CONCEPCIONES SOBRE LA ECOLOGIA**

#### **ECOLOGÍA**

La ecología ha tenido importancia práctica desde el origen de la humanidad. Para sobrevivir en la sociedad primitiva, todos los individuos necesitaron conocer su ambiente; es decir, las fuerzas de la naturaleza y las plantas y animales que lo rodeaban. La civilización tuvo su principio con el uso del fuego y otros instrumentos que permitieron modificar el ambiente. Debido a los logros tecnológicos, el hombre parece depender menos del medio natural para subsistir; esto ha ocasionado que se olvide de la continua dependencia de la humanidad de la naturaleza. De esta manera, los sistemas económicos de todas las ideologías políticas fomentan la satisfacción del individuo, pero conceden poca importancia a los bienes y servicios de la naturaleza que benefician a la sociedad; sin embargo, la civilización sigue dependiendo del ambiente.

Con frecuencia, el hombre se ha considerado independiente de las interacciones de los seres vivos y su ambiente; sin embargo, a través del tiempo ha descubierto que está inexorablemente ligado a su medio, pues las actividades que ha desarrollado, como la caza, la agricultura, la silvicultura, la ganadería, entre otras, repercuten modificando, en alguna medida, el ambiente.

También se ha planteado preguntas como ¿Qué organismos viven en un campo o en un estanque?, ¿Cómo obtienen los recursos de materia y energía para permanecer vivos?, ¿Cómo interactúan los organismos entre sí y con su ambiente?.

Ante estas preguntas, la ecología intenta responder cómo funciona la naturaleza. De acuerdo con Mayr (2005) la ecología es la más heterogénea y la más inclusiva de las ciencias, estudia las interacciones entre los organismos y su ambiente,

tanto en lo vivo como en lo no vivo, definición que permite una enorme gama de posibles explicaciones.

La palabra ecología fue introducida por Haeckel (1866) para designar “la economía doméstica de la naturaleza” a partir de dos palabras griegas: *oikos*, que significa “casa” o “lugar para vivir” y *logos* que significa “estudio de”. En 1869 propuso una definición más completa: “Por ecología se entiende el cuerpo de reconocimiento referente a la economía de la naturaleza: la investigación de todas las relaciones de los animales con su ambiente orgánico y su ambiente inorgánico, incluyendo sobre todo las relaciones amistosas y de enemistad con los animales y plantas con las que tales ambientes entran en contacto directo o indirecto. En pocas palabras, la ecología es el estudio de todas las complejas interacciones que Darwin consideraba como condiciones de la lucha por la existencia“. No obstante, esta definición, se acota únicamente a los animales, pero también debe incluir a los demás sistemas vivos.

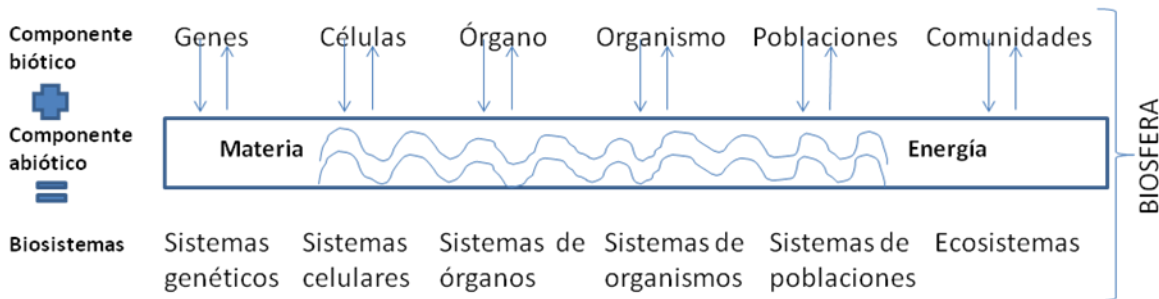
La ecología es entonces, el estudio de cómo los organismos interactúan entre sí y con su ambiente. La palabra clave es *interactúa*. Los científicos generalmente realizan este estudio examinando diferentes ecosistemas; es decir, comunidades con poblaciones de especies diferentes que interactúan entre sí y con su ambiente físico y químico (Miller, 2004).

Sin embargo, la ecología como tal, fue reconocida hasta 1920, cuando se subdividió en tres categorías: la ecología del individuo, la ecología de la especie (autecología y biología de las poblaciones) y la ecología de las comunidades (sinecología).

### **Niveles de organización jerárquica**

De acuerdo a Odum (1995), para delimitar a la ecología en términos de un énfasis cambiante, hay que considerar el concepto de niveles de organización ecológica. Propone un espectro de niveles (fig. 1), en el cual las unidades biológicas actúan recíprocamente con el medio físico (energía y materia) combinándose sucesivamente para producir una serie de sistemas vivos (biosistemas). La

palabra "sistema" se usa como conjunto de reglas o principios sobre una materia, enlazados entre sí. La parte derecha del espectro de niveles pertenece a la ecología.



**Figura 1. Niveles de organización**

Para el concepto de niveles de organización ecológica, el principio de niveles de integración o principio de control jerárquico es primordial, ya que a medida que los componentes se combinan para producir conjuntos funcionales más grandes, en una serie jerárquica, se originan nuevas propiedades que no estaban presentes o no eran evidentes en el nivel inferior adyacente (Odum, 1995). El principio de niveles de integración es una declaración más formal del viejo adagio que dice: "El todo es más que la suma de las partes" o, como con frecuencia se apunta "El bosque es más que el conjunto de árboles".

En ecología el término población, fue acuñado originalmente para denotar a un grupo humano, posteriormente se hizo más amplio para abarcar grupos de individuos de cualquier especie. Asimismo, el término comunidad comprende todas las poblaciones que ocupan cierta área. La comunidad y el ambiente funcionan juntos como un sistema ecológico o ecosistema. Bioma es un término muy conveniente, que se utiliza para referirse un gran biosistema regional o subcontinental que se caracteriza por un tipo vegetal determinado o cualquier otro aspecto notable del paisaje; por ejemplo, el bioma del bosque templado. El sistema biológico más grande y prácticamente autosuficiente, suele denominarse biosfera, que abarca todos los organismos vivos del planeta y sus interacciones

con el medio físico, para mantener un sistema estable intermedio en el flujo de energía y la materia (Odum, 1986).

### **Principio de la propiedad emergente**

Una importante consecuencia de la organización jerárquica es que al combinarse los componentes, para producir propiedades funcionales de mayor dimensión, emergen nuevas propiedades que no estaban presentes en el nivel inmediato inferior. Así una propiedad emergente de un nivel ecológico es la que resulta de la interacción funcional de los componentes, y de este modo es una propiedad que no puede ser predicha a partir del estudio de los componentes individuales aislados o desacoplados de la unidad total (Salt, 1979).

Para los propósitos de este trabajo se estudiarán los siguientes niveles de organización ecológica: Las poblaciones, las comunidades y los ecosistemas. Así como algunas de sus propiedades emergentes.

## **NIVELES DE ORGANIZACIÓN ECOLÓGICAS**

### **Poblaciones**

Las poblaciones son un conjunto de individuos de la misma especie que tienen sus propiedades que no poseen otro nivel ecológico, estas propiedades son la densidad, distribución, crecimiento y las relaciones intraespecíficas.

La densidad de población o densidad poblacional es el número de individuos de una especie por unidad de superficie o de volumen en un momento dado.

Los distintos ambientes varían en la densidad poblacional de organismos de cualquier especie que soportarán. Esta densidad también puede variar en un hábitat de una estación a otra, de un año a otro (Solomon *et al.*, 1999).

Los individuos que integran la población a menudo exhiben patrones característicos de distribución o espaciamiento mutuo. Los individuos se distribuyen en grupos, de manera uniforme y al azar.

La distribución en grupos es quizá el tipo más común, y se presenta cuando los individuos se concentran en partes específicas del hábitat. La dispersión en grupos es ventajosa, puede reducir el riesgo de depredación para cualquier individuo del grupo, por ejemplo los muchos pares de ojos de los peces que forman un cardumen tienden a detectar los depredadores con más eficacia que un solo par de ojos de un pez solitario. Cuando se ven amenazados, los miembros de un banco se juntan más para que al depredador se le dificulte seleccionar un individuo.

La distribución uniforme ocurre cuando los individuos están espaciados de manera más regular de lo que se esperaría, si la ocupación de un hábitat fuera aleatoria, por ejemplo una colonia de anidación de aves marinas, donde las aves hacen sus nidos más o menos equidistantes unos de otros. La distribución uniforme puede ocurrir cuando la competencia entre individuos es intensa, cuando emplean unos contra otros, medios químicos por alelopatía y cuando establecen territorios de alimentación o apareamiento.

La distribución aleatoria se presenta cuando los individuos de una población se espacian de manera impredecible o al azar, no relacionada con la presencia de otros. Los árboles de la misma especie se distribuyen al azar.

El crecimiento poblacional es el incremento del número de individuos en una unidad de tiempo por cada individuo presente. Así, la tasa de crecimiento anual de la población humana en el mundo es aproximadamente de 17%. En ausencia de inmigraciones neta o de emigraciones neta, el incremento es igual a la tasa de natalidad menos la tasa de mortalidad. Así la tasa de crecimiento puede ser igual a cero, positiva o negativa. Esta propiedad de la población es su tasa de crecimiento *per cápita* y se simboliza con la letra  $r$ .

El modelo más simple de crecimiento de una población, cuyo número de individuos se incrementa a una tasa constante, se conoce como crecimiento exponencial y se describe con la siguiente ecuación diferencial:

$$dN/dt=rN$$



El término  $dN/dt$  es igual a la tasa de crecimiento de la población, es decir, a la variación en el número de individuos a lo largo del tiempo. La ecuación establece que la tasa de crecimiento es igual a  $r$ , (tasa de crecimiento *per cápita*) multiplicada por  $N$  (número de individuos ya presentes). El crecimiento exponencial comienza lentamente, pero luego se dispara muy rápido, cuando el número de individuos reproductores se incrementa en cada generación. El principio es el mismo que para calcular el interés compuesto de una cuenta de ahorro. Cuando más se invierte, más se obtiene.

Los microorganismos que se cultivan en laboratorio, donde los recursos se renuevan constantemente, son los que más se aproximan a la curva de crecimiento exponencial. Sin embargo, en la mayoría de las circunstancias, una población no puede seguir creciendo exponencialmente durante largo tiempo sin alcanzar ciertos límites impuestos por el ambiente, como la escasez de alimento y de espacio, entre otros recursos.

Un ambiente dado puede soportar sólo un número limitado de individuos de una población determinada en cualquier conjunto específico de circunstancias. Los patrones de crecimiento de la población que se observan son muchos y complejos. Uno de los patrones más simples, que ilustra claramente el efecto de la capacidad de carga, se describe de manera aproximada por la siguiente ecuación:

$$dN/dt=rN(K-N/K)$$

En esta ecuación,  $r$  es la tasa de incremento *per cápita*, como en la ecuación previa, y nuevamente está multiplicada por  $N$  número de individuos presentes en cualquier momento dado.  $K$  es la capacidad de carga, es decir el número de individuos que el ambiente puede sostener durante un período determinado (Curtis y Barnes, 2006).

## **Comunidades**

Las comunidades es un conjunto de poblaciones de especies distintas que viven juntas en una zona determinada. Los componentes que se pueden considerar para el estudio de las comunidades son:

- 1) Riqueza de especie (o diversidad de especies): Es el número de especies en una comunidad, este número varía ampliamente de una comunidad a otra y es influida por muchos factores. La diversidad de especies guarda relación inversa con el aislamiento geográfico de una comunidad. Las comunidades insulares aisladas tienden a ser mucho menos diversas que las comunidades continentales en condiciones ambientales similares, debido en parte a la dificultad para muchas especies de llegar a la isla y colonizarla con éxito (Solomon *et al.*, 1999).
  
- 2) Abundancia: Es el número de individuos por especie. Una parte importante de la ecología se dedica a intentar comprender lo que determina la abundancia de los organismos. ¿Por qué algunas especies son raras y otras frecuentes?, ¿Por qué una especie se presenta en poblaciones de densidad baja en ciertos lugares? Para obtener respuestas a estas preguntas cruciales es necesario conocer las condiciones fisicoquímicas, el nivel de recursos disponibles, el ciclo vital del organismo y la influencia de los competidores, los depredadores, entre otras relaciones, así como comprender el modo en que todos estos factores influyen sobre la tasa de natalidad, mortalidad y migraciones de las poblaciones. La materia prima para el estudio de estos temas es con frecuencia un censo. En su forma más simple, un censo consiste en una lista de presencia y ausencia en un área de muestreo definida. Por otro lado, los censos más detallados implican el recuento de los individuos, reconociendo los individuos de diferente edad, sexo, tamaño y dominancia (Begon, *et al.*, 1999).
  
- 3) Relaciones Interespecíficas: Ninguna especie es independiente de otros organismos. Los productores, consumidores y desintegradores de una

comunidad interactúan de diversas maneras, y cada una establece asociaciones con otros organismos.

Cuando dos especies en un ecosistema tienen actividades o requerimientos en común, pueden interactuar en cierto grado y de diferentes formas, de tal manera que es posible que se beneficien, dañen o no afecten a una o ambas especies. Si no interactúan su relación es neutra, los tipos principales de interacciones de las especies son competencia, depredación, parasitismo, mutualismo y comensalismo. En el mutualismo y comensalismo, ninguna de la especie es dañada por la interacción. Tres de estas interacciones (parasitismo, mutualismo y comensalismo) son relaciones simbióticas, en las que dos tipos de organismos viven juntos en una asociación íntima, en la cual los miembros de una o de ambas especies se benefician de las mismas (Miller, 1994).

- 4) Sucesión ecológica: Una comunidad madura no surge de manera repentina plenamente desarrollada, sino que se desarrolla de manera gradual, en una serie de etapas, cada una dominada por organismos distintos. El proceso de desarrollo secuencial de una comunidad, que implica la sustitución de las especies de una etapa por diferentes especies en la etapa siguiente se denomina sucesión.

Se caracteriza por el reemplazamiento natural de unas especies por otras en un lugar a través del tiempo, Gleason (1929), sostiene que la sucesión ecológica resulta de la interacción de individuos y especies al luchar y poseer un espacio. Existen dos tipos de sucesión: La sucesión primaria o pionera, se da cuando ocurre sobre un sustrato desnudo, en contraste, el término sucesión secundaria, se utiliza para el desarrollo de comunidades en sitios antes ocupados por comunidades bien desarrolladas o en sitios donde los nutrientes y otras condiciones son favorables como campos agrícolas abandonados, pastizales arados, bosques desmontados.

## **Ecosistemas**

Tansley (1871-1955) estableció el término ecosistema para referirse a los componentes bióticos (con vida) y abióticos (sin vida) considerados como un conjunto. Los ecosistemas son sistemas abiertos, es decir, que existen entradas y salidas constantes de materia y energía; el aspecto general permanece constante durante largos períodos.

La energía es un insumo (entrada) necesario, el sol es la fuente de energía fundamental para la biosfera, existen también otras fuentes importantes como: el viento, la lluvia, el flujo de agua o los combustibles. La energía también fluye hacia fuera en forma de calor, materia orgánica y contaminantes.

Los ecosistemas tienen dos componentes bióticos principales: El componente autotrófico, capaz de fijar energía luminosa y producir alimentos a partir de sustancias inorgánicas simples (como agua, dióxido de carbono, nitratos) mediante el proceso de fotosíntesis, generalmente de las plantas terrestres y acuáticas, así como algunas bacterias y protozoarios (como las algas), por lo que a estos organismos se les llaman productores y forman un nivel trófico en el cual la entrada de energía solar es la máxima. El componente heterotrófico, utiliza, redistribuye y descompone la materia compleja, sintetizada por los autótrofos, ejemplos de este nivel trófico son los hongos, bacterias no fotosintéticas, así como los animales, incluido el hombre, estos organismos son considerados consumidores, ya que no producen su propio alimento y necesitan obtenerlo a través del consumo de otros.

Los heterótrofos se subdividen según su fuente alimentaria, en herbívoros, que se alimentan de plantas; carnívoros o depredadores, que se alimentan de otros animales; los omnívoros que se alimentan de plantas y animales y los desintegradores que se alimentan de materia orgánica en descomposición.

## **CAPITULO VI**

### **MÉTODO DE LA PROPUESTA DE ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

#### **MÉTODO**

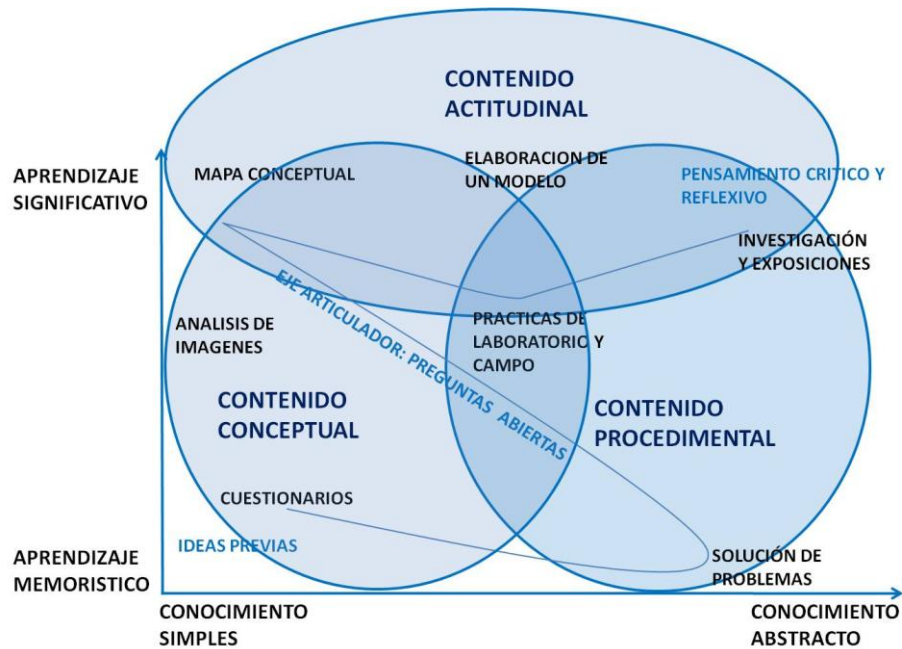
Las estrategias de enseñanza-aprendizaje se aplicaron en un grupo experimental de 25 alumnos de cuarto semestre en la materia de Biología II del Colegio de Ciencias y Humanidades.

Con el fin de comprobar los resultados de la estrategia del grupo experimental, se contó con un grupo control de 25 alumnos, en el cual se impartieron clases tradicionales, en el mismo plantel. Estas clases tradicionales consistieron en proporcionar al alumno todos los temas de manera expositiva, sin considerar tiempos para una retroalimentación y sin que a ellos se les pendiera alguna reflexión

Para evaluar la efectividad de las estrategias de enseñanza-aprendizaje se aplicó en ambos grupos un cuestionario *pretest* y *posttest*.

Las estrategias de enseñanza-aprendizaje están diseñadas para que el alumno aprenda y construya de manera gradual y continua. El nuevo aprendizaje se edifica sobre el previo, ya que debe vincularse con lo que ya conoce.

Por lo cual en la presente propuesta de estrategias de enseñanza-aprendizaje inicie de un conocimiento simple a complejo o abstracto. Partiendo de un aprendizaje memorístico a un aprendizaje significativo. Es decir identificando las ideas previas hacia un pensamiento crítico y reflexivo, teniendo como eje articulador una serie de preguntas, cuyas respuestas darán muestra de su aprendizaje significativo. De manera integral las estrategias de enseñanza-aprendizaje interaccionan entre lo conceptual, lo procedimental y lo actitudinal (ver figura).



Por lo tanto, se toman como pilares los objetivos particulares de las estrategias de enseñanza-aprendizaje que a continuación se retoman:

- El alumno conoce y describe conceptos de las poblaciones, y así comprende la estructura y dinámica de las poblaciones con el fin de reflexionar a cerca de la importancia de las poblaciones.
- El alumno conoce y describe conceptos de las comunidades, integrando conceptos de poblaciones, para comprender su estructura y dinámica con el fin de reflexionar acerca de su importancia.
- El alumno comprende que los parámetros de los niveles de población y comunidades intervienen en el funcionamiento de los ecosistemas, dando nuevas propiedades a los mismos.

Las estrategias de enseñanza-aprendizaje, están sistemáticamente organizadas en dos dimensiones, la primera de acuerdo a su estructura es decir, por el tipo de contenido (Conceptual, procedimental o actitudinal), aprendizajes a lograr en los alumnos, estrategias de enseñanza, estrategias de aprendizaje, recursos utilizados y el tiempo de cada una de ellas. Y la segunda de acuerdo a los momentos de cada clase, es decir, inicio, desarrollo y cierre.

Para el inicio de las clases se plantean preguntas abiertas, con el fin de activar los conocimientos previos de los alumnos, ellos escriben sus respuestas y enseguida las leen frente al grupo. Estas ideas posteriormente las relacionaran con la información nueva por aprender.

En el momento de desarrollo se busca que el alumno adquiera el conocimiento conceptual, procedimental y actitudinal.

Para que adquiera el conocimiento conceptual, se partió de que el alumno debe conocer primero los conceptos y luego comprenderlos. Para ello el alumno va formando el concepto a partir de imágenes que el docente les va presentando durante la clase y al mismo tiempo los guía por medio de preguntas; también adquiere los conceptos por medio de búsqueda en literatura, de forma individual, o partir de exposiciones de los propios alumnos. Para conocer que el alumno ya adquirió los contenidos conceptuales, el docente elabora un cuestionario de preguntas restringida y lo aplica a ello. De lo anterior se verifica que el alumno tiene el contenido conceptual, en este momento, sólo de manera memorística.

Para la comprensión de los conceptos por parte de los alumnos, también se utiliza imágenes, a través de diapositivas, pues como se menciono anteriormente, el aprendizaje significativo va a ser gradual, por lo tanto, si se siguen usando imágenes en el transcurso del aprendizaje, el alumno integra conceptos al nuevo concepto que va formando o desarrollando, en este momento se observa en un grado menor que el alumno está aprendiendo significativamente, pues va integrando información. La resolución de casos planteados, por parte del docente también da lugar a la comprensión de conceptos, pues el alumno sustenta los porqués a determinados casos, dando lugar a una comprensión. La elaboración de mapas conceptuales es otra estrategia en la que el alumno da cuenta de la comprensión de contenido conceptual, pues integra conceptos; para esto el docente guía al alumno para elaborar mapas conceptuales, primero el alumno identifica conceptos principales de un texto y los anota en *post it* con el fin de poderlos desplazar, los analiza con el fin de identificar su orden ya sea de supraordinación (conceptos de mayor jerarquía), subordinación (conceptos de

menor jerarquía) y coordinación (conceptos equivalentes). De esta manera al alumno desarrolla sus propias estructuras cognoscitivas.

Para que el alumno adquiriera el conocimiento procedimental, se trabajó en el desarrollo de habilidades de observación, búsqueda de información, interpretación de información, análisis de información y comunicación de la misma. Para ello se diseñaron dos prácticas de laboratorio, en las que el alumno monta sus experimentos, hace sus observaciones, toma datos, los analiza e interpreta, además se plantea y resuelve preguntas. En esta interpretación el alumno integra conocimiento conceptual, en este momento también se observa un grado más de aprendizaje significativo. Las prácticas de campo inciden también en el desarrollo de las habilidades, por lo cual se diseñó solo una. También se propone que el alumno investigue y diseñe una exposición, para ello el docente guía al alumno, en el tema que investiga y elabora una lista de control para su evaluación. En estas estrategias también se observa la comprensión del contenido conceptual.

Cuando se llevan a cabo todas estas estrategias se observa la transición de un aprendizaje memorístico a un aprendizaje significativo. Todo ello de forma gradual.

Para la adquisición del contenido actitudinal, y el logro de los objetivos se propone la actividad "Rompecabezas viviente: Ecosistema" para que el alumno observe y tome conciencia de las implicaciones y la importancia de los niveles de organización ecológica, en la conservación de los ecosistemas, y por lo tanto desarrolle una actitud de responsabilidad por el ambiente.

Esta estrategia consiste en la elaboración de un modelo de ecosistema y que observen las repercusiones de las actividades antropogénicas en estos. Para ello los alumnos en equipo investigan las siguientes características de un ecosistema: las poblaciones que habitan en él, relaciones intraespecífica e interespecíficas, así como una cadena trófica y los fenómenos naturales y actividades antropogénicas que los dañan. Posteriormente pintan en una olla de barro su ecosistema y lo explican ante el grupo, a continuación se introduce el ecosistema en una bolsa o funda de almohada, y los recoge el docente, se pide a los alumnos que mencionen



fenómenos naturales que dañan a los ecosistemas, mientras se van mencionando el docente hace estallar los ecosistemas, enseguida se entregan las fundas con los ecosistemas dentro a los alumnos, y se les pide a ellos que mencionen actividades antropogénicas que dañan a los ecosistemas, mientras tanto los hacen estallar. Se pretende que el alumno muestre responsabilidad en la importancia en el ambiente.

Para el cierre el docente pide a los alumnos que reflexionen sobre lo que aprendieron en clase y las comuniquen ante el grupo, esto a través de preguntas que pidan explicaciones, inferencias y conclusiones.

Todo el trabajo que se haga en clase y extraclase como la investigación será presentada en el grupo y se plantean constantemente preguntas, con la finalidad de que el alumno reflexione, escriba su reflexión y la comparta en el grupo. De acuerdo a Schank (1992) la comprensión cognitiva se da cuando el sujeto extrae la estructura o regla que subyace en la información y puede aplicarla a ejemplos paralelos, además que añade experiencias y emociones de carácter personal.

En la estrategia se propone que los alumnos expresen de manera escrita y oral sus opiniones, planteen sus resultados, sus reflexiones y agreguen comentarios a sus compañeros sobre lo que han hecho, ya que así se logra el pensamiento crítico (la comunicación está incluida en los tiempos de cada actividad). Al igual que el alumno desarrolla un pensamiento crítico y reflexivo es consciente de la eficacia de sus mecanismos de resolución de sus actividades tanto de manera individual como por equipo.

Las actividades de trabajo en equipo deberá hacerlas en grupos de tres a cuatro integrantes, heterogéneos y que trabajarán juntos durante toda la estrategia, ya que necesitan tiempo para aprender a comprometerse, entenderse e interrelacionarse de manera efectiva como equipo. Lo anterior debe proporcionar un ambiente de trabajo favorable y de respeto.

## **CAPÍTULO VII**

### **RESULTADOS DE LA INTERVENCION DOCENTE DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL.**

#### **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Para el logro de los objetivos planteados se sugirieron aprendizajes para el contenido conceptual, procedimental y actitudinal. A partir de ellos se desarrollaron las estrategias de enseñanza-aprendizaje, concebidas para nueve clases, cada una con duración de dos horas. Las estrategias están inmersas en una sistematización de clase. En cada una de las clases se presenta el tema, el objetivo, los aprendizajes, las estrategias, los recursos y se recomienda que la evaluación de los aprendizajes sea a partir de la elaboración de las estrategias de aprendizaje.

Como parte de los resultados presento a continuación la sistematización de las nueve clases.

***SISTEMATIZACION DE CLASES***

**TEMA: NIVELES DE ORGANIZACIÓN ECOLÓGICA:  
POBLACIONES, COMUNIDADES Y ECOSISTEMAS**

---

**CLASE 1**

**TEMA:** Niveles de organización ecológica: Poblaciones.

**Objetivos:** El alumno conoce y describe conceptos de las poblaciones, y así comprende la estructura y dinámica de las poblaciones con el fin de reflexionar a cerca de la importancia de las poblaciones.

**Duración:** 2 Horas.

CONTENIDO	APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS		RECURSO	TIEMPO	EVALUACIÓN
		ENSEÑANZA	APRENDIZAJE			
Conceptual	<p><b>El alumno:</b>                      *Conoce y comprende el concepto de ecología y niveles de organización ecológica.                      *Describe y comprende los parámetros de una población:                      -Densidad: Mortalidad, natalidad y migración.                      -Distribución espacial: uniforme, aleatoria y grupal</p>	<p><b>Presentación:</b>                      El docente hace una presentación del tema que se va a trabajar, los objetivos y forma de evaluación</p>		Presentación Power point (Diap 1-3, Anexo IIa).	5 minutos	
		<p><b>Inicio:</b>                      El docente plantea preguntas generadoras para detectar los conocimientos previos de los alumnos</p> <p><b>Desarrollo:</b>                      El docente presenta imágenes a los alumnos y les pide que las analice y lleguen a los diferentes conceptos de las poblaciones.</p>	<p>El alumno reflexiona las preguntas generadoras. Anota sus ideas y las comenta al grupo</p> <p>El alumno observa las imágenes, las analiza, las discute en grupo y escribe las conclusiones.</p>	<p>¿Por qué es importante conocer la organización ecológica de los seres vivos? ¿Qué es una población y cuál es su importancia? (Diap.5) Anexo IIa  <b>(PÁG. 127, Anexo I)</b></p> <p>Imágenes presentadas en pwp.                      Preguntas:                      ¿Qué factores intervienen en la densidad? (Diap. 10).                      ¿De acuerdo a las imágenes a que se refiere cada distribución? (Diap. 11) ¿Es importante la distribución de los individuos de una población? ¿Por qué? (Diap. 12), Anexo IIa)  <b>(PÁG. 127-128, Anexo I)</b></p>	15 minutos	✓
					30 minutos	✓

CONTENIDO	APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS		RECURSO	TIEMPO	EVALUACIÓN
		ENSEÑANZA	APRENDIZAJE			
Procedimental	<b>El alumno:</b> *Aplica lo aprendido hasta el momento a situaciones de caso y da soluciones	El docente aplica reactivos de respuesta restringida para saber si el alumno ya conoce los conceptos	El alumno recuerda lo visto en clase y contesta el cuestionario	Reactivos de respuesta restringida. ( PÁG. 129, Anexo I )	10 minutos	✓
		El docente plantea casos para que el alumno los analice y resuelva	El alumno, analiza los casos y resuelve	Casos planteados (PÁG. 129-130, Anexo I )	10 minutos	✓
		<b>Cierre:</b> El docente invita al alumno a escribir una reflexión de lo visto en clase a partir de una pregunta.	El alumno reflexiona y escribe sus ideas y las comparte con el grupo	¿El estudio de las poblaciones es de gran importancia para la conservación de los seres vivos? ¿Por qué? (PÁG. 130, Anexo I)	10 minutos	✓
	<b>El alumno:</b> *Conoce los pasos para elaborar un mapa conceptual	El docente aplica una actividad y guía a los alumnos a la elaboración de un mapa conceptual	El alumno en equipo elabora un mapa conceptual	Actividad: ¿Cómo diseñar mapas conceptuales? (PÁG. 131-132, Anexo I)	30 minutos	

**TAREAS:** El alumno realiza tarea 1 de crecimiento poblacional y relaciones intraespecífica (PÁG 133, Anexo I). Lee el protocolo de práctica "Relaciones intra e interespecíficas" y lleva el material para la siguiente sesión (PÁG 134-138, Anexo I).

**CLASE 2**

**TEMA:** Niveles de organización ecológica: Poblaciones (...continuación).

**Objetivos:** El alumno conoce y describe conceptos de las poblaciones, y así comprende la estructura y dinámica de las poblaciones con el fin de reflexionar a cerca de la importancia de las poblaciones.

**Duración:** 2 Horas.

CONTENIDO	APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS		RECURSO	TIEMPO	EVALUACIÓN
		ENSEÑANZA	APRENDIZAJE			
<b>Conceptual</b>	<p><b>El alumno:</b> * El alumno comprende el crecimiento exponencial y sigmodal de las poblaciones y las características del potencial biótico y capacidad de carga y conoce que es la competencia intraespecífica.</p>	<p><b>Inicio:</b> El docente elabora preguntas con el fin de recordar lo visto de la clase anterior</p>	El alumno junto con el grupo elaboran un mapa conceptual	Mapa conceptual. <b>(PAG. 139 Anexo I)</b>	5 minutos	
		<p><b>Desarrollo:</b> El docente presenta imágenes con el fin que el alumno vincule con lo que investigo en su tarea de crecimiento poblacional.</p>	<p>EL alumno observa las imágenes, las analiza y conecta con lo que investigo las discute en el grupo y hace sus anotaciones</p>	<p>Imágenes presentadas en pwp Preguntas: ¿De acuerdo a la imagen como puede ser el crecimiento poblacional? ¿de acuerdo a la gráfica que significa la capacidad de carga? (Diap.21, Anexo IIa)</p>	30 minutos	✓
		<p>El docente plantea un caso para que el alumno los analice y resuelva.</p>	El alumno completa su cuadro de tarea 1	<b>(PÁG. 139, Anexo I)</b>	5 minutos (para cuadro de tarea)	✓
<b>Procedimental</b>	<p><b>El alumno:</b> *Analiza información acerca del crecimiento poblacional.</p>		El alumno analiza el caso, reflexiona y resuelve.	Caso planteado <b>(PÁG. 140, Anexo I)</b>	15 minutos	✓
		<p><b>Cierre:</b> El docente pide y asesora al alumno a la elaboración de un mapa conceptual y la elaboración de una carta</p>	El alumno elabora un mapa conceptual.	Hoja de trabajo <b>(PÁG. 141, Anexo I)</b>	15 minutos	
		<p>*Monta un experimento para comprender el tema de competencia intra e</p>	El alumno elabora una carta y la comparte al	Hoja de trabajo	15 minutos	
						<p><b>Nota:</b> El docente pedirá al azar un alumno que presente su mapa conceptual al</p>

	interespecífica.		grupo.	(PÁG. 142, Anexo I)		grupo para la sesión siguiente
--	------------------	--	--------	---------------------	--	--------------------------------

CONTENIDO	APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS		RECURSO	TIEMPO	EVALUACIÓN
		ENSEÑANZA	APRENDIZAJE			
<b>Actitudinal</b>	<b>El alumno:</b> *Se responsabiliza de las actividades para el montaje del experimento	El docente diseña un protocolo para la práctica de competencia y orienta al alumno a montar su experimento	El alumno con antelación lee el protocolo, expone sus dudas y monta su experimento con ayuda de sus compañeros	Protocolo de investigación y material. Preguntas: ¿Existen dudas acerca del objetivo de la práctica?	30 minutos	

**TAREA:**

En equipo preparar exposición del tema relaciones Interespecíficas para la sesión cuatro: Depredación, Mutualismo, Comensalismo, Parasitismo, Competencia, Alelopatía. Checar lista de cotejo (PÁG 153, Anexo I).

**CLASE 3**

**TEMA:** Niveles de organización ecológica: Comunidades

**Objetivos:** El alumno conoce y describe conceptos de las comunidades, integra conceptos de poblaciones y así comprende su estructura y dinámica con el fin de reflexionar acerca de su importancia.

**Duración:** 2 Horas.

CONTENIDO	APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS		RECURSO	TIEMPO	EVALUACIÓN
		ENSEÑANZA	APRENDIZAJE			
Conceptual	<p><b>El alumno:</b></p> <p>*Comprende el concepto de comunidades.</p> <p>*Conoce y comprende la composición de las comunidades: riqueza de especie, abundancia y dominancia.</p>	<p>El docente pide a un alumno que presente su mapa conceptual y pide a algunos alumnos que lean su carta.</p>	<p>El alumno comparte lo aprendido con sus compañeros a través de su mapa conceptual y la lectura de su carta.</p>	<p>Mapa conceptual ya elaborado y carta elaborada</p>	10 minutos	✓
		<p><b>Inicio:</b></p> <p>El docente plantea preguntas generadoras que activa el pensamiento crítico del alumno para detectar los conocimientos previos de los alumnos.</p>	<p>El alumno reflexiona las preguntas generadoras. Anota sus ideas.</p>	<p>¿Qué es una comunidad?, ¿Cuáles son los componentes de una comunidad? y ¿por qué es importante el estudio de las comunidades?, ¿Tiene importancia los parámetros de una población en las comunidades? ¿Por qué?</p> <p><b>(PÁG. 143, Anexo I)</b></p>	10 minutos	✓
		<p><b>Desarrollo:</b></p> <p>El docente presenta imágenes a los alumnos y les pide que las analice y lleguen a los diferentes conceptos de las poblaciones.</p>	<p>El alumno observa las imágenes, las analiza, las discute en grupo y hace sus anotaciones.</p>	<p>Imágenes presentadas en pwp. Preguntas: ¿Qué es una comunidad?, ¿Las poblaciones viven aisladas? ¿ por qué? (Diap. 4) ¿Qué es hábitat? (Diap. 6) ¿De acuerdo a la información qué es un nicho ecológico? (Diap. 7) ¿Cuál es el hábitat y nicho ecológico de la nutria ? (Diap. 8), Anexo IIb</p>	40 minutos	✓



CONTENIDO	APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS		RECURSO	TIEMPO	EVALUACIÓN
		ENSEÑANZA	APRENDIZAJE			
<b>Procedimental</b>	<b>El alumno:</b> *Aplica lo aprendido en clase, con un ejercicio de riqueza de especie y de abundancia en las comunidades.	El docente elabora, aplica un cuestionario y se revisa en forma grupal.	El alumno reflexiona y contesta el cuestionario.	¿De acuerdo a la imagen como define a un ecotono? (Diap 12), ¿Cómo nombraría a las siguientes comunidades considerando a su especie dominante? (Diap. 14) <b>(PÁG. 144-145, Anexo I)</b>  Cuestionario. <b>(PÁG. 146, Anexo I)</b>	10 minutos	✓
		El docente plantea casos para que el alumno los analice y resuelva.	El alumno, analiza los casos, resuelve y comparte sus resultados con el grupo.	Caso planteado <b>(PÁG. 147-148, Anexo I)</b>	20 minutos	✓
		El docente guía al alumno a tomar los datos del experimento de relaciones intra e interespecíficas.	El alumno toma los datos del experimento.	Protocolo de práctica, tablas y cuestionarios. <b>(PÁG. 134-138, Anexo I)</b>	20 minutos	
<b>Actitudinales</b>	<b>*El alumno:</b> Se sensibiliza por el conocimiento del estudio de las comunidades	<b>Cierre</b> El docente pide al alumno que escriba lo que aprendió en clase	El alumno reflexiona y escribe lo aprendido	Hoja de trabajo <b>(PÁG. 148, Anexo I)</b>	10 minutos	✓

**TAREAS**

Lee el protocolo de práctica 2 de sucesión ecológica y lleva el material para la siguiente sesión **(PÁG. 149-151, Anexo I)**.

**CLASE 4**

**TEMA:** Niveles de organización ecológica: Comunidades (... continuación)

**Objetivos:** El alumno conoce y describe conceptos de las comunidades, integra conceptos de poblaciones, y así comprende su estructura y dinámica con el fin de reflexionar acerca de su importancia.

**Duración:** 2 Horas.

CONTENIDO	APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS		RECURSO	TIEMPO	EVALUACIÓN
		ENSEÑANZA	APRENDIZAJE			
<b>Procedimental</b>	<b>El alumno</b> *Analiza datos de la práctica de relaciones intra e interespecíficas.	El docente guía al alumno al análisis de datos.	El alumno observa las diferentes relaciones y reflexiona acerca de su importancia. Contesta el cuestionario de la práctica aplicando su conocimiento hasta ahora aprendido y da sus conclusiones.	Protocolo de práctica y cuestionario. <b>(PÁG. 134-138, Anexo I)</b>	60 minutos	✓
	*Hace el montaje de la práctica de laboratorio de sucesión ecológica.	El docente diseña una protocolo para la práctica y orienta al alumno a montar su experimento y guía la alumno para la elaboración de su experimento	El alumno con antelación lee el protocolo, expone sus dudas y monta su experimento con ayuda de sus compañeros	Protocolo de práctica y material. <b>( PÁG. 149-151, Anexo I)</b>	60 minutos	<b>Nota:</b> Checar cada tercer día.
<b>Actitudinal</b>	<b>El alumno:</b> *Se responsabiliza de las actividades para el montaje del experimento					

**CLASE 5**

**TEMA:** Niveles de organización ecológica: Comunidades (... continuación)

**Objetivos:** El alumno conoce y describe conceptos de las comunidades, integra conceptos de poblaciones, y así comprender su estructura y dinámica con el fin de reflexionar acerca de su importancia.

**Duración:** 2 Horas.

CONTENIDO	APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS		RECURSO	TIEMPO	EVALUACIÓN
		ENSEÑANZA	APRENDIZAJE			
<b>Conceptual</b>	<b>El alumno:</b> *Conoce y comprende el concepto de sucesión primaria y secundaria, comprende las relaciones interespecíficas (mutualismo, comensalismo, alelopatía, depredación, competencia, parasitismo).	El docente presenta los aprendizajes que han de alcanzar los alumnos para esta sesión y la evaluación				
		<b>Inicio:</b> El docente plantea preguntas generadoras con el fin de conocer las ideas previas.	El alumno anota sus ideas.	Preguntas generadoras (Diap. 18, Anexo II b) <b>(PÁG. 152, Anexo I)</b>	5 minutos	✓
<b>Procedimental</b>	<b>El alumno:</b> *Busca, analiza, selecciona y comunica información para el tema de relaciones interespecíficas.	<b>Desarrollo:</b> El docente presenta en forma general las diferentes relaciones interespecíficas.	El alumno interviene con algún comentario.	Cuadro (Diap. 19, Anexo II b)	5 minutos	
		Con anterioridad el docente guio (recomendó bibliografía y resolvió dudas) al alumno en su investigación para exponer su tema.	El alumno investigo y discutió con su equipo y comunica su tema a través de su presentación ante el grupo. Y con la información de sus compañeros realiza un mapa conceptual	Cartel de apoyo. Hoja de cotejo. <b>( PÁG. 153, Anexo I)</b>	60 minutos	✓
<b>Actitudinal</b>	<b>El alumno:</b> *Se responsabiliza de su exposición, se sensibiliza por la	El docente presenta	El alumno observa las	Hoja de trabajo <b>( PÁG. 154, Anexo I)</b>  Imagen y preguntas en	10 minutos	✓

	importancia por los seres vivos para la dinámica de las comunidades.	imágenes a los alumnos de sucesión ecológica y guía a los alumnos para su análisis.	imágenes las analiza y responde preguntas	pwp: ¿Cómo es el hábitat de cada imagen? Especies y Suelo ¿Cómo son las especies en cada etapa?		
--	--	---	---	---	--	--

CONTENIDO	APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS		RECURSO	TIEMPO	EVALUACIÓN
		ENSEÑANZA	APRENDIZAJE			
		<p><b>Cierre:</b> El docente elabora un cuestionario de preguntas abiertas para verificar que el alumno comprendió las diferentes relaciones interespecíficas, así, como la sucesión ecológica.</p> <p>El docente se cerciora que todos los integrantes del equipo participen en la toma de datos del experimento de sucesión ecológica.</p>	<p>El alumno analiza las preguntas y emite su respuesta.</p> <p>El alumno toma datos de su experimento de sucesión ecológica.</p>	<p>¿Por qué? ¿Qué es sucesión primaria? ¿Qué es sucesión secundaria? ¿Qué es sucesión ecológica? (Diap. 21-22, Anexo IIb) <b>(PÁG. 155, Anexo I)</b></p> <p>Cuestionario. <b>(PÁG. 156, Anexo I)</b></p> <p>Protocolo de práctica <b>(PÁG. 149-151, Anexo I)</b></p>	<p>10 minutos</p> <p>20 minutos</p>	<p>✓</p>

**TAREAS**

Tarea el alumno realiza la tarea 2. De reconocimiento de una comunidad **(PAG 157, Anexo I)**.

**CLASE 6**

**TEMA:** Niveles de organización ecológica: Ecosistemas

**Objetivos:** El alumno comprende que los parámetros del nivel poblaciones y comunidades, intervienen en el funcionamiento de los ecosistemas, dando nuevas propiedades a los mismos.

**Duración:** 2 horas

CONTENIDO	APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS		RECURSO	TIEMPO	EVALUACIÓN
		ENSEÑANZA	APRENDIZAJE			
Conceptual	<b>El alumno:</b> *Comprende que es un ecosistema, así como sus componentes bióticos y abióticos	El docente pide al alumno que presente su comunidad y realiza preguntas acerca de la misma.	El alumno integra los parámetros de las comunidades en su ejercicio y lo comunica en el grupo.	Dibujo o fotografía de la comunidad del alumno.	10 minutos	✓
		<b>Inicio:</b> El docente presenta a los alumnos los aprendizajes y plantea preguntas generadoras para detectar los conocimientos previos de los alumnos.	El alumno reflexiona las preguntas y escribe y comparte su opinión.	Preguntas: ¿Qué es un ecosistema? ¿Qué es un componente biótico y un componente abiótico? ¿Qué es flujo de energía? ¿Qué es circulación de materia? ¿Qué es un nivel trófico? ¿Qué es y cuál es la función de la cadena cadenas tróficas? ¿De dónde obtienen la energía los seres vivos? ¿Qué son los ciclos biogeoquímicos y qué función tienen? (Diap. 4, Anexo IIc) <b>(PÁG. 158)</b>	10 minutos	✓
		<b>Desarrollo:</b> El docente presenta imágenes y guía a los alumnos al análisis.	El alumno observa las imágenes, y hace un puente cognitivo entre los niveles anteriores (poblaciones y comunidades)	Imágenes presentadas en pwp. Preguntas: ¿Son importantes las poblaciones y comunidades para los ecosistemas, por qué? (Diap. 5, Anexo IIc)	20 minutos	✓

CONTENIDO	APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS		RECURSO	TIEMPO	EVALUACIÓN
		ENSEÑANZA	APRENDIZAJE			
<b>Procedimental</b>	<p><b>El alumno:</b> El alumno analiza información del flujo de energía y circulación de la materia en un ecosistema.</p> <p>Analiza su experimento de sucesión ecológica.</p>	<p>El docente elabora una lectura de ecosistemas y guía a los alumnos a la elaboración de su mapa conceptual.</p> <p><b>Cierre:</b></p>	<p>El alumno analiza la información y elabora un mapa conceptual (utilizando los pasos pág. 8)</p> <p>El alumno comenta y presenta su mapa conceptual.</p>	<p>¿Qué son los componentes bióticos? ¿Con que otro nombre se le conoce al componente biótico?</p> <p>¿Qué son los componentes abióticos? ¿Con qué otro nombre se le conoce al componente biótico?</p> <p>Diap. 6 <b>(PÁG. 159-160, Anexo I)</b></p> <p>Lectura "Ecosistemas" <b>(PÁG.161-162, Anexo I)</b></p> <p>Mapa conceptual ya elaborado.</p>	<p>40 minutos</p> <p>15 minutos</p>	<p>✓</p> <p>✓</p>
		<p>El docente se cerciora que todos los integrantes del equipo participen en la toma de datos del experimento.</p>	<p>El alumno analiza su experimento.</p>	<p>Protocolo de práctica <b>(PÁG. 149-151, Anexo I)</b></p>	<p>20 minutos</p>	<p>✓</p>
		<p>El docente plantea preguntas de los factores bióticos y abióticos de su experimento.</p>	<p>El alumno infiere que los factores bióticos y abióticos influyen en su experimento. Empieza a integrar que parámetros de las</p>			

			poblaciones intervienen en el funcionamiento de las comunidades y los parámetros de estas en el funcionamiento de los ecosistemas.			
--	--	--	--	--	--	--

**Tarea:** Investigar acerca de los ciclos biogeoquímicos (carbono, nitrógeno, fósforo y agua).  
Investigar acerca del ecosistema asignado.

**CLASE 7**

**TEMA:** Niveles de organización ecológica: Ecosistemas (...continuación)

**Objetivos:** El alumno comprende que los parámetros del nivel poblaciones y comunidades, intervienen en el funcionamiento de los ecosistemas, dando nuevas propiedades a los mismos.

**Duración:** 1.5 horas

CONTENIDO	APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS		RECURSO	TIEMPO	EVALUACIÓN
		ENSEÑANZA	APRENDIZAJE			
<b>Conceptual</b>	<p><b>El alumno:</b> *Comprende las leyes de la energía en los ecosistemas.</p> <p>*Comprende que la energía fluye en los ecosistemas por medio de los niveles tróficos (productores y consumidores).</p>	<p><b>Inicio:</b> El docente presenta imágenes y elabora preguntas.</p>	<p>El alumno analiza imágenes, emite su opinión y comenta en el grupo.</p>	<p>Imágenes pwp. (Diap. 10-11, Anexo IIc). <b>(PÁG. 163-164, Anexo I)</b></p>	10 minutos	
		<p><b>Desarrollo:</b> El docente explica la elaboración de diagramas de flujo de energía y guía a los alumnos para la elaboración de los mismos.</p>	<p>El alumno elabora diagramas de flujo de dos ecosistemas.</p>	<p>Imágenes pwp. (Diap. 12-16, Anexo IIc) <b>(PÁG. 165-166, Anexo I)</b></p>	30 minutos	✓
		<p>El docente se cerciora que todos los integrantes del equipo participen en la toma de datos del experimento y guía el cierre con el cuestionario.</p>	<p>El alumno comenta sus resultados.</p>	<p>Protocolo de práctica <b>(PÁG. 149-151, Anexo I)</b></p>	40 minutos	✓
<b>Actitudinal</b>	El alumno se	<p><b>Cierre:</b> El docente elabora</p>	El alumno reflexiona y	<b>(PÁG. 167, Anexo I)</b>	10 minutos	✓



	sensibiliza de la pérdida de un organismo de algún nivel trófico.	preguntas.	emite su opinión de manera sustentada, la escribe y la comunica.			
--	---	------------	--	--	--	--

### CLASE 8

**TEMA:** Niveles de organización ecológica: Ecosistemas (...continuación)

**Objetivos:** El alumno comprende que los parámetros del nivel poblaciones y comunidades, intervienen en el funcionamiento de los ecosistemas, dando nuevas propiedades a los mismos.

**Duración:** 1 horas

CONTENIDO	APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS		RECURSO	TIEMPO	EVALUACIÓN
		ENSEÑANZA	APRENDIZAJE			
<b>Conceptual</b>	<b>El alumno:</b> Comprende que la materia circula, a través de los ciclos biogeoquímicos, es decir por el componente biótico y abiótico.	<b>Inicio:</b> El docente presenta los aprendizajes de esta clase, pregunta la importancia de los ciclos biogeoquímicos, menciona los tipos de ciclos y presenta imágenes para la comprensión de los alumnos.	El alumno da su opinión de la importancia de los ciclos.	Presentación pwp. (Diap. 17-20, Anexo IIc).	5 minutos	✓
<b>Procedimental</b>	<b>El alumno:</b> El alumno identifica los componentes bióticos y abióticos, los procesos, el tipo y la importancia de cada uno de los ciclos.	<b>Desarrollo:</b> El docente guía al alumno para cumplir con el aprendizaje.	El alumno con la información que investigo, las imágenes y sus dudas que surgen identifica los componentes y procesos de cada ciclo.	Presentación pwp. (Diap. 21-26, Anexo IIc) ( PÁG. 168-172, Anexo I)	50 minutos	✓
<b>Actitudinal</b>	El alumno reflexiona de la importancia de los ciclos y las posibles causas que	<b>Cierre:</b> El docente elabora un cuestionario.	El alumno reflexiona y da su opinión.	(PÁG. 173, Anexo I)		

	alteran la dinámica de los ciclos.					
--	------------------------------------	--	--	--	--	--

**CLASE 9**

**TEMA:** Niveles de organización ecológica: Ecosistemas (...continuación)

**Objetivos:** El alumno comprende que los parámetros del nivel poblaciones y comunidades, intervienen en el funcionamiento de los ecosistemas, dando nuevas propiedades a los mismos.

**Duración:** 2 horas

CONTENIDO	APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS		RECURSO	TIEMPO	EVALUACIÓN
		ENSEÑANZA	APRENDIZAJE			
<b>Actitudinal</b>	<b>El alumno:</b> Reflexiona e integra parámetros de los diferentes niveles ecológicos en la elaboración de un modelo de ecosistema.	El docente diseña un protocolo con el fin de que el alumno elabore su modelo.  El docente guía al alumno en la elaboración de su modelo.	El alumno elabora su modelo en equipo.  El alumno presenta su modelo ante el grupo.  El alumno emite sus conclusiones ante el grupo.	<b>(PÁG.174-175, Anexo I)</b>	2 horas	✓

## INCORPORACION DE NUEVO APRENDIZAJE A LAS IDEAS PREVIAS

Ahora bien, como se observó en las estrategias de inicio, se buscó activar las ideas previas de los alumnos a través de preguntas abiertas. Ello con base en la premisa del aprendizaje significativo, en el que se parte, que el alumno aprende vinculando el nuevo aprendizaje con el que ya cuenta. El conjunto de estas preguntas se conformaron en un *pretest*, con el fin de identificar los conocimientos previos de los alumnos acerca del tema. El mismo conjunto de preguntas, con la adición de otras se utilizó como *postest* y se aplicó al final de cada tema. La comparación del instrumento en tiempos diferentes, permitió evaluar la eficiencia las estrategias, que tienen la finalidad que el alumno aprenda significativamente.

Los datos obtenidos tanto del *postest* como en el *pretest*, se analizaron por medio de un procedimiento de agrupación y posteriormente se jerarquizaron. Los grupos se formaron por similitud y se seleccionaron las opiniones y la frase testimonio que mejor las ilustraba. Posteriormente, se hizo un análisis de frecuencia, el cual permitió establecer una jerarquía de opiniones. A partir de este análisis se elaboró un listado de las ideas de cada pregunta del *pretest* y del *postest*. Para el tema niveles de organización ecológica: Poblaciones, Comunidades y Ecosistemas.

### Poblaciones

<b>¿Por qué es importante conocer la organización ecológica de los seres vivos?</b>	
<b>Grupo experimental</b>	<b>Grupo control</b>
1.- Para conocer la clasificación de los seres vivos (40%). 2.- Para conocer su ambiente (40%). 3.- Para conocer las diferentes formas de vida (20%).	1.- Conocer cómo viven los diferentes seres vivos (44%) . 2.- Conocer las características de los seres vivos (32%). 3.- Conocer su clasificación (24%).
<b>¿Qué es una población y cuál es la importancia de su estudio?</b>	
1.- Conjunto de seres vivos y la importancia es conocer sus necesidades (36%). 2.- Individuos de un mismo hábitat y es importante para conocer sus necesidades (32%). 3.- Conjunto de personas y es importante para conocer cómo viven (32%).	1.- Es un conjunto de personas que viven en un conjunto y es importante para saber su forma de vida (40%). 2.- Conjunto de seres que viven que viven en un mismo ambiente y es importante para saber su forma de vida (32%). 3.- Composición de seres vivos que mantienen una organización (28%).

Tabla 1. *Pretest* nivel de organización ecológica "Poblaciones"

Las respuestas del cuestionario de *pretest* acerca del tema de poblaciones, de ambos grupos, muestran que los alumnos consideran que la importancia de conocer la organización ecológica de los seres vivos transita en conocer sus características, su clasificación, modos de vida y su ambiente. Respecto a la idea de lo que es una población y la importancia de su estudio, opinan que es un conjunto, ya sea de seres vivos, individuos o personas, lo que muestra que el objeto no está determinado, quizá porque originalmente este término era empleado para denotar un grupo de personas, y la percepción general no incluye individuos de cualquier tipo de organismo (Tabla 1).

Estos conocimientos son suficientes en el nivel cognitivo, ya que en su nivel académico anterior, que es la secundaria, se enfatiza en identificar las características de los seres vivos y su clasificación (SEP, 2006).

En las respuestas del cuestionario del *postest*, el grupo experimental reconoce que la organización ecológica de los seres vivos es importante principalmente para conocer la función que tienen a nivel población, comunidad y ecosistema, así, como para comprender como viven y evitar alteraciones. El grupo control manifiesta que conocer la organización ecológica de los seres vivos es importante para sobrevivir, conocer sus interacciones y su función de vida, pero no se observa una integración entre los niveles y el fin de su estudio, como el grupo experimental, que expresa evitar alteraciones (Tabla 2).

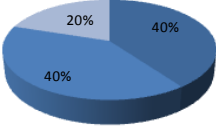
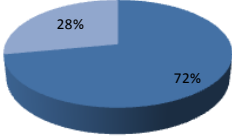
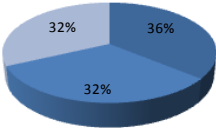
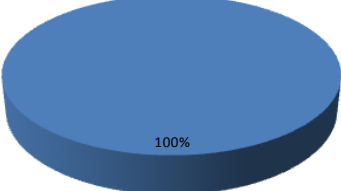
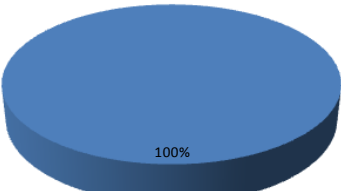
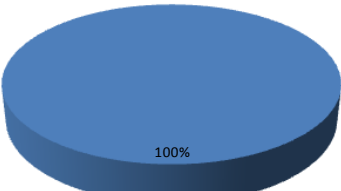
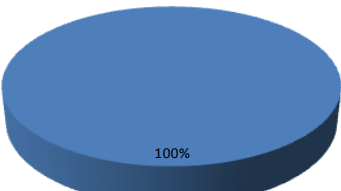
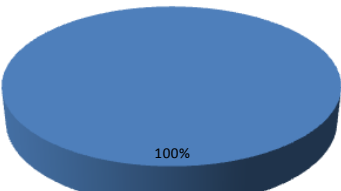
El grupo experimental expresa para una población el término de interacción de individuos de la misma especie que comparten espacio y tiempo, esto es porque reconoce que en las poblaciones existen propiedades como la densidad, el crecimiento poblacional y la distribución, que intervienen en la dinámica y funcionamiento de los ecosistemas al mencionar por ejemplo que la distribución permite a los individuos que se protejan y busquen alimento, estas propiedades en su conjunto permiten nuevas funciones que da lugar al siguiente nivel, que es la comunidad, al opinar que la importancia del estudio de las poblaciones es que se conocen sus funciones y las relaciones que hay con otras poblaciones de otras especies. Sin embargo el grupo control menciona que una población es el

conjunto de organismos de la misma especie, sin mencionar espacio y tiempo; y las propiedades de las poblaciones no las relacionan para el término e importancia de población (Tabla 2).

<b>¿Por qué es importante conocer la organización ecológica de los seres vivos?</b>	
<b>Grupo experimental</b>	<b>Grupo control</b>
1.- Para conocer su función que tienen en las poblaciones, comunidades y ecosistemas (72%). 2.- Para comprender como viven e interaccionan los seres vivos y evitar alteraciones en su ecosistema (28%).	1.- Para poder sobrevivir (36%). 2.- Para saber cómo interaccionan entre ellos (32%). 3.- Para saber su función de vida (32%).
<b>¿Qué es una población y cuál es la importancia de su estudio?</b>	
1.- Interacción de individuos de la misma especie que conviven en el mismo espacio y tiempo, es importante porque se conocen sus funciones y las relaciones que hay con otras poblaciones de otras especies (100%).	1.- Conjunto de organismos de la misma especie y es importante para conocer la diversidad de especies (68%). 2.- Seres vivos con iguales características y es importante para tener un conteo de las especies y su desarrollo (32%).
<b>*¿Qué es la densidad y qué importancia tiene e una población?</b>	
1.- Número de individuos de una población, con el número sabemos cómo se puede comportar, si hay pocos es porque han sido cazados (100%).	1.- Seres vivos que existen en una población (36%). 2.- Número de individuos de una población (36%). 3.- Número de especies de una población (28%).
<b>*¿Qué es el crecimiento poblacional y cuantos tipos crecimiento existen?</b>	
1.- Incremento de densidad poblacional a través del tiempo, depende del tipo de reproducción $k$ o $r$ , es exponencial y sigmodal (100%).	1.- Crecimiento poblacional (60%). 2.- Incremento de individuos (40%).
<b>*¿Qué es la distribución, cuál es su importancia?</b>	
1.- Dispersión de los individuos de la población permiten que se protejan y busquen alimento (100%).	1.- Forma en la que se distribuyen los seres vivos (56%). 2.- Dispersión de individuos de una población (44%).

**Tabla 2. Postest nivel de organización ecológica "Poblaciones".**

A continuación se presenta la comparación entre el conocimiento previo y el aprendizaje adquirido de los alumnos del grupo experimental. Para ello se utilizó el cuestionario *pretest*, como conocimiento previo y el *postest* para el aprendizaje adquirido. Para el segundo están incluidas las preguntas de *pretest* y se adicionaron otras con el fin de identificar lo aprendido (Fig.3). Ambos cuestionarios fueron de preguntas abiertas.

Resultado <i>Pretest</i> sobre el tema de poblaciones. Grupo experimental	Resultado <i>Postest</i> sobre el tema de poblaciones. Grupo experimental.														
<p><b>¿Por qué es importante conocer la organización ecológica de los seres vivos?. Grupo experimental</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1.- Para conocer la clasificación de los seres vivos</li> <li>■ 2.- Para conocer su ambiente</li> <li>■ 3.- Para conocer las diferentes formas de vida</li> </ul>  <table border="1"> <caption>Pretest Data: Importance of Ecological Organization</caption> <thead> <tr> <th>Option</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.- Para conocer la clasificación de los seres vivos</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>2.- Para conocer su ambiente</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>3.- Para conocer las diferentes formas de vida</td> <td>20%</td> </tr> </tbody> </table>	Option	Percentage	1.- Para conocer la clasificación de los seres vivos	40%	2.- Para conocer su ambiente	40%	3.- Para conocer las diferentes formas de vida	20%	<p><b>1.- ¿Por qué es importante la organización ecológica de los seres vivos? Grupo experimental</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1.- Para conocer su función que tienen en las poblaciones, comunidades y ecosistemas</li> <li>■ 2.- Para comprender como viven e interaccionan los seres vivos y evitar alteraciones en su ecosistema</li> </ul>  <table border="1"> <caption>Posttest Data: Importance of Ecological Organization</caption> <thead> <tr> <th>Option</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.- Para conocer su función que tienen en las poblaciones, comunidades y ecosistemas</td> <td>72%</td> </tr> <tr> <td>2.- Para comprender como viven e interaccionan los seres vivos y evitar alteraciones en su ecosistema</td> <td>28%</td> </tr> </tbody> </table>	Option	Percentage	1.- Para conocer su función que tienen en las poblaciones, comunidades y ecosistemas	72%	2.- Para comprender como viven e interaccionan los seres vivos y evitar alteraciones en su ecosistema	28%
Option	Percentage														
1.- Para conocer la clasificación de los seres vivos	40%														
2.- Para conocer su ambiente	40%														
3.- Para conocer las diferentes formas de vida	20%														
Option	Percentage														
1.- Para conocer su función que tienen en las poblaciones, comunidades y ecosistemas	72%														
2.- Para comprender como viven e interaccionan los seres vivos y evitar alteraciones en su ecosistema	28%														
<p><b>¿Qué es una población y cuál es la importancia de su estudio? Grupo experimental</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1.- Conjunto de seres vivos...</li> <li>■ 2.- Individuos de un mismo hábitat...</li> <li>■ 3.- Conjunto de personas...</li> </ul>  <table border="1"> <caption>Pretest Data: Population Definition</caption> <thead> <tr> <th>Option</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.- Conjunto de seres vivos...</td> <td>32%</td> </tr> <tr> <td>2.- Individuos de un mismo hábitat...</td> <td>36%</td> </tr> <tr> <td>3.- Conjunto de personas...</td> <td>32%</td> </tr> </tbody> </table>	Option	Percentage	1.- Conjunto de seres vivos...	32%	2.- Individuos de un mismo hábitat...	36%	3.- Conjunto de personas...	32%	<p><b>2.- ¿Qué es una población y cuál es la importancia de su estudio? Grupo experimental</b></p> <p>1.- Interacción de los individuos de la misma especie que conviven en espacio y tiempo, es importante porque se conoce sus funciones y las relaciones que hay con otras poblaciones de otras especies.</p>  <table border="1"> <caption>Posttest Data: Population Definition</caption> <thead> <tr> <th>Option</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.- Interacción de los individuos de la misma especie que conviven en espacio y tiempo, es importante porque se conoce sus funciones y las relaciones que hay con otras poblaciones de otras especies.</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	Option	Percentage	1.- Interacción de los individuos de la misma especie que conviven en espacio y tiempo, es importante porque se conoce sus funciones y las relaciones que hay con otras poblaciones de otras especies.	100%		
Option	Percentage														
1.- Conjunto de seres vivos...	32%														
2.- Individuos de un mismo hábitat...	36%														
3.- Conjunto de personas...	32%														
Option	Percentage														
1.- Interacción de los individuos de la misma especie que conviven en espacio y tiempo, es importante porque se conoce sus funciones y las relaciones que hay con otras poblaciones de otras especies.	100%														
<p><b>3.- ¿Qué es la densidad y que importancia tiene en una población? Grupo experimental</b></p> <p>1.- Número de individuos de una población, con el número sabemos cómo se puede comportar, si hay pocos es porque pudieron ser cazados</p>  <table border="1"> <caption>Posttest Data: Population Density Definition</caption> <thead> <tr> <th>Option</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.- Número de individuos de una población, con el número sabemos cómo se puede comportar, si hay pocos es porque pudieron ser cazados</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	Option	Percentage	1.- Número de individuos de una población, con el número sabemos cómo se puede comportar, si hay pocos es porque pudieron ser cazados	100%	<p><b>3.- ¿Qué es la densidad y que importancia tiene en una población? Grupo experimental</b></p> <p>1.- Número de individuos de una población, con el número sabemos cómo se puede comportar, si hay pocos es porque pudieron ser cazados</p>  <table border="1"> <caption>Posttest Data: Population Density Definition</caption> <thead> <tr> <th>Option</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.- Número de individuos de una población, con el número sabemos cómo se puede comportar, si hay pocos es porque pudieron ser cazados</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	Option	Percentage	1.- Número de individuos de una población, con el número sabemos cómo se puede comportar, si hay pocos es porque pudieron ser cazados	100%						
Option	Percentage														
1.- Número de individuos de una población, con el número sabemos cómo se puede comportar, si hay pocos es porque pudieron ser cazados	100%														
Option	Percentage														
1.- Número de individuos de una población, con el número sabemos cómo se puede comportar, si hay pocos es porque pudieron ser cazados	100%														
<p><b>4.- ¿Qué es el crecimiento poblacional y cuantos tipos existen? Grupo experimental</b></p> <p>1.- Incremento de densidad poblacional a través del tiempo, depende del tipo de reproducción k o r. Existe crecimiento exponencial y sigmoidal</p>  <table border="1"> <caption>Posttest Data: Population Growth Definition</caption> <thead> <tr> <th>Option</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.- Incremento de densidad poblacional a través del tiempo, depende del tipo de reproducción k o r. Existe crecimiento exponencial y sigmoidal</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	Option	Percentage	1.- Incremento de densidad poblacional a través del tiempo, depende del tipo de reproducción k o r. Existe crecimiento exponencial y sigmoidal	100%	<p><b>4.- ¿Qué es el crecimiento poblacional y cuantos tipos existen? Grupo experimental</b></p> <p>1.- Incremento de densidad poblacional a través del tiempo, depende del tipo de reproducción k o r. Existe crecimiento exponencial y sigmoidal</p>  <table border="1"> <caption>Posttest Data: Population Growth Definition</caption> <thead> <tr> <th>Option</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.- Incremento de densidad poblacional a través del tiempo, depende del tipo de reproducción k o r. Existe crecimiento exponencial y sigmoidal</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	Option	Percentage	1.- Incremento de densidad poblacional a través del tiempo, depende del tipo de reproducción k o r. Existe crecimiento exponencial y sigmoidal	100%						
Option	Percentage														
1.- Incremento de densidad poblacional a través del tiempo, depende del tipo de reproducción k o r. Existe crecimiento exponencial y sigmoidal	100%														
Option	Percentage														
1.- Incremento de densidad poblacional a través del tiempo, depende del tipo de reproducción k o r. Existe crecimiento exponencial y sigmoidal	100%														

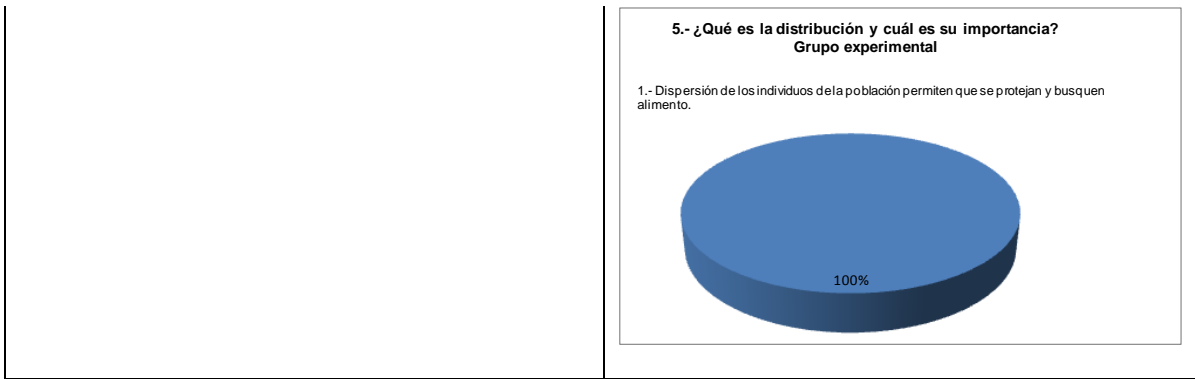


Figura 3. Comparación *pretest* y *posttest* del nivel de organización ecológica "Poblaciones"

### Comunidades

Los resultados de ideas previas de comunidades dan muestra que el grupo experimental comprende la condición de espacio, tiempo e interacciones, esto debido a que en el nivel de poblaciones se mencionan estos conceptos y los retoman; definen a la comunidad como un conjunto de individuos de diferentes especies que conviven en un mismo hábitat (concepto nuevo) y tiempo. Consideran que la importancia de su estudio es conocer cómo se comportan los individuos de cada especie y tiempo. Además de que sus opiniones se van homogenizando al no presentar diversas opiniones. El grupo control define a la comunidad como grupo de diferentes especies y su importancia es sólo estudiarla sin otro objetivo (Tabla 3).

¿Qué es comunidad?	
Grupo experimental	Grupo control
1.- Conjunto de individuos de diferentes especies que conviven en un mismo hábitat y tiempo (100%).	1.- Grupo de poblaciones de la misma especie (100%).
¿Cuáles son los parámetros para estudiar una comunidad?	
1.- La relación de las diversas especies (100%).	1.- Diversas especies (60%). 2.- Ambiente biótico y abiótico (40%).
¿Por qué es importante el estudio de las comunidades?	
1.- Para estudiar cómo se comportan los individuos de cada especie (100%)	1.- Estudiar las diferentes especies (72%). 2.- Analizar a sus individuos (28%).

Tabla 3. *Pretest* Nivel de organización ecológica "Comunidades"

El análisis de los resultados del *posttest* indica que el grupo experimental sustenta que la importancia del estudio de las comunidades es conocer las interacciones que existe entre las diferentes especies para ello es necesario conocer y

comprender la riqueza de especies. Comprende a la sucesión ecológica como el cambio de una comunidad por el desarrollo de diferentes especies y las relaciones interespecíficas entre ellas, identificando las positivas (dos o más especies se benefician), las negativas (una especie se beneficia y la otra se afecta) y las neutras (una especie se beneficia y la otra no se afecta ni se beneficia), para conocer cómo se comportan las poblaciones de diferentes especies cuando conviven (Tabla 4).

El grupo control hace mención de dos definiciones distintas para la comunidad. Una es el conjunto de poblaciones de distintas especies y en la segunda persiste la idea que es un conjunto de poblaciones de la misma especie. Mencionan a factores bióticos y abióticos como componentes de la comunidad, en las relaciones interespecíficas señalan el término participante, lo que no permite conocer si se refiere participantes de la misma especie o de diferentes especies (Tabla 4).

El grupo experimental sustenta que los parámetros de una población tienen importancia en el funcionamiento de una comunidad; por ejemplo, que es importante conocer la densidad, distribución y tipo de crecimiento de una población para comprender su interacción con otras y también porque si se estudian las poblaciones de una comunidad se comprende su equilibrio. Mientras que el grupo control, no vincula la importancia de los parámetros de una población en el funcionamiento de la comunidad (Tabla 4).

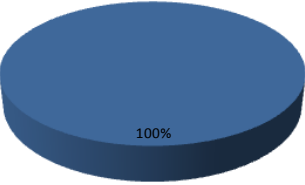
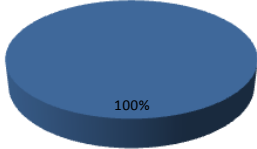
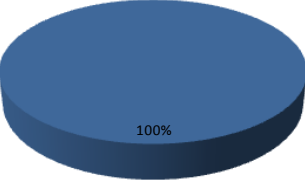
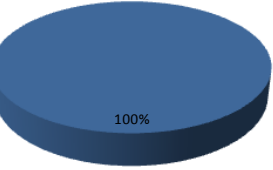
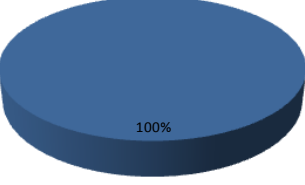
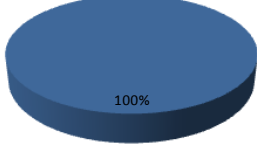


<b>¿Qué es una comunidad y por qué es importante su estudio?</b>	
<b>Grupo experimental</b>	<b>Grupo control</b>
1.- Conjunto de poblaciones de diferente especie que comparten un mismo hábitat, es importante su estudio para conocer el tipo de interacciones que hay entre las diferentes especies (100%).	1.- Conjunto de poblaciones de especies distintas (56%). 2.- Conjunto de poblaciones de la misma especie (44%).
<b>¿Cuáles son los parámetros que se estudian en una comunidad?</b>	
1.- Relaciones interespecíficas, riqueza de especie, sucesión ecológica y especie dominante (100%).	1.- Abundancia, especie dominante (52%). 2.- Factores bióticos y abióticos (48%).
<b>¿Qué son las relaciones interespecíficas positivas, neutras y negativas?</b>	
1.- <b>Positivas:</b> dos especies se benefician. <b>Negativas:</b> una especie sale beneficiada y la otra se afecta. <b>Neutras:</b> Una especie se beneficia y la otra no le afecta ni beneficia. (100%)	1.- <b>Positivas:</b> ambos participantes se benefician. <b>Negativas:</b> Se afecta uno u otro participante. <b>Neutras:</b> No se afecta ninguno de los participantes. (100%)
<b>¿Por qué es importante conocer las relaciones interespecíficas en una comunidad?</b>	
1.- Para conocer cómo se comportan las poblaciones de diferentes especies cuando conviven (64%). 2.- Comprender que tanto se benefician o perjudican las diferentes poblaciones (36%).	1.- Conocer las diferentes interacciones (100%).
<b>¿Qué entiendes por sucesión ecológica?</b>	
1.- Cambios de que va presentado la comunidad por el desarrollo de diferentes especies (100%).	1.- Preservación de la especie para que no se extinga (100%).
<b>¿Tiene importancia los parámetros de una población en el funcionamiento de una comunidad?</b>	
1.- Si, es importante saber la densidad, distribución y tipo de crecimiento de una población para comprender sus interacciones con otras (60%). 2.- Si, porque si se estudian las poblaciones se comprende el equilibrio de una comunidad (40%).	1.- No, existiría un desequilibrio (100%).

**Tabla 4. Postest nivel de organización ecológica "Comunidades"**

Con lo que respecta de la comparación de *pretest* y *postest* de Comunidades, se observa que el alumno del grupo experimental tiene como conocimiento previo que una comunidad es la convivencia entre diferentes especies; se esperaba que tuvieran como conocimiento básico lo que es riqueza de especies, como parámetro de las mismas, dado que secundaria este es el único concepto que se maneja de este tema, sin embargo no lo mencionan. Respecto a los resultados del *postest* se observa que el alumno aprende que una comunidad es un conjunto de poblaciones de diferentes especies y que se relacionan por medio de interacciones intraespecífica, éstas pueden ser positivas, negativas y neutras. De

esta manera el alumno comprende el comportamiento de las poblaciones en las comunidades. También comprende que una comunidad se desarrolla a partir del aumento de diferentes especies, a través de la sucesión ecológica. El anterior conocimiento le sirve al alumno para comprender la dinámica de las comunidades y comprende su equilibrio (Fig. 4).

Resultado <i>Pretest</i> sobre el tema de comunidades. Grupo experimental	Resultado <i>Postest</i> sobre el tema de comunidades. Grupo experimental.
<p>1.- ¿Qué es comunidad? Grupo experimental.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.- Conjunto de individuos de diferentes especies que conviven en un mismo hábitat y tiempo</li> </ul> 	<p>1.- ¿Qué es una comunidad y por qué es importante su estudio? Grupo experimental.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.- Conjunto de poblaciones de diferentes especies que comparten un mismo hábitat, es importante su estudio para conocer el tipo de interacciones que hay entre las diferentes especies</li> </ul> 
<p>2.- ¿Cuáles son los parámetros para estudiar una comunidad? Grupo experimental.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.- La relación de diversas especies</li> </ul> 	<p>2.- ¿Cuáles son los parámetros que se estudian en una comunidad? Grupo experimental.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.- Relaciones interespecíficas, riqueza de especie, sucesión ecológica y especie dominante</li> </ul> 
<p>3.- ¿Por qué es importante el estudio de las comunidades? Grupo experimental.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.- Para estudiar cómo se comportan los individuos de cada especie</li> </ul> 	<p>3.- ¿Qué son las relaciones interespecíficas positivas, negativas y neutras? Grupo experimental.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.- Positiva (dos especies se benefician), Negativas (una especie se beneficia y la otra se afecta) y Neutras (una especie se beneficia y la otra no le afecta ni le beneficia)</li> </ul> 

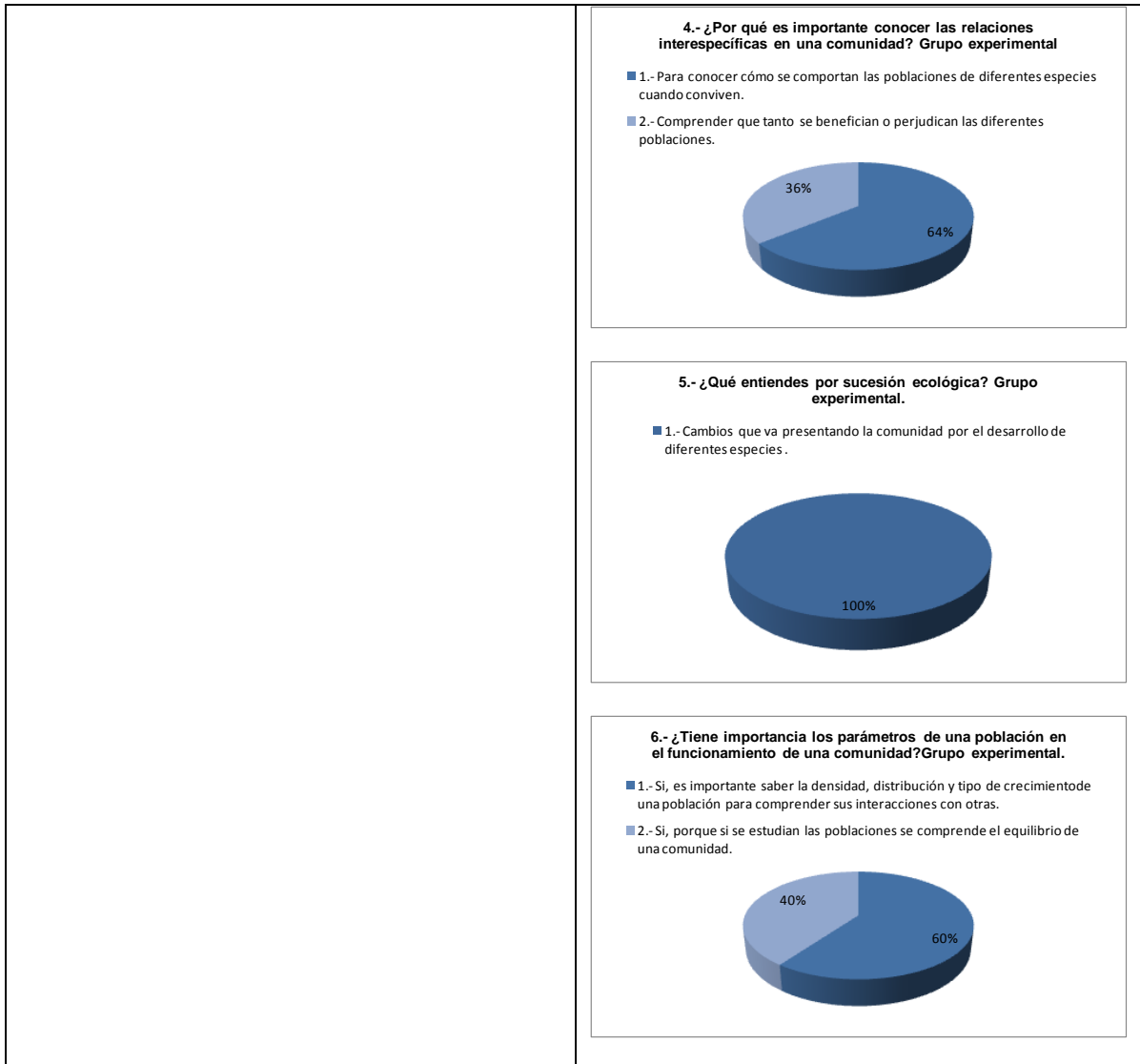


Figura 4. Comparación *pretest* y *postest* del nivel de organización ecológica "Comunidades"

### Ecosistemas

El grupo experimental manifiesta como ideas previas que un ecosistema es el espacio en el que viven diversas especies; a los seres vivos los identifica como componentes bióticos y a la materia viva como abiótico; el flujo de energía como la energía que usan los seres vivos y no define el nivel trófico ni la función de la cadena y red trófica; y consideran que la energía de los seres vivos la obtienen del medio que los rodea. El grupo control define al ecosistema como el conjunto de comunidades; sólo a los animales y plantas como componente biótico y al componente abiótico como las cosas no vivas; el flujo de energía como la realización de trabajo; al igual que el grupo experimental no identifica lo que es un

nivel trófico ni la función de la red y cadena tróficas; y considera que la energía de los seres vivos la obtienen de su alimento. Ambos grupos no saben que son los ciclos biogeoquímicos y cuál es su función (Tabla 5).

<b>¿Qué es un ecosistema?</b>	
<b>Grupo experimental</b>	<b>Grupo control</b>
1.- Espacio en el que viven diversas especies (100%).	1.- Conjunto de comunidades (100%).
<b>¿Qué es un componente biótico y un componente abiótico?</b>	
1.- <b>Bióticos:</b> seres vivos. <b>Abióticos:</b> materia no viva. (100%)	1.- <b>Bióticos:</b> animales y plantas. <b>Abióticos:</b> cosas no vivas. (100%)
<b>¿Qué es el flujo de energía?</b>	
1.- Energía que usan los seres vivos (100%).	1.- Cuando un ser vivo realiza trabajo (100%).
<b>¿Qué es un nivel trófico?</b>	
1.- No se (100%).	1.- No se (100%).
<b>¿Qué función tienen la cadena y red trófica?</b>	
1.- No se (100%).	1.- No se (100%).
<b>¿De dónde obtienen la energía los seres vivos para su sobrevivencia?</b>	
1.- Del medio ambiente que los rodea (100%).	1.- De su alimento (100%).
<b>¿Qué son los ciclos biogeoquímicos y cuál es su función?</b>	
1.- No se (100%).	1.- No se (100%).

**Tabla 5. Pretest nivel de organización ecológica "Ecosistemas"**

Una vez analizados los resultados del *postest*, el grupo experimental expresa que el ecosistema es la interacción de componentes bióticos y abióticos, entendiendo al primero como los seres vivos que intervienen en la cadena o red trófica y al segundo más específico y dan ejemplos como el sol, agua, suelo y aire; sin embargo el grupo control define al ecosistema como medio en el que interactúan los seres vivos sin ligarlo con el componente que lo define como el componente no vivo. El flujo de energía lo define el grupo experimental como la energía que pasa de un organismo a otro, que esta energía proviene del sol y es necesaria para funciones biológicas; mientras que para el grupo control el flujo de energía es cuando ésta se va transformando (Tabla 6).

Un nivel trófico es expresado por el grupo control como diferentes organismos; el grupo experimental sustenta que el nivel trófico son los niveles de alimentación por donde fluye la energía (productores y consumidores) y que la función de la red y cadena trófica es que los seres vivos obtengan energía a través del consumo de otros seres vivos para así, mantener un equilibrio ecológico; mientras que el grupo

control opina que la función de la cadena y red trófica es solo el consumo de otros organismos sin mencionar la importancia de la energía (Tabla 6).

Con lo que respecta a los ciclos biogeoquímicos el grupo experimental expresa que su función es la circulación de la materia de los componentes abiótico a los abióticos y de regreso. El grupo experimental hace mención que la función es la de proporcionar materia a los seres vivos (Tabla 6).

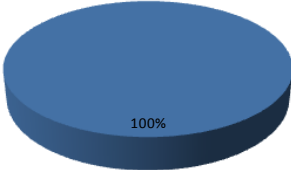
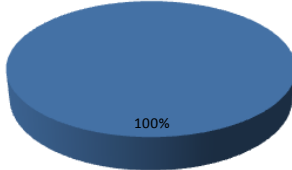
<b>¿Qué es un ecosistema?</b>	
<b>Grupo experimental</b>	<b>Grupo control</b>
1.- Interacción de componentes bióticos y abióticos (100%).	1.- Medio en el que interactúan todos los seres vivos (100%).
<b>¿Qué es un componente biótico y un componente abiótico?</b>	
<b>Biótico:</b> seres vivos que intervienen en la cadena o red trófica. <b>Abióticos:</b> Sol, agua, suelo, aire. (100%).	<b>Bióticos:</b> componente vivo <b>Abiótico:</b> componente no vivo. (100%)
<b>¿Qué es el flujo de energía?</b>	
1.- Es la energía del sol que se propaga linealmente a través de la cadena trófica (56%). 2.- Es la energía que pasa de un organismo a otro para hacer sus funciones biológicas y parte se pierde en forma de calor (44%).	1.- Es cuando la energía se va transformando (100%).
<b>¿Qué es un nivel trófico?</b>	
1.- Son los niveles de alimentación por donde fluye la energía (productores, consumidores primarios, consumidores secundarios, consumidores terciarios) (100%)	1.- Son los diferentes organismos (100%).
<b>¿Qué función tienen la cadena y red trófica?</b>	
1.- Que los seres vivos obtengan energía a través del consumo de otros seres vivos y se mantenga un equilibrio ecológico (100%).	1.- Que los organismos consuman a otros organismos (100%).
<b>¿De dónde obtienen la energía los seres vivos para su sobrevivencia?</b>	
1.- De la energía solar que absorbe los productores y pasa a los consumidores (100%).	1.- De su alimentación (100%).
<b>¿Qué son los ciclos biogeoquímicos y cuál es su función?</b>	
1.- Circulación de la materia de los componentes abióticos a los bióticos y de regreso (100%).	1.- Proporcionan materia a los seres vivos (100%).
<b>¿Es importante comprender los niveles de organización ecológicos para la conservación de los seres vivos? Explique.</b>	
1.- Si, porque se conoce el equilibrio ecológico y las causas y consecuencias cuando es afectado (40%). 2.- Si, porque si hay una sobrepoblación de una especie afecta el equilibrio del ecosistema, pues puede perjudicar a otra especie (32%). 3.- Si, porque se sabrá cómo conservar los diferentes seres vivos (28%).	1.- Si, porque sabemos que necesitan los organismos (36%). 2.- Si, porque sabemos donde se ubica cada organismo (36%). 3.- No se (28%).

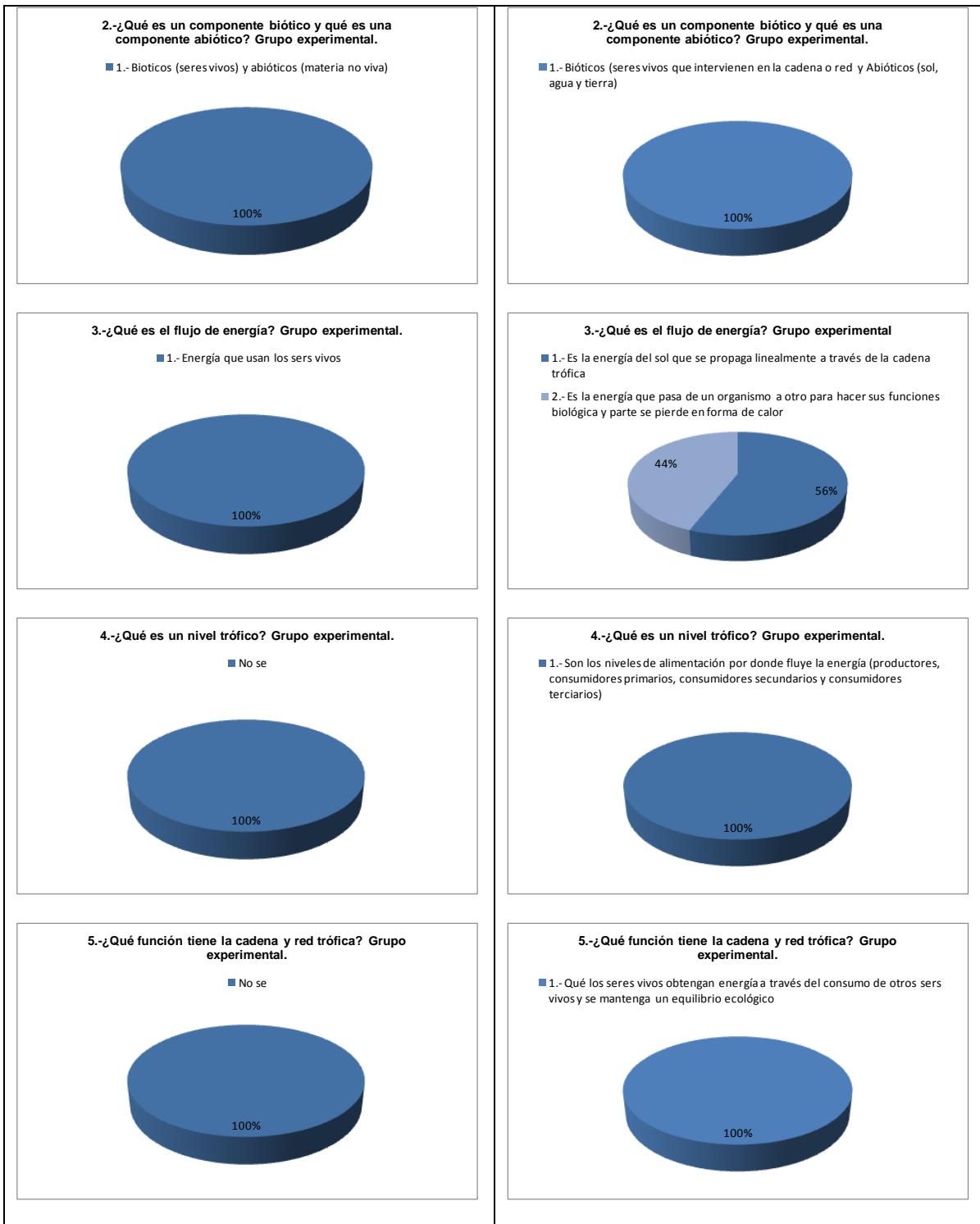
**Tabla 6. Postest nivel de organización ecológica "Ecosistemas"**

El grupo experimental sustenta que es importante comprender los niveles ecológicos para la conservación de los seres vivos porque se conoce el equilibrio ecológico, así, como las causas y consecuencias cuando es afectado; porque si hay una sobrepoblación de una especie, esto afecta el equilibrio del ecosistema y porque se puede conocer cómo conservar los diferentes seres vivos (Tabla 6).

El grupo control opina que es importante porque sólo así se sabe qué necesitan los organismos y también se conoce su ubicación y una parte no sabe si es importante comprender los niveles de organización; sin embargo no reflexionan que el conocimiento de estos niveles puede llevar a la conservación de los seres vivos (Tabla 6).

Como se observa en las gráficas (Fig. 5) se tiene pocos conocimientos a cerca de los ecosistemas, aún cuando en nivel secundaria se maneja el término de ecosistema, el ciclo del agua y del carbono, pero no los aprenden como ciclos biogeoquímicos, por lo que se observa que para este tema existe un nuevo significado en su aprendizaje.

<b>Resultado <i>Pretest</i> sobre el tema de ecosistemas. Grupo experimental</b>	<b>Resultado <i>Posttest</i> sobre el tema de ecosistemas. Grupo experimental.</b>				
<p data-bbox="331 1350 683 1371">1.-¿Qué es un ecosistema? Grupo experimental</p> <p data-bbox="358 1388 656 1409">■ 1.- Espacio en el que viven diversas especies</p>  <table border="1"><tr><td>1.- Espacio en el que viven diversas especies</td><td>100%</td></tr></table>	1.- Espacio en el que viven diversas especies	100%	<p data-bbox="924 1350 1276 1371">1.-¿Qué es un ecosistema? Grupo experimental</p> <p data-bbox="935 1388 1265 1409">■ 1.- Interacción de componentes biótico y abióticos</p>  <table border="1"><tr><td>1.- Interacción de componentes biótico y abióticos</td><td>100%</td></tr></table>	1.- Interacción de componentes biótico y abióticos	100%
1.- Espacio en el que viven diversas especies	100%				
1.- Interacción de componentes biótico y abióticos	100%				



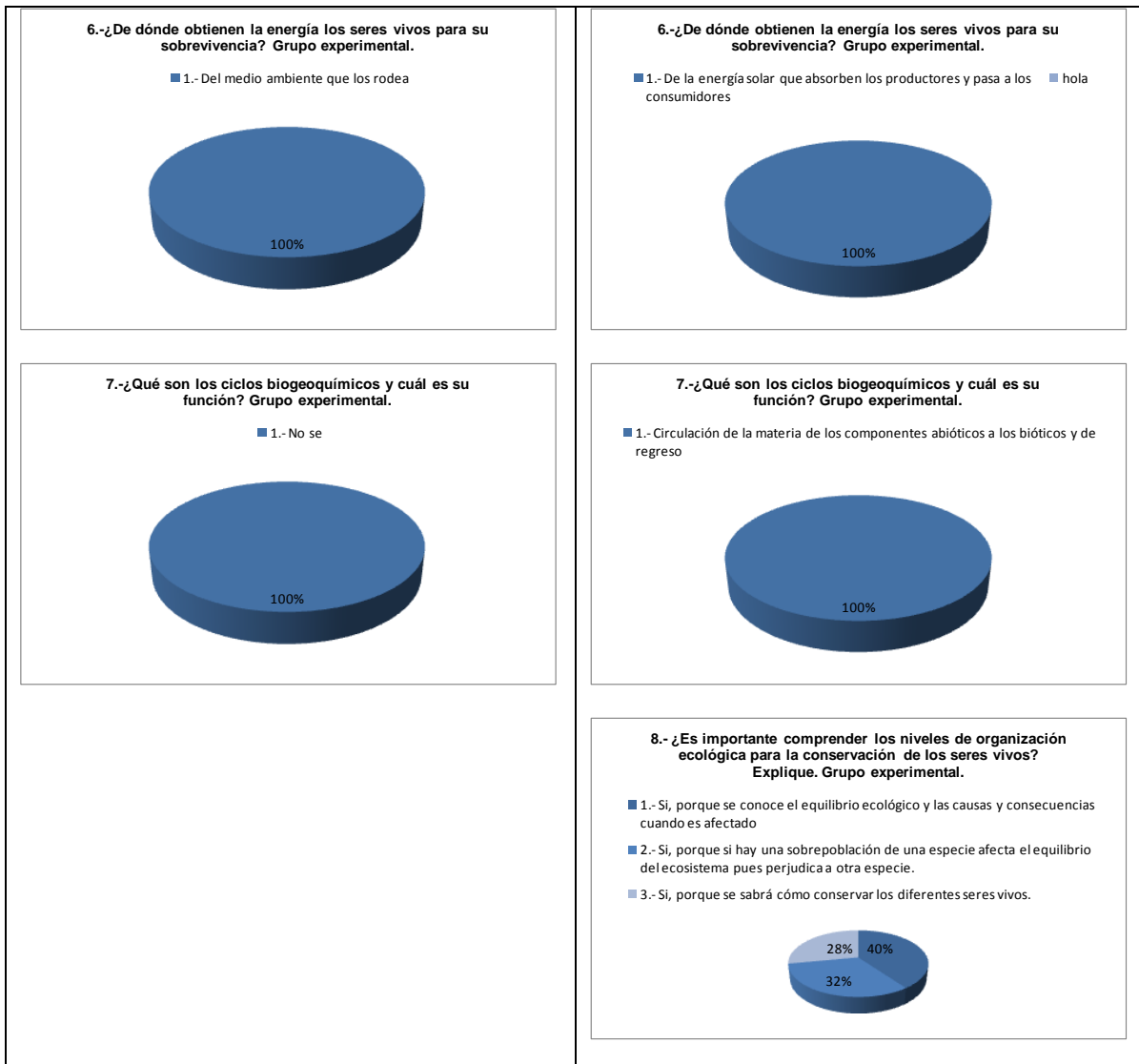


Figura 5. Comparación *pretest* y *posttest* del nivel de organización ecológica "Ecosistemas"



## **EVIDENCIA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EL CONTENIDO CONCEPTUAL, PROCEDIMENTAL Y ACTITUDINAL**

Si bien, se analizó el aprendizaje significativo que tuvieron los alumnos por medio de los cuestionarios *pretest* y *postest*, me es importante presentar evidencias de las estrategias para el contenido conceptual, a través de mapas mentales; el contenido procedimental, a través de exposiciones por parte de los alumnos y de la práctica de laboratorio "Competencia intraespecífica e interespecífica" y el contenido actitudinal, a través de la elaboración de un modelo "Rompecabezas viviente: Ecosistemas".

### **Conocimiento conceptual**

Para evaluar los resultados de comprensión del aprendizaje del conocimiento conceptual se toma como referencia los mapas conceptuales, aclarando que ésta no es la única actividad incluida en la estrategia para el aprendizaje conceptual. Para la elaboración de los mapas conceptuales se diseñaron cinco pasos que permitían guiar al alumno para la elaboración de sus propios mapas, primeramente de dos temas ajenos al tema "niveles de organización ecológica", dichos mapas fueron elaborados en equipo (pág. 8. Anexo 1). Ello permitió que los alumnos discutieran para determinar los conceptos y así, llegar a un acuerdo.

Posteriormente, para que fueran practicando la elaboración de los mapas conceptuales elaboraron tres mapas, para poblaciones (pág. 16. Anexo 1), comunidades (pág. 30. Anexo 1) y ecosistemas (pág. 25. Anexo 1). A continuación se presentan la evaluación para los mapas conceptuales.

**EVALUACIÓN PARA MAPA CONCEPTUAL DE POBLACIONES**

<b>1.- Conceptos principales:</b> Mencionar: Poblaciones, densidad, distribución, crecimiento y relaciones intraespecífica	<b>Valor</b> (2 puntos)
<b>2.- Orden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto principal</li> <li>• Conceptos subordinados, conceptos coordinados.</li> <li>• Ejemplos.</li> <li>• Palabras claves de unión.</li> <li>• Sentido de las flechas</li> </ul>	<b>Valor</b> (3 puntos)
<b>3.- Contenido</b> <b>a)</b> Población Conjunto de individuos de la misma especie que comparten espacio y tiempo. Y un ejemplo. <b>b)</b> Densidad: número de individuos de la misma espacio en un lugar y espacio determinado. Menciona factores que intervienen como la migración, natalidad y mortalidad. <b>c)</b> Distribución: Dispersión de los organismos para su convivencia. Menciona los diferentes tipos (grupala, aleatoria y uniforme) con ejemplos y ventajas. <b>d)</b> Crecimiento poblacional: Incremento de individuos de la misma especie. Menciona los diferentes tipos (crecimiento exponencial y sigmodal) con ejemplos y ventajas. <b>e)</b> Relaciones intraespecífica: relaciones entre individuos de la misma especie por los recursos. Menciona ejemplos. <b>f)</b> Relaciona conceptos	<b>Valor</b> (1 puntos) (2 puntos) (2 puntos) (2 puntos) (1 puntos) (2 puntos)
	<b>Total de puntos</b> <b>15 puntos</b>
	<b>Puntos obtenidos</b>

**EVALUACIÓN PARA MAPA CONCEPTUAL DE RELACIONES INTRAESPECIFICAS DEL TEMA DE COMUNIDADES**

<b>1.- Conceptos principales:</b> Mencionar: Relaciones interespecíficas, alelopatía, parasitismo, comensalismo, mutualismo y depredación	<b>Valor</b> (3 puntos)
<b>2.- Orden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto principal</li> <li>• Conceptos subordinados, conceptos coordinados.</li> <li>• Ejemplos.</li> <li>• Palabras claves de unión.</li> <li>• Sentido de las flechas</li> </ul>	<b>Valor</b> (3 puntos)
<b>3.- Contenido</b> <b>a)</b> Qué es alelopatía, tipos (positivas y negativas) y ejemplos, tipo de relación (+,-,0). <b>b)</b> Que es parasitismo, diferencia entre endoparásito y ectoparásito, ejemplos y tipo de relación (+,-,0). <b>c)</b> Qué es comensalismo, tipos (foresis e inquilinismo), ejemplos y tipo de relación (+,-,0). <b>d)</b> Qué es mutualismo, tipos (servicio-servicio, recurso-recurso y recurso-servicio), ejemplos y tipo de relación (+,-,0). <b>e)</b> Qué es depredación, relación (depredador-presa), ejemplos y tipo de	<b>Valor</b> (2 puntos) (2 puntos) (2 puntos) (2 puntos) (2 puntos)

relación (+,-,0). f) Relaciona conceptos	(2 puntos)
	<b>Total de puntos 18 puntos</b>
	<b>Puntos obtenidos</b>

### EVALUACIÓN PARA MAPA CONCEPTUAL DE LA LECTURAS DE ECOSISTEMAS

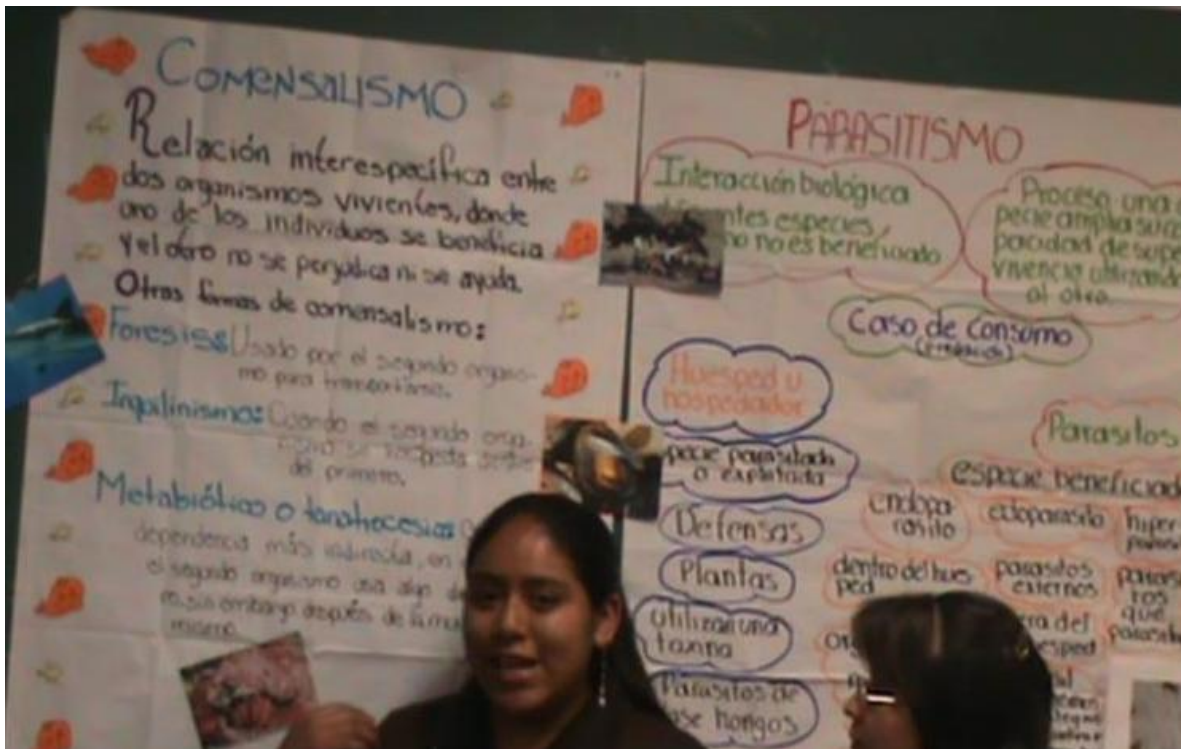
<b>1.- Conceptos principales:</b> Mencionar: componente biótico, componente abiótico, flujo de energía, circulación de la materia.	<b>Valor</b> (2 puntos)
<b>2.- Orden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto principal</li> <li>• Conceptos subordinados, conceptos coordinados.</li> <li>• Ejemplos.</li> <li>• Palabras claves de unión.</li> <li>• Sentido de las flechas</li> </ul>	<b>Valor</b> (3 puntos)
<b>3.- Contenido</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Qué es ecosistema. (1 punto)</li> <li>b) Qué es el componente biótico y menciona ejemplos. (1 punto)</li> <li>c) Qué es el componente abiótico y menciona ejemplos. (1 punto)</li> <li>d) Qué es el flujo de energía. (1 punto)</li> <li>e) Cómo circula la materia. (1 punto)</li> <li>f) Relaciona conceptos (2 punto)</li> </ul>	<b>Valor</b> (1 punto) (1 punto) (1 punto) (1 punto) (1 punto) (2 punto)
	<b>Total de puntos 11 puntos</b>
	<b>Puntos obtenidos</b>

El uso de imágenes, permitieron también a los alumnos analizar y comprender algunos conceptos.

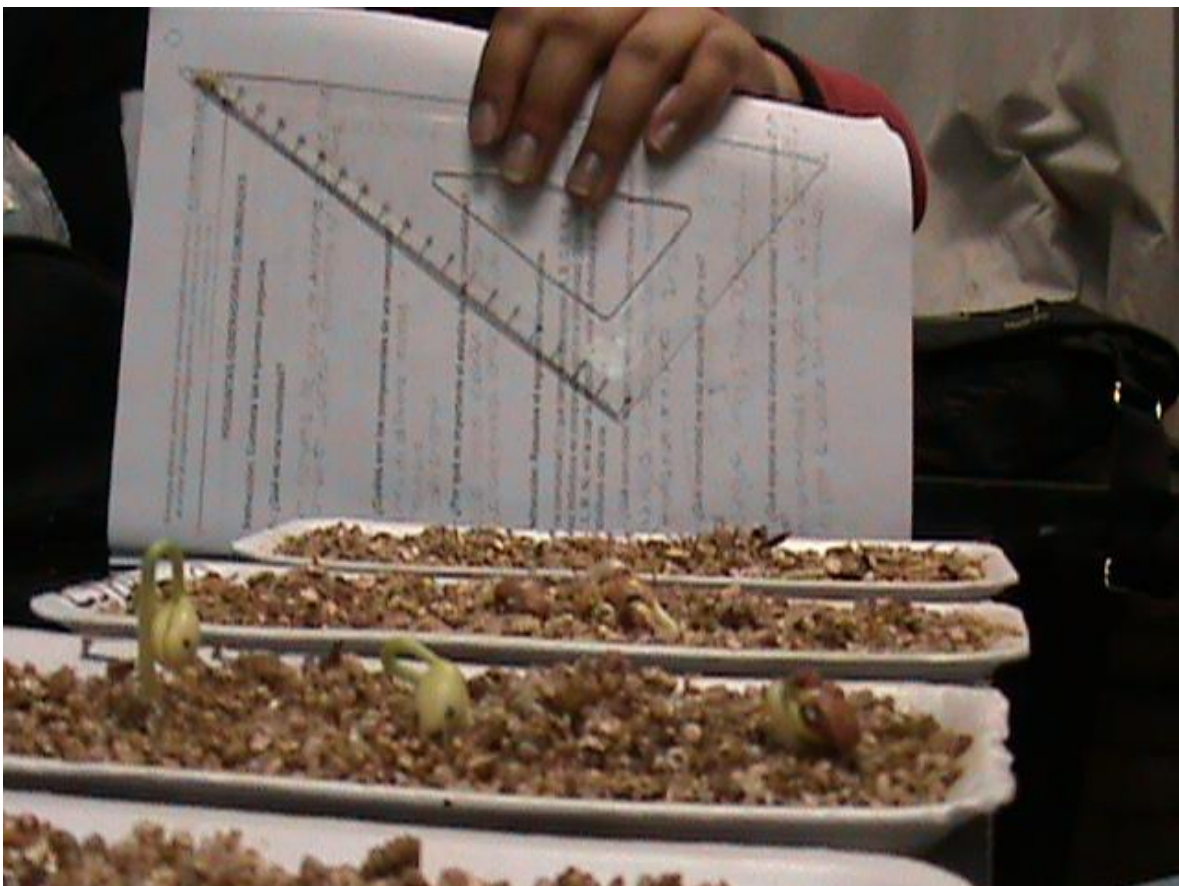
### Conocimientos procedimentales

Para evaluar los resultados de los aprendizajes del conocimiento procedimental se analizaron los resultados de la página 30 (Anexo I), en la cual el alumno se coordina para trabajar en equipo. En esta estrategia el alumno busca, analiza y comunica información acerca de una relación interespecífica en las comunidades. Para ello se usó una lista de cotejo en la que evalúa una afirmación o negación: puntualidad, explicación con palabras propias, explicación de ejemplos, participación en el trabajo en equipo, resolución de problemas, elaboración y uso de material de apoyo, captaron atención del docente y del alumno, bibliografía y uso de tono y volumen de voz adecuado. El resultado que se obtuvo fue que los seis grupos que se formaron todos sacaron 10 de calificación, esto debido a que

se les presentó con anterioridad los rubros a evaluar y se estuvo trabajando con ellos días antes a su exposición. El día que presentan su tema de investigación, se les pide a todos los equipos que peguen el material que utilizaran, con el fin de que todos fijen su atención a sus compañeros que exponen y no se distraigan con su propio material.



Las prácticas de laboratorio fueron de gran utilidad, ya que a través de ellas, el alumno hace observaciones, toma los datos de las mismas. Para el caso de la práctica de relaciones intra e interespecíficas, el alumno observa la competencia por los nutrientes y el espacio, entre individuos de la misma especie, así como individuos de diferente especies., también observa e infieren, que los factores ambientales, por ejemplo, luz, temperatura alteran el crecimiento de los individuos.





Se elaboraron rúbricas para las prácticas de laboratorio, las cuales evalúan el manejo de información cuantitativa, así como su comprensión. Esto permitió que los alumnos sacaran una buena evaluación, garantizando su aprendizaje, ya que tuvieron con anticipación las rúbricas. A continuación se presentan las rúbricas.

**RÚBRICA PARA PRÁCTICA DE LABORATORIO: "COMPETENCIA INTRAESPECÍFICA E INTERESPECÍFICA"**

<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
<b>Muy bien (10)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Presentar material completo (incluye bata).</li><li>➤ Puntualidad.</li><li>➤ Registrar datos periódicamente.</li><li>➤ Elaborar, describir y explicar gráficas.</li><li>➤ Presentar conclusiones: sustentar por qué es importantes el número de organismo de cada especie por lote y su distribución; sustentar por qué es importante los recursos (luz, agua, espacio, otros); explicar la diferencia entre competencia intra e interespecífica.</li></ul>
<b>Bien (8)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Presentar material completo (incluye bata).</li><li>➤ Puntualidad.</li><li>➤ Registrar datos periódicamente.</li><li>➤ Elaborar y describir gráficas.</li><li>➤ Presentar conclusiones: sustentar por qué es importante los recursos (luz, agua, espacio, otros) y explica la diferencia entre competencia intra e interespecífica.</li></ul>
<b>Suficiente (6)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Presentar material completo (incluye bata).</li><li>➤ Retardo.</li><li>➤ Registrar datos periódicamente.</li><li>➤ Elaborar gráficas.</li><li>➤ Presentar conclusiones: sustentar por qué es importantes el número de organismo de cada especie por lote y su distribución</li></ul>
<b>No es Suficiente (5)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Presentar material incompleto (incluye bata).</li><li>➤ Retardo.</li><li>➤ No registra datos periódicamente.</li><li>➤ Elaborar gráficas.</li><li>➤ No presenta conclusiones.</li></ul>

**RÚBRICA PARA PRÁCTICA DE LABORATORIO: "SUCESIÓN ECOLÓGICA DE MICROORGANISMOS"**

<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
<b>Muy bien (10)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Presentar material completo (incluye bata).</li><li>➤ Puntualidad.</li><li>➤ Hacer observaciones periódicamente y hacer conteo de organismos.</li><li>➤ Presentar imágenes de los organismos.</li><li>➤ Identificar y explicar las causas de la sucesión ecológica.</li><li>➤ Presentar conclusiones: explica el proceso de sucesión ecológica, explicar la diferencia entre sucesión primaria y sucesión secundaria, explicar relación entre sucesión y diversidad de organismos e identificar y explicar el tipo de sucesión ecológica del experimento.</li></ul>
<b>Bien (8)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Presentar material completo (incluye bata).</li><li>➤ Puntualidad.</li><li>➤ Hacer observaciones periódicamente y hacer conteo de organismos.</li><li>➤ Presentar imágenes de los organismos.</li><li>➤ Identificar las causas de la sucesión ecológica, pero no las explica.</li><li>➤ Presentar conclusiones: explicar la diferencia entre sucesión primaria y sucesión secundaria; explicar relación entre sucesión ecológica y diversidad de organismos e identificar y explicar el tipo de sucesión ecológica del experimento.</li></ul>
<b>Suficiente (6)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Presentar material completo (incluye bata).</li><li>➤ Retardo.</li><li>➤ Hacer observaciones periódicamente, no hace conteo de organismos.</li><li>➤ Presentar imágenes de los organismos.</li><li>➤ No identificar las causas de la sucesión ecológica.</li><li>➤ Presentar conclusiones: explicar la diferencia entre sucesión primaria y sucesión secundaria y no identifica el tipo de sucesión ecológica del experimento.</li></ul>
<b>No es Suficiente (5)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Presentar material incompleto (incluye bata).</li><li>➤ Retardo.</li><li>➤ Hacer la mitad de las observaciones periódicamente.</li><li>➤ Presentar algunas imágenes de organismos.</li><li>➤ No identificar las causas de la sucesión ecológica.</li><li>➤ No presentar conclusiones y no identificar el tipo de sucesión ecológica del experimento.</li></ul>



## **Conocimiento actitudinal**

Para evaluar el aprendizaje del conocimiento actitudinal se presenta los resultados de la estrategia "Rompecabezas viviente: Ecosistemas" (Anexo 1 pág. 51). Las respuestas del cuestionario final de esta estrategia se agruparon por similitud y se eligió la frase más representativa. Esta actividad consiste en la elaboración de un modelo de ecosistema y que observen las repercusiones de las actividades antropogénicas en ellos. Para ello los alumnos en equipo investigan las siguientes características de un ecosistema: las poblaciones que habitan en él: relaciones intraespecífica e interespecíficas, así como una cadena trófica y los fenómenos naturales y actividades antropogénicas que los dañan. Posteriormente pintan en una olla de barro su ecosistema y lo explican ante el grupo, a continuación se introduce el ecosistema en una bolsa o funda de almohada, y los recoge el docente, se pide a los alumnos que mencionen fenómenos naturales que dañan a los ecosistemas, mientras se van mencionando el docente hace estallar los ecosistemas, enseguida se entregan las fundas con los ecosistemas dentro a los alumnos, y se les pide a ellos que mencionen actividades antropogénicas que dañan a los ecosistemas, mientras tanto los hacen estallar.







Los alumnos muestran responsabilidad en conocer la importancia de los niveles ecológicos como punto de partida para la conservación ambiental, pues hacen conciencia acerca de que un ecosistema es dañado principalmente cuando se pierden poblaciones de diversas especies (63%), incluso la totalidad (37%) afectando de esta manera a las cadenas tróficas y en consecuencia se produce un desequilibrio ecológico (fig. 6a). El daño que sufre un ecosistema, puede ser

causado por fenómenos naturales y no se pueden evitar; sin embargo expresan sentimientos de tristeza y angustia, por el ecosistema que construyeron (fig. 6b).

Otra causa de daño son las actividades antropogénicas que deterioran considerablemente los ecosistemas, en este caso llegan a sentir más tristeza y angustia (71 %). Una segunda respuesta y más acotada es que reflexionan del daño a las diferentes especies por las actividades antropogénicas cuando se trata de su ecosistema (29%) (fig. 6c); sin embargo cuando dañan a un ecosistema que no es el propio manifiestan sensaciones encontradas, en un momento sienten el poder de destruir el ecosistema, pero de inmediato viene la culpa (58 %) y un porcentaje un poco menor (42%) sienten culpa desde el momento que empiezan a destruir el ecosistema que no es de ellos, pero al final todos sienten culpa o remordimiento (fig. 6d).

El alumno se hace consciente que contribuir, a nivel personal, a que un ecosistema no sea alterado y hacer uso racional de los recursos (36%), desarrolla un pensamiento crítico que se manifiesta al expresar que actividades de lucro como la tala de árboles, provocan alteraciones al ecosistema, pues se pierde el equilibrio ecológico, aunado a contaminaciones severas, como los derrames de petróleo (64%) (fig. 6e) que dan lugar a la pérdida de especies (75%) (fig. 6f). Lo anterior puede dar pie a que en un momento dado pueda ejercer la toma de decisión con base en un aspecto ambiental o de conservación, ya sea en su comunidad escolar, social o profesional.

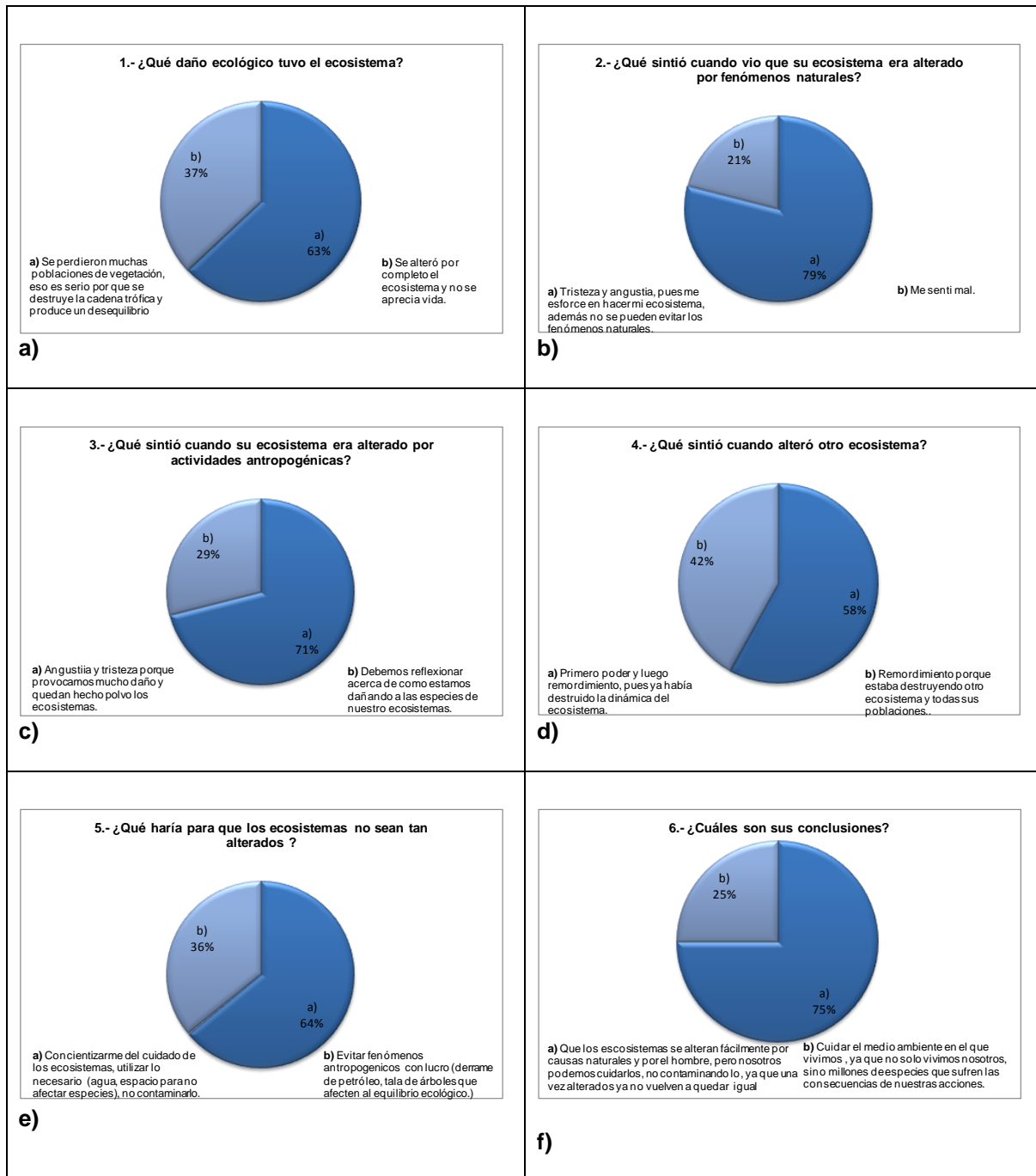


Figura 6 Resultados de la estrategia "Rompecabezas viviente: Ecosistemas"

## **CONCLUSIONES**

Considerando que la Educación Media Superior (EMS) en México tiene como objetivo que los alumnos sean constructores de su propio aprendizaje y lo vincule con su entorno, se propuso una serie de estrategias de enseñanza-aprendizaje, sustentadas en la teoría del aprendizaje significativo para cumplir con tal objetivo, se diseñaron las estrategias de enseñanza-aprendizaje para la materia de biología, con base al plan de estudios de las cuatro instituciones analizadas para el presente trabajo y se eligió el tema de niveles de organización ecológica: poblaciones, comunidades y ecosistemas. Para dar cuenta de lo anterior se buscó que comprendiera el principio de integración ecológica: "A medida que los componentes de cada nivel de organización ecológica se combinan para producir conjuntos funcionales más grandes, en una serie jerárquica, se originan nuevas propiedades".

Una vez diseñada, aplicada y analizados los resultados de las estrategias de enseñanza-aprendizaje, se concluye lo siguiente:

- Al inicio de cada clase es recomendable que el docente proporcione el contexto al alumno, es decir, que especifique el tema, los objetivos, los aprendizajes a lograr, las actividades a realizar y la forma de evaluar. Esto evita la incertidumbre, y el alumno conoce el tema que está aprendiendo y cuál es su objetivo.
- Es indispensable que al inicio de cada tema se realice un diagnóstico a través de un *pretest*, con el fin de detectar con que conocimientos cuenta el alumno, es decir, las ideas previas, esto de suma importancia, dado que éstas, son los pilares en los cuales se cimienta el aprendizaje significativo.
- Es necesario que en este diagnóstico se incluya tanto el contenido, conceptual como el actitudinal y procedimental.

- Cuando se tiene el diagnóstico y se hayan aplicado las estrategias de enseñanza-aprendizajes, es importante la aplicación de un *postest* en el que incluyan las preguntas del *pretest* y otras nuevas que permitan detectar si hubo aprendizaje significativo.
- El análisis del *pretest* y *postest*, permitió observar el aprendizaje significativo del tema niveles de organización ecológica: poblaciones, comunidades y ecosistemas, por parte de los alumnos y su habilidad para argumentar, así como un cambio de actitud hacia el ambiente. Ejemplo de ello son las respuestas de la pregunta dos: ¿Qué es una población y cuál es la importancia de su estudio?, en el *pretest* del grupo experimental, contestan "Es un conjunto de seres vivos", en el *postest*, contestan "Interacción de los individuos de la misma especie que conviven en espacio y tiempo. Es importante su estudio porque se conoce sus funciones y relaciones que hay con otras poblaciones de otras especies". Para la pregunta uno ¿Qué es una comunidad y porque es importante su estudio? del *pretest* y *postest* del tema de comunidades se observa la integración del concepto de población y su argumentación; en el *pretest* contestan "Es un conjunto de diferentes especies que conviven en un mismo espacio y tiempo", y, en el *postest* contestan "Es un conjunto de poblaciones de diferentes especies que comparten un mismo hábitat, es importante conocer el tipo de interacciones que hay entre las diferentes especies". Es importante que las preguntas sean abiertas. Por lo que se sugiere el uso de las mismas.
- La presencia en un grupo control ayuda a entender, el desempeño del grupo experimental en el presente trabajo, el *postest* arrojó respuestas satisfactorias, que indican que las estrategias de enseñanza-aprendizaje del presente trabajo permiten un aprendizaje significativo.

- Considerar que el alumno escriba y lea ante el grupo sus ideas a preguntas planteadas, es importante ya que les da seguridad y se crea un ambiente de trabajo, donde impera el respeto a escuchar y ser escuchado, emitiendo siempre opiniones constructivas
- La elaboración de mapas conceptuales, práctica de laboratorio, práctica de campo, exposiciones y elaboración de un modelo de un ecosistema, trabajadas en equipo, permite optimizar el tiempo, además de que es enriquecedor, dado que hay problematización, se plantean dudas, se reflexionan y se resuelven entre los miembros del equipo, asimismo se manifiesta la responsabilidad de cada integrante.

### **Conocimiento conceptual**

- Trabajar el contenido conceptual a través de cuestionarios y sobre todo por mapas conceptuales permitió que el alumno comprendiera los diversos conceptos de cada nivel de organización ecológica, ya que existió una buena integración de los mismos.
- El uso de imágenes es importante para el aprendizaje, pues el alumno ejemplifica ideas, a partir de éstas y da explicaciones de las mismas, lo anterior permitió que el alumno construyera conceptos.

### **Conocimiento procedimental**

- El uso de prácticas de laboratorio fue relevante para los alumnos. En la práctica de sucesión intraespecífica e interespecífica, fue significativo observar cómo se comportan diferentes poblaciones que viven en un mismo hábitat, y que tan importantes son las condiciones ambientales. En dicha práctica se logró que el alumno comprendiera que las condiciones de una población influyen en otras poblaciones de diferente especie.



- En la práctica de sucesión ecológica los alumnos observaron que a partir de nutrientes se van formando especies que cambian las condiciones ambientales y por lo tanto dan lugar a nuevas especies.
- La práctica de campo permitió que los alumnos integraran los conocimientos y los llevaran a la práctica, pues identificaron los componentes de una comunidad.

### **Conocimiento actitudinal**

- La elaboración del modelo de un ecosistema por parte del alumno favoreció en el cambio de sus actitudes, ya que vivenciaron y se sensibilizaron en la importancia de los niveles ecológicos en el ambiente y cómo influyen las actividades antropogénicas en el equilibrio del mismo.

### **Los alumnos**

- En general consideran que hubo una estructura y secuenciación de los contenidos temáticos aunado a que se les facilitó la exposición de dudas y se aclararon las mismas.
- Creen que el material fue adecuado, dado que se pudo trabajar en él, las indicaciones fueron entendibles y las consideran como buena elección de actividades.
- Afirman que se fomentó el interés por la materia, ya que reflexionaron sobre el tema a partir de preguntas y que las actividades les facilitaron su aprendizaje.

### **Por último**

- El presente trabajo contribuye con un abanico de estrategias de enseñanza-aprendizaje que favorecen el aprendizaje significativo, que pueden ser seleccionadas por el docente de acuerdo al programa y plan de estudios de la institución en la que se encuentre ejerciendo.

# **ANEXO I**

## **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

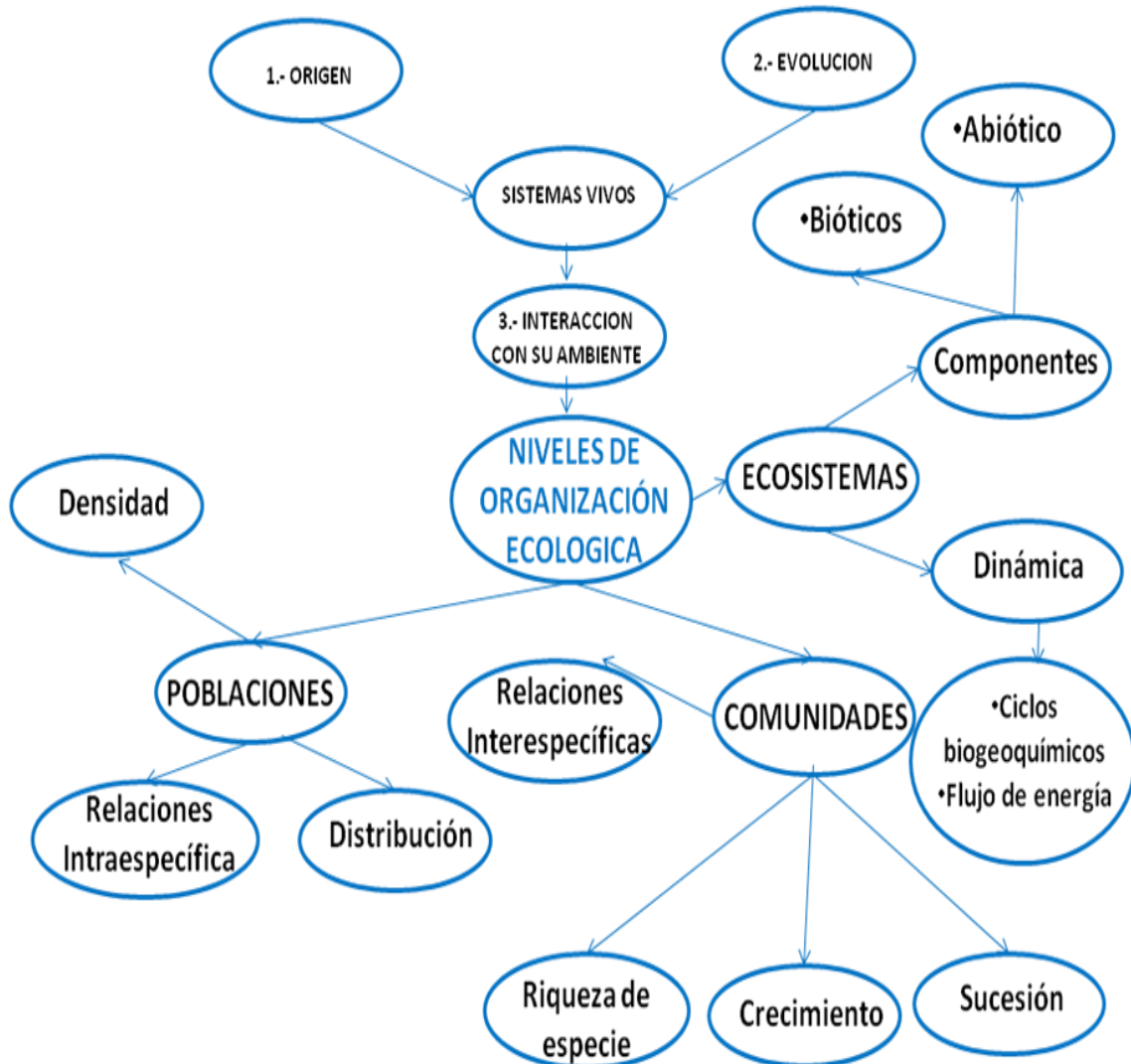
# Niveles de organización ecológica: Poblaciones, Comunidades y Ecosistemas

---

**NOMBRE:**

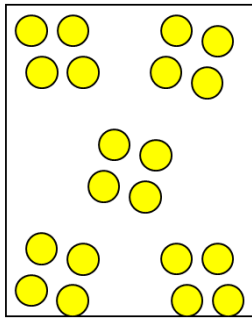
---

## MARCO CONCEPTUAL DEL TEMA NIVELES DE ORGANIZACIÓN ECOLÓGICA

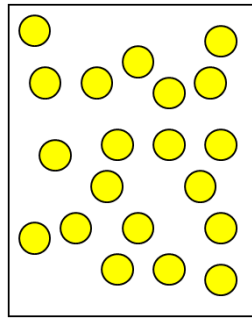


## NOTAS

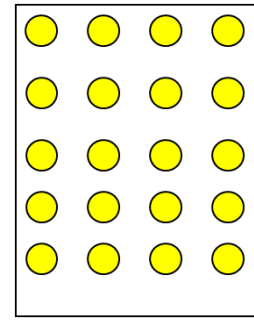




**D. AGLOMERADA**



**D. ALEATORIA**



**D. UNIFORME**

2.- ¿Qué es la distribución de los individuos en una especie?

3.- ¿En qué consiste cada tipo de distribución?



4.- ¿Para qué le sirve a los individuos de una población distribuirse de cierta manera?

<sup>1</sup> a) [www.fundaciontelevisa.org/.../bosques-pino.html](http://www.fundaciontelevisa.org/.../bosques-pino.html), b) [www.vester.com.ar/.../viaje-a-africa.htm](http://www.vester.com.ar/.../viaje-a-africa.htm), c) [www.insa.com/.../rancho-lobos/flora.shtml](http://www.insa.com/.../rancho-lobos/flora.shtml) 07 de Febrero de 2009



**Instrucción: Llena los espacios vacíos con la respuesta correcta (Se comprueba que el alumno conoce conceptos).**

1.- Una \_\_\_\_\_ es el conjunto de organismos de la misma especie que se cruzan entre sí y que conviven en un mismo espacio y tiempo.

2.- Es el número de individuos por unidad de área o volumen \_\_\_\_\_.

3.- La \_\_\_\_\_ es el número de individuos que mueren dentro de una población.

4.- Es el número de individuos que nacen dentro de una población \_\_\_\_\_.

5.- Es el número de individuos de la misma especie que entran a una población \_\_\_\_\_.

6.- La \_\_\_\_\_ es el número de individuos de la misma especie que salen de una población.

7.- Es el parámetro que se estudia para conocer como se reparten el espacio, los seres vivos, de manera que las condiciones para su crecimiento y desarrollo sean óptimas \_\_\_\_\_.

8.- En este tipo de distribución el espaciamiento entre los individuos es irregular \_\_\_\_\_.

9.- En la distribución \_\_\_\_\_ los individuos se encuentran agrupados en manchones.

**Instrucción: Resuelve el siguiente planteamiento (El alumno comprende conceptos, cuando los aplica para la resolución de un planteamiento)**

En un área de  $80\text{m}^2$  viven 140 individuos de una población de aves. Durante el año nacen 20 individuos, mueren 30, inmigran 5 y emigran 10.

a) ¿Cuál es la densidad de esta población al comienzo y al final del año?

b) ¿Qué crees que ocurrirá con la población en un futuro?



**ELABORACION DE MAPA CONCEPTUAL** (*Facilita al alumno comprender los conceptos*)**¿Cómo diseñar mapas conceptuales?**

- 1.- Detectar los conceptos principales: individuales (libro), compuestos (equipo de futbol) o abstractos (sabiduría).
- 2.- Una vez identificados los conceptos anotarlos en *post it*, con el fin de que exista desplazamiento de los conceptos
- 3.- Analizar los conceptos con el fin de identificar su orden: Supraordinación (conceptos de mayor jerarquía), subordinación (conceptos de menor jerarquía) y coordinación (conceptos equivalentes).
- 4.- Enlazar los conceptos detectados, con palabras claves que sirvan para leer y comprender el mapa conceptual.
- 5.- Una vez que analizó los conceptos y los conectó con palabras claves anotarlo en el espacio indicado.

**Instrucción: Elabora un mapa conceptual, para cada ejercicio, utilizando los pasos anteriormente mencionados.**

**Ejercicio 1.-** Ave. Un ave es un animal vertebrado que tiene pico, se reproduce por medio de huevos, tiene dos patas y alas, ejemplo de aves son: palomas y avestruces.

**Ejercicio 2.-** Agua. El agua es necesaria para los seres vivos, por ejemplo, para los animales como el perro o plantas como el roble. Está formada por moléculas que están en movimiento, provocadas por calor. El agua se puede encontrar en estado sólido, como el hielo y la nieve; en estado gaseoso, como el vapor de una caldera y en estado líquido, como en un lago.

**Tarea 1**

Investiga acerca del crecimiento exponencial y el crecimiento sigmodal en las poblaciones, potencial biótico, capacidad de carga y las relaciones intraespecífica, haz tus anotaciones en la siguiente tabla. Anota la fuente bibliográfica (Libro: Autor, año, título del libro, editorial, país, número totales de página. Revista: Autor, título del artículo, nombre de la revista, volumen, número, páginas del artículo. Página electrónica: Autor, año, dirección electrónica)

**Instrucción:** Con la información que investigues, subraya los conceptos y anótalos en la primera columna del cuadro, posteriormente de acuerdo a la información anota en la columna dos lo que significa, la columna tres la completarás en clase.

1.- CONCEPTO	2.- CONTEXTO	3.- QUÉ ES

**Tarea 2:** Leer protocolo de práctica de laboratorio y llevar material para la siguiente clase (pág., 11-15)

### **PRÁCTICA DE LABORATORIO: “COMPETENCIA INTRAESPECÍFICA E INTERESPECÍFICA”**

**Objetivo:** Observar la competencia intraespecífica e interespecífica en diferentes plantas.

**Material:** Cuatro recipientes de igual tamaño.

Trigo germinado, alfalfa germinada, soya germinada y frijol

Vermiculita.

Probeta de 100ml.

**Método:**

- 1.- Coloque en todos los recipientes la misma cantidad de vermiculita y enumérelos.
- 2.- Coloque al recipiente uno y dos, 4 y 8 individuos respectivamente de una misma especie (aproximadamente con el mismo tamaño), distribuidos uniformemente.
- 3.- Coloque en el recipiente tres, 8 individuos: 4 de cualquier especie que elija, hasta especie por el momento nombrarla como “a” y otros 4 de otra especie diferente, esta será la especie “b”. Distribúyalos uniformemente.
- 4.- Coloque en el recipiente cuatro, 16 individuos: 8 individuos de la especie “a” y 8 individuos de la especie “b” distribuidos de manera uniforme.
- 5.- Agregue a cada recipiente con la probeta agua destilada de tal manera que el sustrato este tan húmedo como si fuera una esponja que ha sido estrujada (anote las cantidades de agua).
- 6.- Mantenga los recipientes donde las condiciones ambientales sean más o menos constantes.
- 7.- Checar diariamente los recipientes hasta que se manifieste la competencia al desarrollarse las plantas.
- 8.- Registrar los datos tomando de referencia la tabla 1.
- 9.- Una vez que haya pasado una semana mida cada uno de los individuos desde el ápice hasta la raíz y registre los datos en la tabla 2.
- 10.- Ordene los datos de cada lote en forma creciente.
- 11.- Elabore una gráfica de talla promedio por lote, contra densidad para cada tipo de competencia.

	No. De Recipiente	Especie (s)	Sustrato	Agua (ml)							Temperatura °C							Observaciones
				Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
Competencia intraespecífica																		
Competencia interespecífica																		

Tabla 1

Recipiente 1 _____	Recipiente 2 _____	Recipiente 3		Recipiente 4	
		Especie a _____	Especie b _____	Especie a _____	Especie b _____

**Tabla 2**

**Gráfica competencia intraespecífica**



**Gráfica competencia interespecífica.**

**Cuestionario.**

1.- Dado el número de plantas y su talla ¿Se presentó competencia?

2.- ¿Es importante el número de organismos?

3.- ¿Por qué es importante el espacio para que se presente la competencia?

4.- De acuerdo a los resultados obtenidos ¿En qué recipiente (lote) tanto de competencia intraespecífica como interespecífica se manifiesta la competencia en mayor grado?

7.- De acuerdo a sus resultados ¿Cuáles son las conclusiones?

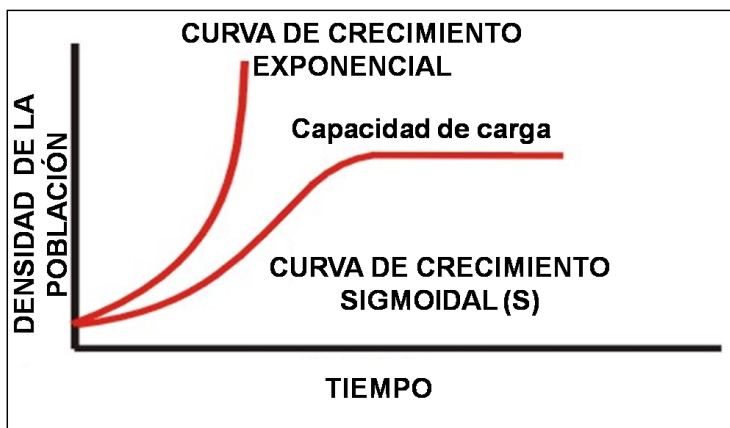
## CLASE 2

## INICIO

**Instrucción:** Discutir en grupo lo visto en la sesión anterior y elaborar en el pizarrón un mapa conceptual. Anotarlo en el siguiente espacio.

## DESARROLLO

**Instrucción:** Observa las siguientes imágenes y con ayuda de lo investigado en la tarea contesta lo que se te pide (*El alumno analiza imágenes y construye conceptos*)



1.- Analiza la gráfica y describe a que se refiere cada tipo de crecimiento poblacional.

2.- ¿Qué significa la capacidad de carga?

**Instrucción: Completa la columna tres de la tarea 1(pág. 10)**

**Instrucción: Resuelve el siguiente planteamiento (El alumno analiza el caso, reflexiona y resuelve)**

Los siguientes datos representan el cuadro de vida de dos especies animales, una mariposa (*Panolis flammea*) y un rotífero (*Proales decipiens*). Realiza las curvas de supervivencia y explica los resultados.

	MARIPOSA	ROTÍFERO
Nacen	1000 (Huevos)	1000 individuos
50 días	768 (orugas)	998 individuos
80 días	92 (pupas)	550 individuos
100 días	21 (mariposas)	0 individuos



a) *Panolis flammea*



b) *Proales decipiens*

<sup>2</sup> a) [www.funet.fi/~hadeninae/panolis/index.html](http://www.funet.fi/~hadeninae/panolis/index.html) 08 de Febrero de 2009

b) [rotifer.acnatsci.org/rotifer.php/familyProalidae](http://rotifer.acnatsci.org/rotifer.php/familyProalidae) 08 de Febrero de 2009

**Instrucción: Reconstruye el mapa mental elaborado al inicio, integra nuevos conceptos adquiridos (*El alumno analiza información y comprende conceptos*)**

**CIERRE**

**Instrucción:** A partir del mapa conceptual escribe una carta a un amigo en donde le expliques lo que aprendiste de poblaciones y su importancia (*El alumno reflexiona la importancia de las poblaciones en la naturaleza*).

**Instrucción:** Montar experimento de práctica de competencia intraespecífica e interespecífica (*El alumno se responsabiliza del material y montaje del experimento, así como la verificación diaria del experimento*)

**NOTA:** Repartir temas a exponer para el tema de comunidades: Depredación, mutualismo, comensalismo, parasitismo, competencia, alelopatía. Checar lista de cotejo (pág. 30)

**CLASE 3**

**INICIO**

**Instrucción:** Un alumno lee su carta elaborada en la clase anterior, ante el grupo

**Preguntas generadoras** (*Ideas previas de los alumnos a cerca de las comunidades*)

**Instrucción:** Contesta las siguientes preguntas (*El alumno reflexiona las preguntas y anota sus ideas y las comenta al grupo*).

1.- ¿Qué es una comunidad?

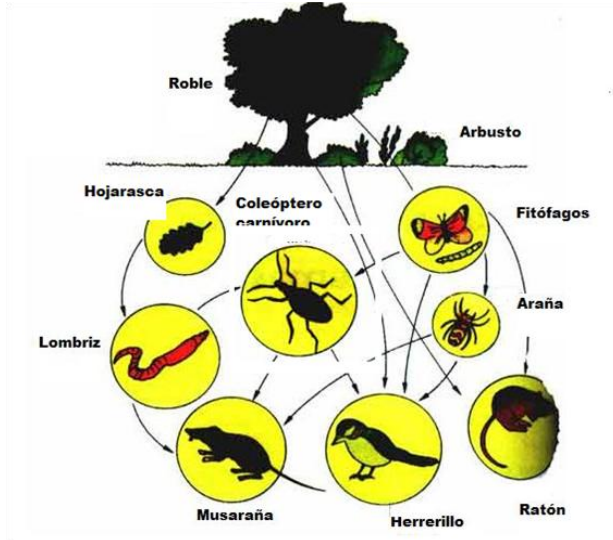
2.- ¿Cuáles son los componentes de una comunidad?

3.- ¿Por qué es importante el estudio de las comunidades?

4.- ¿Tienen importancia las propiedades o parámetros de una población en el funcionamiento de las comunidades?

**DESARROLLO**

**Instrucción: Observa las siguientes imágenes y contesta lo que se te pide (El alumno analiza imágenes, anota sus ideas y construye conceptos)**



1.- ¿Qué es una comunidad?

2.- ¿Las poblaciones viven aisladas?  
¿Por qué?

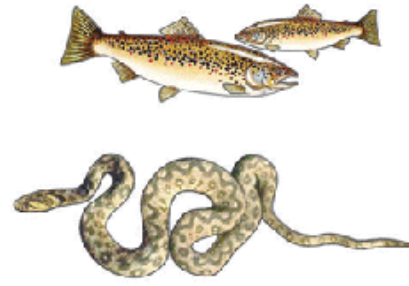


3.- ¿Qué es un hábitat?

<sup>1</sup> <http://html.rincondelvago.com/ecosistemas-y-comunidades-biologicas.html> 05 de Septiembre de 2009

<sup>2</sup> Galería fotografías de Windows

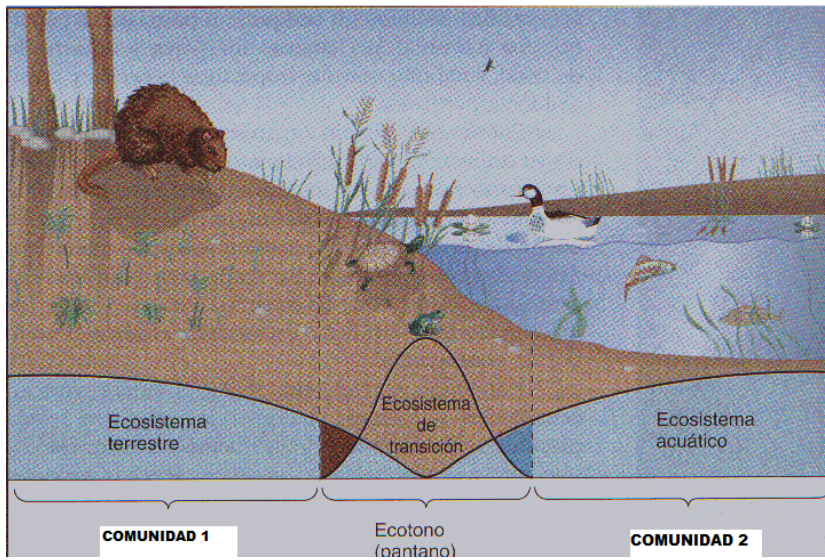




3

4.- ¿Cómo es el hábitat de la nutria?

5.- ¿Cuál es el nicho ecológico de la nutria?



6.- ¿Qué es un ecotono?

4

<sup>3</sup> [www.kalipedia.com/tecnologia/tema/graficos-ha...](http://www.kalipedia.com/tecnologia/tema/graficos-ha...) 05 de Septiembre de 2009

<sup>4</sup> [www.monografias.com/trabajos6/ecoya/ecoya.shtml](http://www.monografias.com/trabajos6/ecoya/ecoya.shtml) 10 de febrero de 2009

**Instrucción: Contesta correctamente el siguiente cuestionario (Se comprueba que el alumno conoce conceptos).**

1.- ¿Es el conjunto de poblaciones?

2.- ¿Qué es un nicho ecológico?

3.- ¿Qué es un hábitat?

4.- ¿Cómo defines la riqueza de especie en una comunidad?

5.- ¿Por qué se dice que las comunidades pueden ser complejas?

6.- ¿A qué se refiere el “efecto de distancia” dentro de una comunidad?

7.- ¿De qué otra manera se le conoce a la riqueza de especie?

8.- ¿A qué se refiere el término “relaciones interespecíficas” dentro de una comunidad ecológica?

9.- ¿Qué es un ecotono?

10.- ¿Qué es una especie dominante?

**Instrucción: Resuelve los siguientes casos (El alumno analiza los planteamientos, aplica conceptos, resuelve y comparte sus resultados)**

Una comunidad (1) que tiene siete especies (A, B, C, D, E, F, G) cada una con diez individuos es comparada con otra comunidad (2) con siete especies (H, I, J, K, L, M, N), en la cual la especie L tiene 58 individuos y las otras seis tienen dos individuos cada una.

1.- ¿Qué comunidad es más diversa o con mayor riqueza de especie? ¿Por qué?

2.- ¿Qué comunidad es más abundante? ¿Por qué?

3.- ¿Qué especie es más dominante en la comunidad 1 y en la comunidad 2? ¿Por qué?

**Instrucción: Analiza la composición de las siguientes comunidades y mencione cual es la de mayor riqueza, dominancia y abundante.**

Bosque Tropical A		Bosque Tropical B		Bosque Tropical C	
Especie	Número de individuos	Especie	Número de individuos	Especie	Número de individuos
A	50	A	10	A	10
B	23	B	23	B	20
C	12	C	0	C	10
D	3	D	3	D	3
E	7	E	7	E	7
F	5	F	23	F	5

En una comunidad existen 45 magueyes, 30 ratones, 51 arañas, 10 serpientes y dos zorros. ¿Cuál es su riqueza de especie, cuál es su abundancia, qué especie es la dominante por su tamaño y cómo se llamaría dicha comunidad? ¿Qué pasaría si se disminuye la densidad de magueyes a 10 individuos en un mes y cuáles serían sus causas?

### **CIERRE**

**Instrucción: Realiza una síntesis de lo aprendido en clase (*El alumno reflexiona de lo aprendido en clase y lo comenta en el grupo*)**

**Instrucción: Analiza tu experimento y anota tus observaciones (pág. 11) (*El alumno se hace responsable de su experimento*)**

**TAREA 3: Lee el protocolo de la práctica de sucesión ecológica y lleva el material para la siguiente sesión (pág., 26-28)**

**CLASE 4**

**Instrucción: Tomar datos de la práctica de relaciones intra e Interespecíficas (Fin de la práctica) (El alumno aplica lo aprendido hasta ahora, analiza datos, resuelve cuestionario y da su conclusión y comunica sus resultados con el grupo).**

**Instrucción: Montar el experimento de sucesión ecológica.**

**PRÁCTICA DE LABORATORIO: “SUCESIÓN ECOLÓGICA DE MICROORGANISMOS”**

**Objetivo:** Observar y comprender el proceso de sucesión ecológica.

**Material:** 2 Matraces Erlenmeyer de 250 ml.

2 Vasos de precipitados de 500 ml.

Una parrilla eléctrica.

Portaobjetos.

Pipeta Pasteur con bulbo.

Microscopio compuesto.

30 gr. de lechuga.

15 gr. de paja.

10 gr. de lodo.

Agua destilada y colador.

**Método:**

1.- Coloque en el vaso de precipitado 250 ml de agua destilada, 20 gr de lechuga, hervir esta combinación durante 10 minutos, cuele y deje enfriar.

2.- Inocule con 5 gr de lodo el medio, agitando vigorosamente, deje precipitar y decante.

3.- Vacíe 175 ml del sobrenadante en un matraz.

4.- Repita lo anterior para el cultivo de paja con 10 gr de paja. En la misma cantidad de agua.

5.- Mantenga los matraces en la obscuridad a temperatura ambiente.

6.- Tome muestras de cultivos para su cuantificación, cada tercer día durante un lapso de tres semanas, agitando el medio antes de cada muestreo.

7.- Tome una pequeña cantidad del medio con la pipeta pasteur, coloque una gota sobre el portaobjetos limpio y examínela bajo el microscopio; identifique y cuantifique los organismos de cada gota, analice tres gotas de cada medio y haga un promedio.

8.- Registre sus datos tomando como referencia la siguiente tabla.

**NOTA:** Un integrante del equipo se responsabilizará de que el material de laboratorio esté disponible para cada sesión que se revise el experimento.

Imagen de la especie	EDAD DEL CULTIVO (DÍAS) Y DENSIDAD DE LA POBLACIÓN (No. De individuos)															
	Día	No. Ind.	Día	No. Ind.	Día	No. Ind.	Día	No. Ind.	Día	No. Ind.	Día	No. Ind.	Día	No. Ind.	Día	No. Ind.

**Cuestionario**

- 1.- ¿Cómo distinguió cada una de las etapas serales?
  
- 2.- ¿Las etapas serales son las mismas en cada tipo de cultivo? ¿Por qué?
  
- 3.- ¿Cuántas etapas serales transcurren antes de llegar la comunidad madura?
  
- 4.- ¿Qué relación existe entre la sucesión y la diversidad de organismos?
  
- 5.- ¿Qué relación existe entre la sucesión y la competencia?
  
- 6.- ¿Qué sucede con los nutrientes en la etapa clímax y después de ella?
  
- 7.- ¿Cuáles son sus conclusiones?

**CLASE 5**

**Preguntas generadoras** (*Ideas previas de los alumnos a cerca de las comunidades*)

**Instrucción:** **Contesta las siguientes preguntas** (*El alumno reflexiona las preguntas y anota sus ideas y las comenta al grupo*).

1.- ¿Qué son las relaciones interespecíficas positivas, neutras y negativas?

2.- ¿Por qué es importante conocer las relaciones interespecíficas en una comunidad?

3.- ¿Qué entiendes por sucesión ecológica?



**DESARROLLO**

**Instrucción:** Cada equipo expondrá su tema que le fue asignado (*El alumno trabaja en equipo y se coordina para las actividades de su exposición y comunica lo investigado a través de la misma*)

**Lista de control para la exposición oral: Relaciones Interespecíficas**

En la exposición oral en equipo se observó que los integrantes del equipo:	Si	No	Comentario
1. Llegaron puntuales a la exposición.			
2. Explicaron con sus propias palabras la relación interespecífica que les tocó exponer.			
3. Explicaron ejemplos, de la relación interespecífica.			
4. Participaron todos los integrantes en la elaboración y presentación de la exposición.			
5. Fomentaron interés del tema. (generaron y resolvieron dudas).			
6. Presentaron material de apoyo adecuado para el tema.			
7. Presentaron bibliografía utilizada para su exposición.			
8. Utilizaron el material apoyo durante la exposición.			
9. Se dirigieron a sus compañeros y no sólo al maestro.			
10. Usaron un tono y volumen de voz adecuado.			

**Instrucción: Realiza un mapa conceptual de las exposiciones de sus compañeros y la propia (*El alumno comprende las relaciones interespecíficas*)**

Instrucción: De acuerdo a las imágenes contesta lo que se te pide.



5

a) SUCESIÓN PRIMARIA

1.- ¿Cómo es el hábitat de cada imagen?

Especies:

Suelo:

2.- ¿Cómo son las especies en cada etapa? ¿Por qué?



6

b) SUCESIÓN SECUNDARIA

3.- ¿Qué es sucesión primaria?

4.- ¿Qué es sucesión secundaria?

5.- ¿Qué es sucesión ecológica?

<sup>5</sup> [recursos.cnice.mec.es/.../contenidos3.htm](http://recursos.cnice.mec.es/.../contenidos3.htm) 10 de Febrero de 2009

<sup>6</sup> [chiikyalmendriitap.blogspot.com/2009/03/suces...](http://chiikyalmendriitap.blogspot.com/2009/03/suces...) 10 de Febrero de 2009

**Instrucción: Contesta correctamente**

1.- Conjunto de poblaciones de diferentes especies que viven en el mismo lugar.

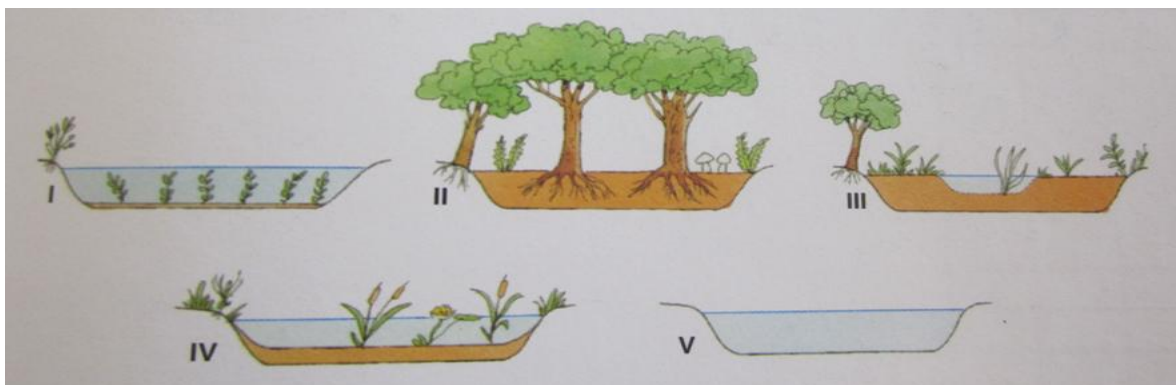
2.- Asociación simbiótica en la que los organismos son benéficos uno para el otro.

3.- ¿Cuál sería la comunidad pionera en una roca desnuda?

4.- La bacteria *Rhizobium* vive dentro de nódulos en las raíces de las leguminosas, proporcionan a las plantas todo el nitrógeno que necesitan para producir compuestos nitrogenados como proteínas y ácidos nucleicos. A cambio las leguminosas suministran azúcares a las bacterias ¿Qué tipo de asociación es?

5.- Las epífitas son plantas pequeñas que crecen regularmente en las ramas de los árboles tropicales. Estas epífitas se fijan en las ramas de los árboles sin obtener nutrimentos de éste ¿Qué tipo de asociación es y por qué?

6.- Los siguientes esquemas representan diferentes estadios de una sucesión. Ordénalos indicando de qué tipo de sucesión se trata y explica que ocurre en cada uno de ellos.



Valdez, 1998. Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente.

**Instrucción:** Analiza tu experimento de secesión ecológica y toma nota de los resultados.

**Instrucción:** En un área reconoce la comunidad, su riqueza de especie, la abundancia, especie dominante y las posibles relaciones interespecífica y finalmente asígnale un nombre (realiza un esquema). ¿Cuál es la importancia de las relaciones interespecíficas? ¿Qué pasaría si una población se extinguiera?



**CLASE 6**

**INICIO**

**Preguntas generadoras (*Ideas previas de los alumnos*)**

**Instrucción: Contesta las siguientes preguntas.**

1.- ¿Qué es un ecosistema?

2.- ¿Qué es un componente biótico y un componente abiótico?

3.- ¿Qué es flujo de energía?

4.- ¿Qué es circulación de materia?

5.- ¿Qué es un nivel trófico?

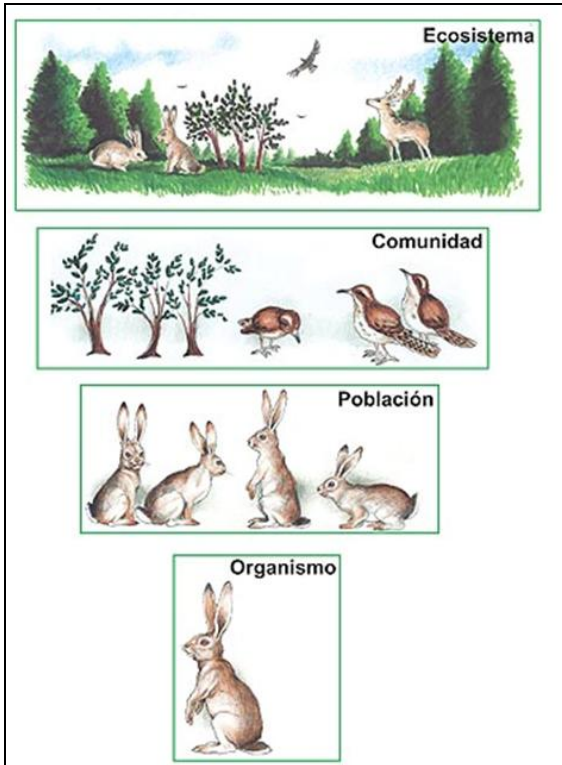
5.- ¿Qué función tiene las cadenas tróficas?

6.- ¿De dónde obtienen la energía los seres vivos?

7.- ¿Qué son los ciclos biogeoquímicos y qué función tienen?

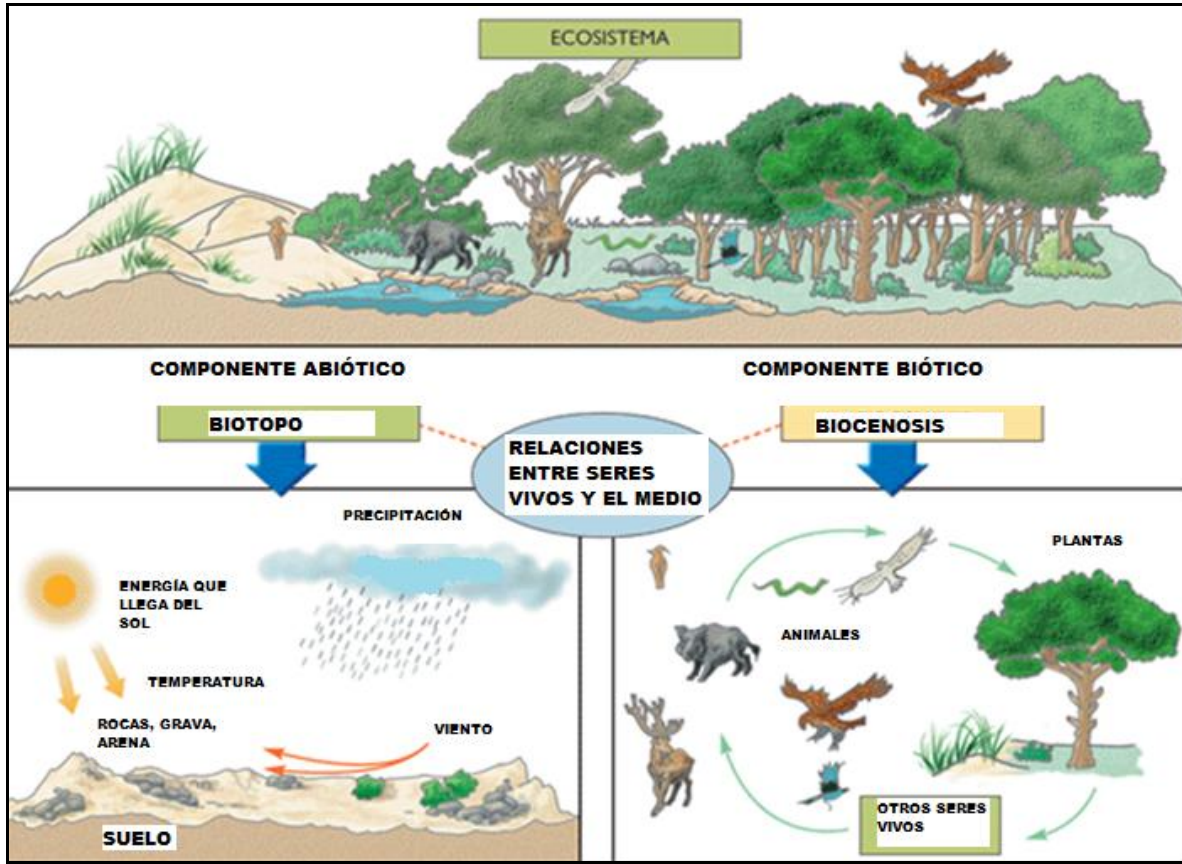
## DESARROLLO

Instrucción: Observa las siguientes imágenes, a partir de estas extrae conceptos descríbalos y escriba lo que representa cada uno de ellos (*El alumno analiza imágenes y construye conceptos*)



<sup>1</sup> <http://aduo5aprimaria.lacocelera.net/categoria/c-del-medio> 20 de Marzo de 2010





2

<sup>2</sup> [http://www.lookfordiagnosis.com/mesh\\_info.php?term=Ecosistema&lang=2](http://www.lookfordiagnosis.com/mesh_info.php?term=Ecosistema&lang=2) 20 de Marzo de 2010

**CIERRE**

**Instrucción:** Lee la siguiente lectura y elabore un mapa conceptual (*El alumno analiza información y la comprende a través del mapa conceptual*)

**ECOSISTEMAS**

Todos los seres vivos interactúan con su ambiente, interactúan dentro de su misma población, así como también interactúan entre poblaciones de diferente especie (esta última considerada comunidad). Tanto las poblaciones como las comunidades incluyen al componente biótico exclusivamente, sin embargo los seres vivos también interactúan con el componente abiótico.

La interacción entre el componente biótico y el componente abiótico en el que fluye la energía y circulan los materiales se le conoce como ecosistema.

Se consideran tres componentes claves para el estudio de los ecosistemas (Solomon, Berg y Martín, 2001):

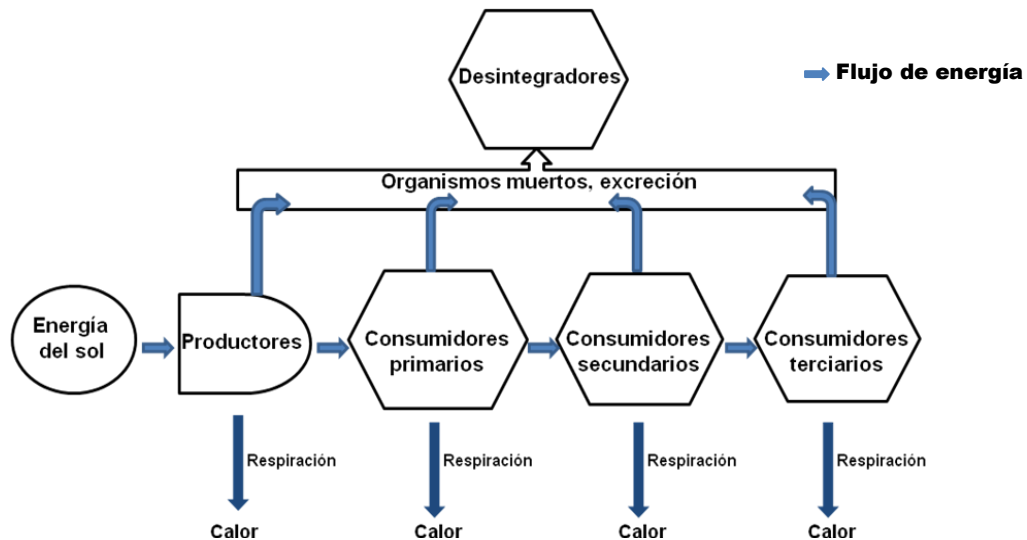
- El flujo de energía en los ecosistemas es lineal: La energía se desplaza de manera unidireccional, del ambiente a los seres vivos y de regreso al ambiente. Una vez que un organismo ha utilizado energía para realizar para realizar trabajo biológico, esta energía es inaccesible para otros organismos puesto que, al realizar trabajo, la energía se transforma en calor y se disipa en los alrededores, más fríos. La energía no puede recircular y reutilizarse.
- La materia, de la que están formada todos los seres vivos, circula en numerosos ciclos dentro de un ecosistema Y de un ecosistema a otro; esto es, de un ser vivo a otro y de los seres vivos al ambiente abiótico y de regreso. Toda la materia imprescindible para la vida recircula continuamente por los ecosistemas, de modo que quedan disponibles para las nuevas generaciones de seres vivos.
- El componente abiótico crea condiciones que determinan dónde viven las especies y su éxito. El componente biótico considera los siguientes aspectos: radiación solar, atmósfera, océano, tiempo meteorológico y clima.

**Instrucción: Analiza tu experimento de sucesión ecológica y toma nota de los resultados.**

## CLASE 7

Instrucción: Analiza los siguientes esquemas y responde las siguientes preguntas (*El alumno comprende diferentes conceptos*).

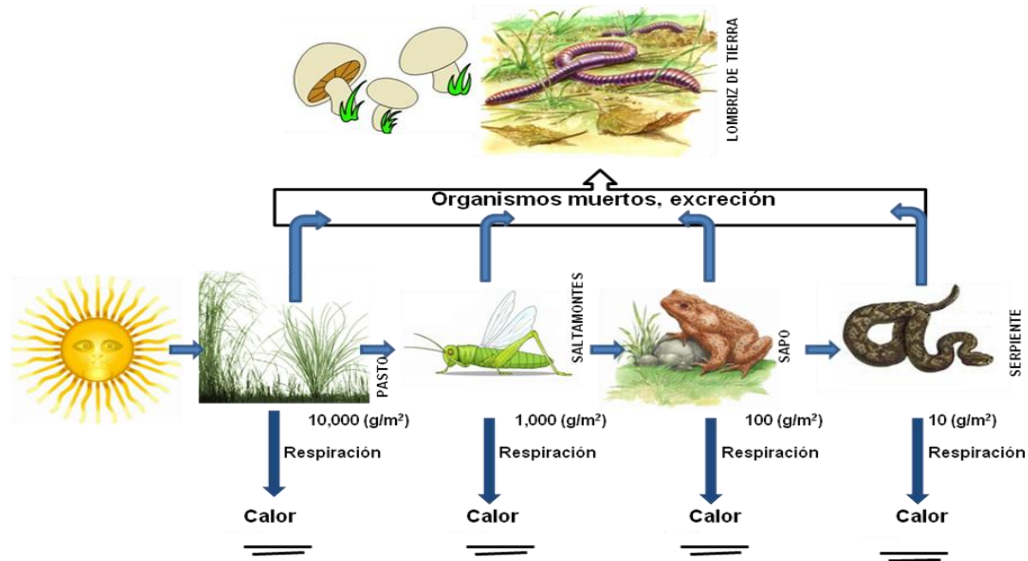
## Flujo de energía en cadenas alimentarias



1.- De acuerdo al esquema. ¿De dónde ingresa la energía y cuáles serían los niveles tróficos, es decir los niveles donde fluye la energía química del alimento a través de los ecosistemas?

2.- ¿Cómo fluye la energía del alimento en una cadena trófica?

3.- ¿Qué organismos constituyen el comienzo de la cadena alimentaria y por qué? De un ejemplo.



3

1.- En los ecosistemas ¿Cómo se transforma la energía?

2.- ¿De acuerdo a su alimento, como se clasifican a los organismos, de una cadena trófica?

3.- ¿Qué es biomasa?

3.- ¿Por qué en un nivel trófico superior es ocupado por menos organismos?

<sup>3</sup> sol [tomaraquetuviera.blogspot.com/2009\\_11\\_01\\_arch...](http://tomaraquetuviera.blogspot.com/2009_11_01_arch...) 10 de Marz de 2010  
 pasto [www.solophotoshop.com/.../663/](http://www.solophotoshop.com/.../663/) 10 de Marzo de 2010  
 saltamontes [recursos.cnice.mec.es/.../animales/index.htm](http://recursos.cnice.mec.es/.../animales/index.htm) 10 de Marzo de 2010  
 sapo [soldorado222.blogspot.com/2009/07/telecentro-...](http://soldorado222.blogspot.com/2009/07/telecentro-...) 10 de Marzo de 2010  
 serpientes [www.umm.edu/esp\\_presentations/100138.htm](http://www.umm.edu/esp_presentations/100138.htm) 10 de Marzo de 2010  
 lombriz de tierra [www.proyectoverde.com/category/temas/animales](http://www.proyectoverde.com/category/temas/animales) 10 de Marzo de 2010

## DESARROLLO

Instrucción: Elabora el diagrama de flujo de los siguientes ecosistemas (para la imagen 1 una cadena trófica y para la imagen una red trófica) (El alumno comprende como fluye la energía en la cadena y red trófica y comprende la función de productores y consumidores).

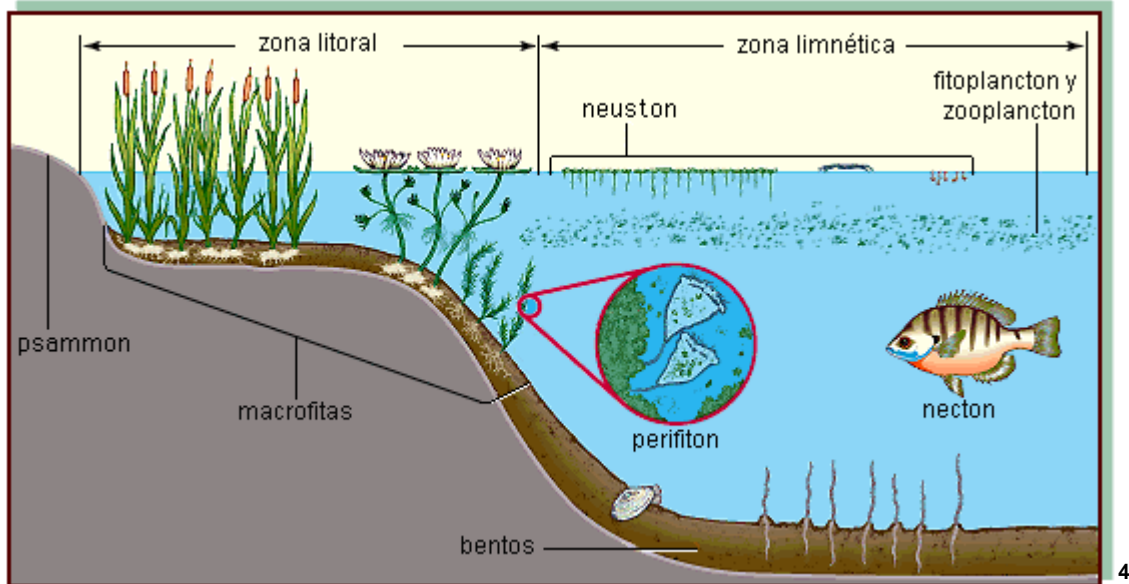
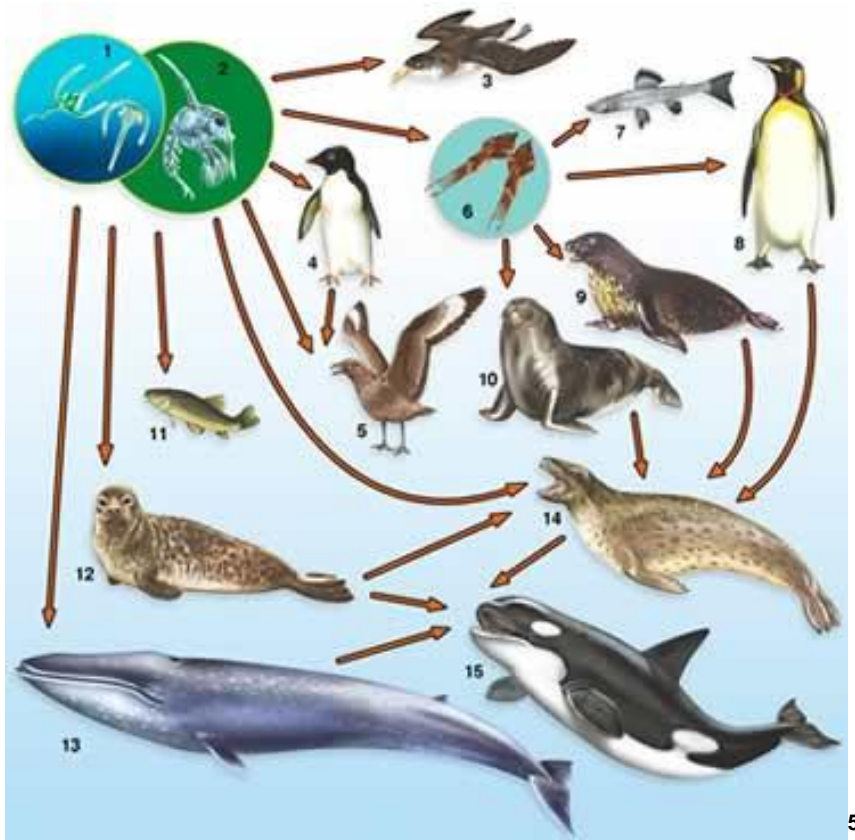


Imagen1

<sup>4</sup> <http://www.jmarcano.com/nociones/fresh2.html> 20 de Marzo de 2010



1. Fitoplancton
2. Zooplancton
3. Petrel
4. Pingüino Adelia
5. Eskúa
6. Calamar
7. Pez
8. Pingüino emperador
9. Foca de Weddell
10. Foca de Ross
11. Pez
12. Foca cangrejera
13. Ballena azul
14. Leopardo marino
15. Orca

Imagen 2

**Instrucción: Analiza tu experimento de sucesión ecológica toma nota de los resultados y concluya.**

<sup>5</sup> <http://coleccion.educ.ar/CDInstitucional/contenido/recursos/antartida.html> 20 de Marzo de 2010

**CIERRE**

**Instrucción: Reflexione lo visto en clase y menciona la importancia de del flujo de energía en un ecosistema.**

1.- ¿Qué pasaría si se pierde un organismo de algún nivel trófico?

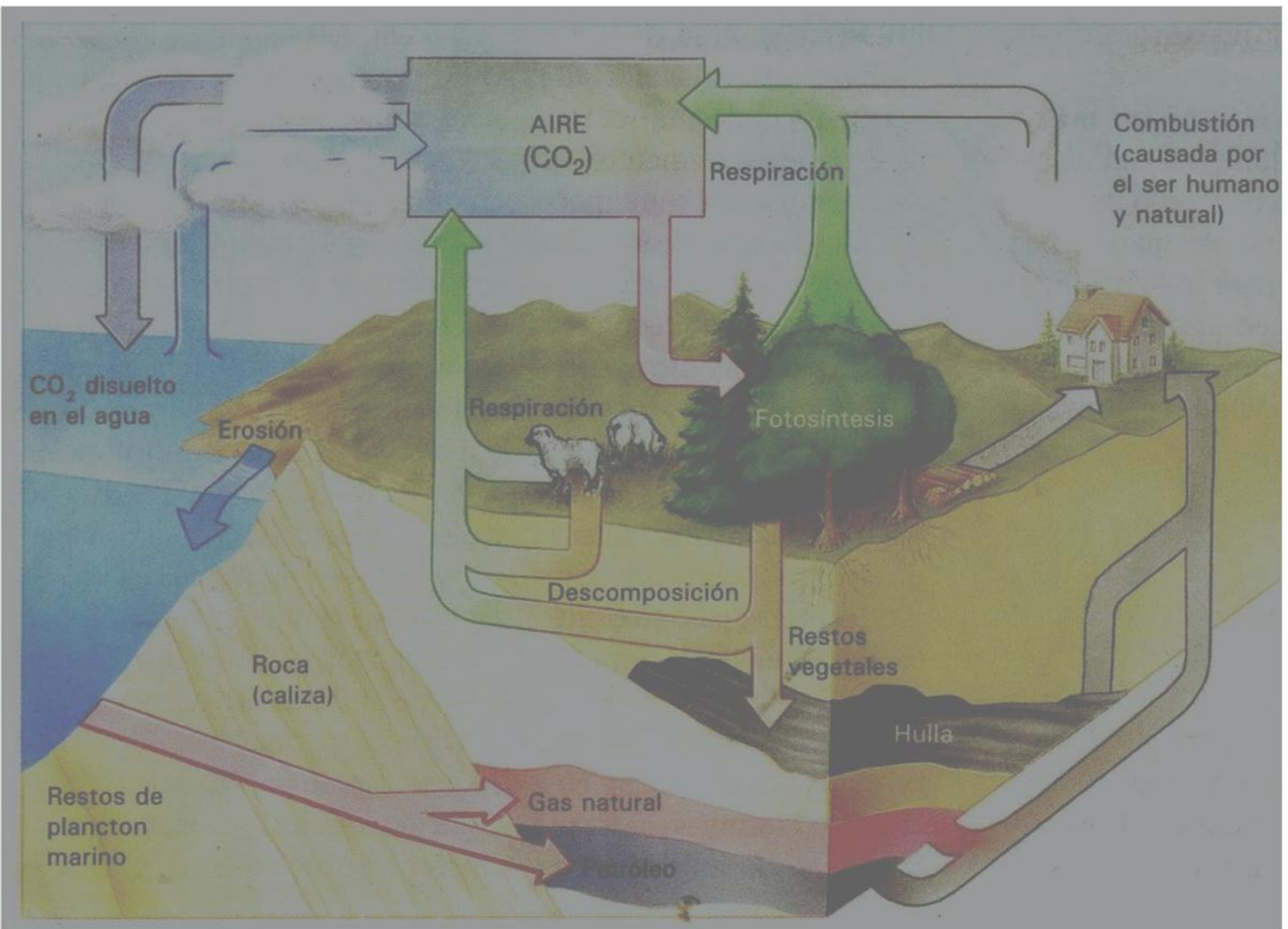


**SESION 8****DESARROLLO****Instrucción:**

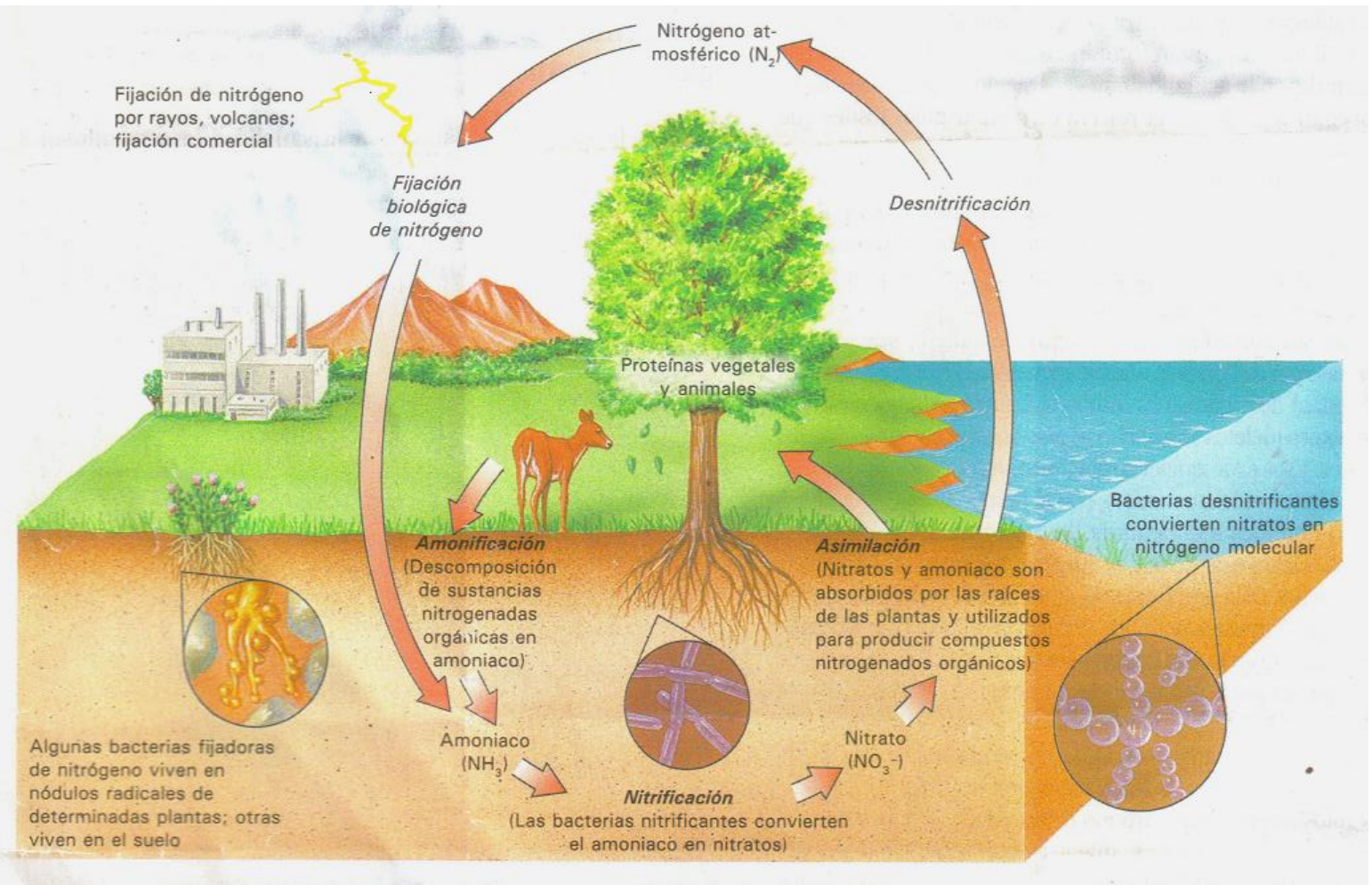
1.- Para cada ciclo biogeoquímico señala los componentes bióticos, los componentes abióticos y los procesos y explica.

2.- Complete el siguiente cuadro.

CICLO	COMPONENTE BIÓTICO	COMPONENTE ABIÓTICO	PROCESOS	TIPO	IMPORTANCIA

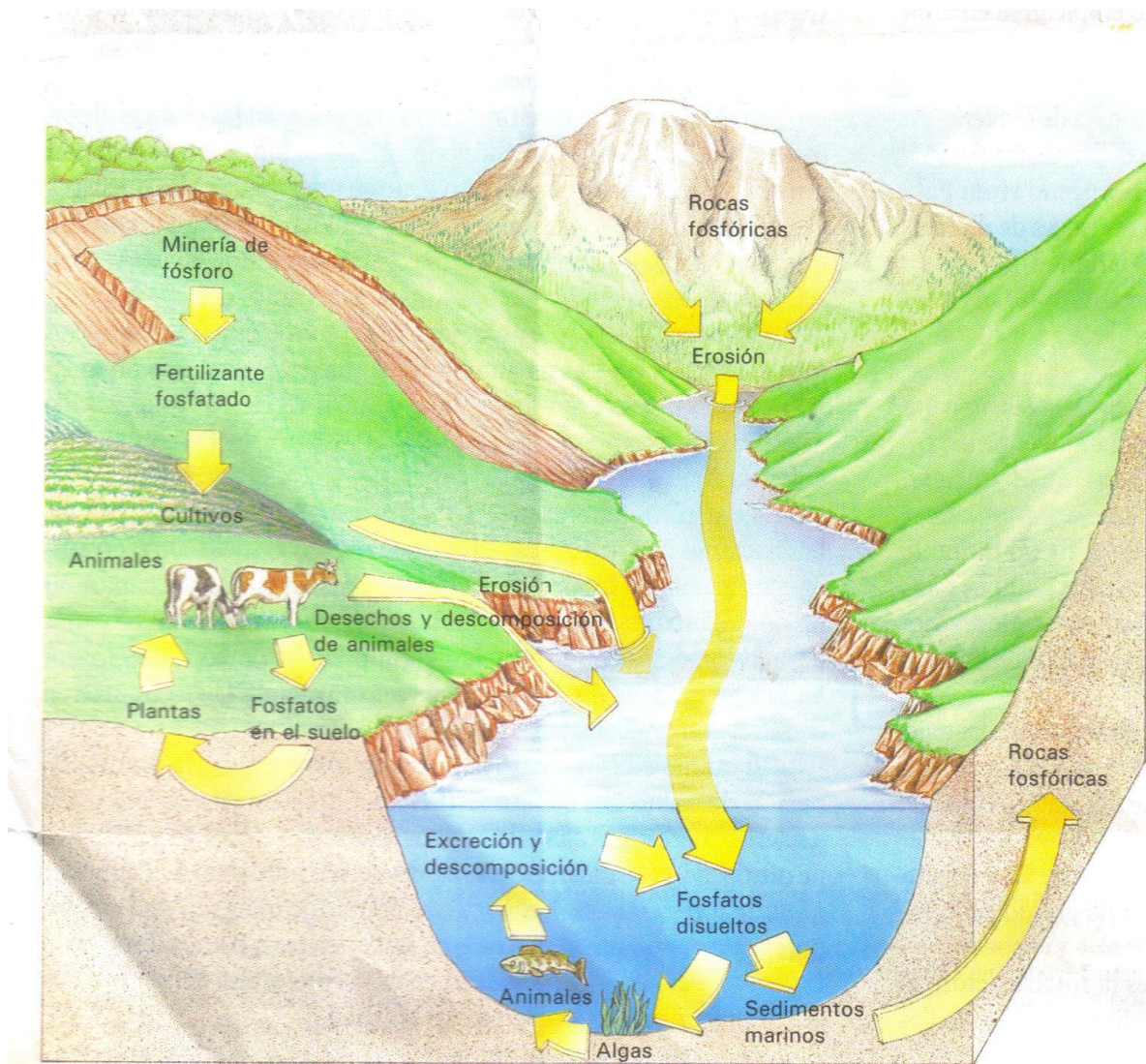


6



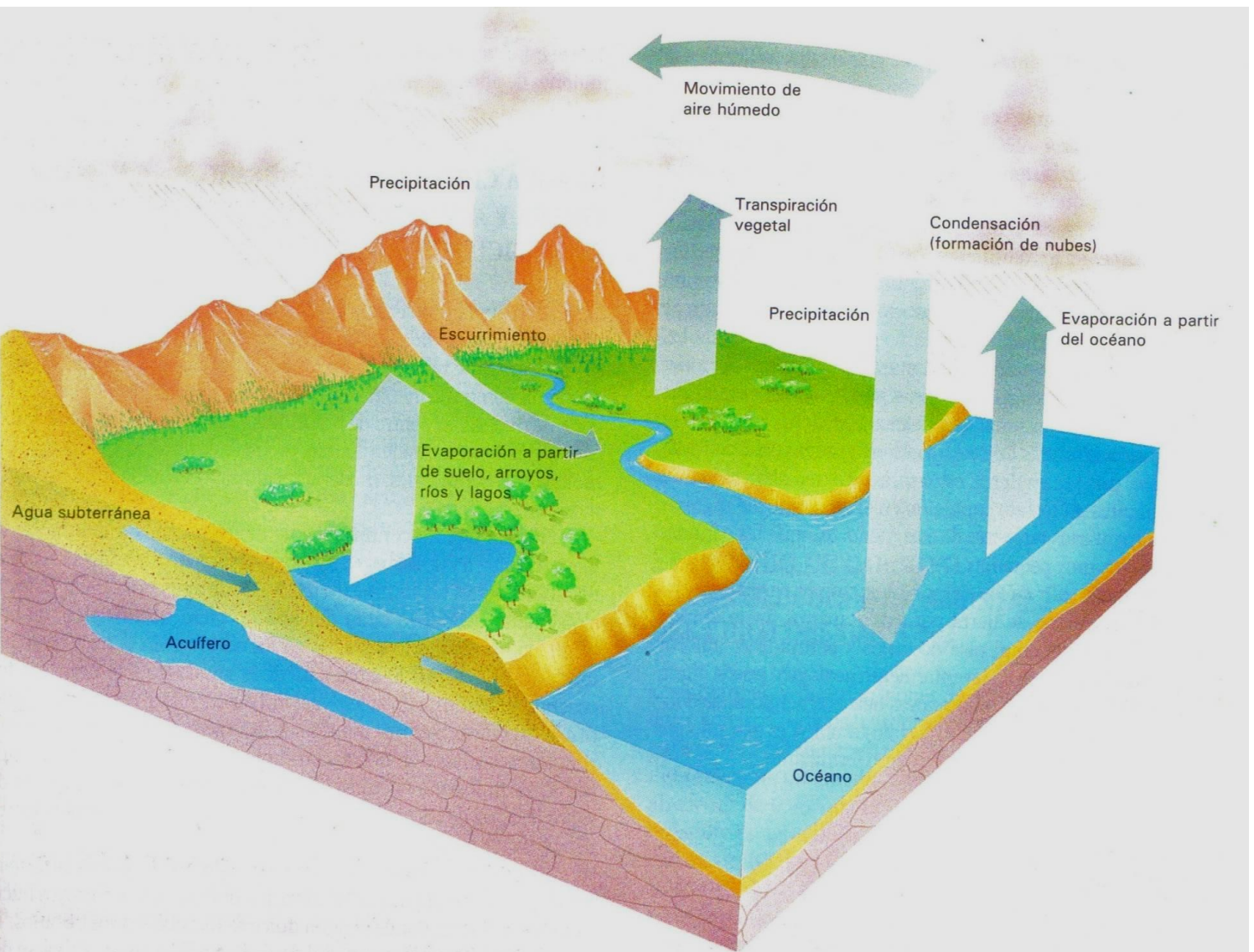
7

7 Solomon, E. L. Berg, D. Martín. (2004) Biología, 5ª edición, México. Mac Graw-Hill. 1237pág.



8

<sup>8</sup> Solomon, E. L. Berg, D. Martín. (2004) Biología, 5ª edición, México. Mac Graw-Hill. 1237pág.



9

<sup>9</sup> Solomon, E. L., Berg, D. Martín. (2004) Biología, 5ª edición, México. Mac Graw-Hill. 1237pág.

**CIERRE**

**Cuestionario:**

- 1.- ¿Qué procesos incorporan carbono al componente abiótico? Explica.
- 2.- ¿Qué procesos incorporan carbono al componente biótico? Explica.
- 3.- ¿Qué actividades alteran el ciclo del carbono? Explica.
- 4.- ¿Qué procesos incorporan nitrógeno al componente abiótico? Explica.
- 5.- ¿Qué procesos incorporan nitrógeno al componente biótico? Explica.
- 6.- ¿Qué actividades alteran el ciclo del nitrógeno? Explica.
- 7.- ¿Qué procesos incorporan fósforo al componente abiótico? Explica.
- 8.- ¿Qué procesos incorporan fósforo al componente biótico? Explica.
- 9.- ¿Qué actividades alteran el ciclo del fósforo? Explica.
- 10.- ¿Qué procesos incorporan agua al componente abiótico? Explica.
- 11.- ¿Qué procesos incorporan agua al componente biótico? Explica.
- 12.- ¿Qué actividades alteran el ciclo del agua? Explica

**CLASE 9****ROMPECABEZA VIVIENTE: “Ecosistemas”**

**Objetivos:** Que el alumno descubra las implicaciones y causas del daño ecológico en los ecosistemas

**Materiales por equipo:** Una ollita de barro

Pinturas y pinceles

Pegamento líquido

Una bolsa de tela

**Procedimiento**

1.- En exterior de cada olla dibuje las poblaciones que habiten en su ecosistema, señalando sus nichos ecológicos y sus relaciones intraespecíficas y señale una cadena tróficas. Señale cuales son los componentes bióticos y abióticos de su ecosistema, así como se clima. Explique su ecosistema ante el grupo.

2.- Introduzca su ecosistema en la bolsa de tela.

3.- El docente recoge la bolsa con el ecosistema y estrella con fuerza moderada los ecosistemas entre sí simultáneamente, cada que los alumnos mencionen fenómenos naturales que alteran el ecosistema.

4.- El docente regresa los ecosistemas a los equipos cerciorándose que no sea los ecosistemas que trabajaron. Ahora el equipo actuará como fenómenos antropogénicos y estrellará los ecosistemas.

5.- Regresar los ecosistemas a sus respectivos dueños y lo repararan con el pegamento.

**(Nota:** El paso tres y cuatro se omite en el material impreso que se entrega a los alumnos, sólo el profesor los conoce)

**Cuestionario:**

1.- ¿Qué daño ecológico tuvo el ecosistema?

2.- ¿Qué sintió cuando vio que su ecosistema era alterado por fenómenos naturales?

3.- ¿Qué sintió cuando observó que su ecosistema era alterado por fenómenos antropogénicos?

4.- ¿Qué sintió cuando alteró a otro ecosistema?

5.- ¿Qué haría para que los ecosistemas no estén tan alterados?

6.- ¿Cuáles son sus conclusiones?



# **ANEXO II**

## **a) POBLACIONES**

**Conexión entre el origen de la vida, evolución que da, como resultado la biodiversidad de los seres vivos y éstos cómo interactúa con su ambiente**



1

## OBJETIVOS

Que el alumno:

- Conozca el concepto de ecología
- Reconozca el nivel de organización ecológica: población
- Describa parámetros de una población:  
Densidad: mortalidad, natalidad y migración.  
Distribución: uniforme, aleatoria y grupal
- Resuelva problemas.
- Valore el estudio de la población

2

## Evaluación

- Ideas previas
- Complete enunciados.
- Resolución de problemas planteados.
- Síntesis de lo visto en clase.

3

## ECOLOGÍA

- Estudio de las interacciones que los organismos establecen unos con otros y con su ambiente.
- Intenta describir de qué manera los organismos afectan y son afectados por el ambiente biótico y abiótico

4

## NIVELES DE ORGANIZACIÓN ECOLÓGICA

- POBLACIÓN
- COMUNIDAD
- ECOSISTEMA
- BIOMA
- BIOSFERA

5

## Preguntas generadoras

**¿Por qué es importante conocer la organización de los seres vivos?**

**¿Qué es una población y cuál es la importancia de su estudio?**

6

# POBLACIÓN

- Grupo de organismos de la misma especie que se cruzan POTENCIALMENTE entre sí y que conviven en espacio y tiempo



[rockybarrick.com/~belugas\\_mod\\_07](http://rockybarrick.com/~belugas_mod_07) de Febrero de 2009



[www.femm.org/inicio.html](http://www.femm.org/inicio.html) 07 de Febrero de 2009



[lastortugasrigenuestrasociedad.blogspot.com/](http://lastortugasrigenuestrasociedad.blogspot.com/) 07 de Febrero de 2009

7

# PARÁMETROS DE ESTUDIO DE UNA POBLACIÓN

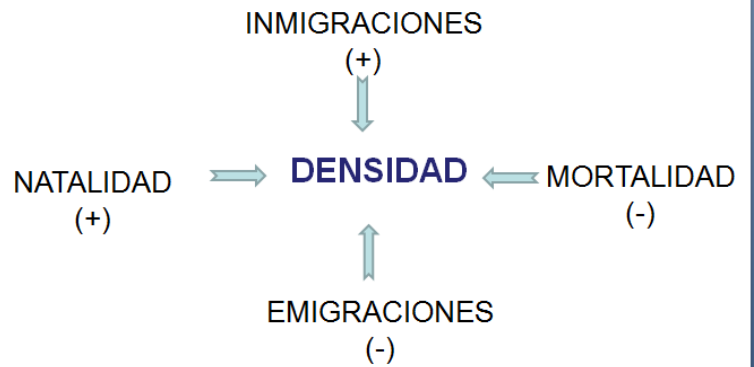
- DENSIDAD
- DISTRIBUCIÓN
- CRECIMIENTO
- COMPETENCIA INTRAESPECÍFICA

8

# DENSIDAD POBLACIONAL

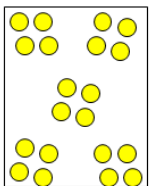
- La densidad poblacional es el número de individuos de una especie por unidad de superficie o de volumen en un momento dado

9

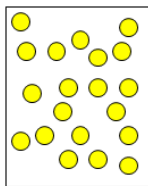


10

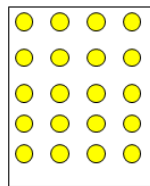
# DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL



D. AGLOMERADA



D. ALEATORIA



D. UNIFORME

¿De acuerdo a las imágenes a que se refiere cada tipo de distribución?

11

# Distribución aglomerada



[www.dreckmann-bss.cjruniaciones.paloma.htm](http://www.dreckmann-bss.cjruniaciones.paloma.htm) 07 de Febrero de 2009



[www.bohemia.cu/.../20/especiales/oso-polar.htm](http://www.bohemia.cu/.../20/especiales/oso-polar.htm) 07 de Febrero de 2009



[www.vaster.com.ar/~vigie-africa.htm](http://www.vaster.com.ar/~vigie-africa.htm) 07 de Febrero de 2009



[www.losviajeros.net/fotos/africa/namibia/inde...](http://www.losviajeros.net/fotos/africa/namibia/inde...) 07 de Febrero de 2009

12

¿Por qué es importante la distribución para las poblaciones?



[bibliotecadigital.ilce.edu.mx/.../htm/sec\\_3.htm](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/.../htm/sec_3.htm)  
07 de Febrero de 2009



[animales.insectos.espana.es/c.html](http://animales.insectos.espana.es/c.html)  
07 de febrero de 2009

13

## Distribución aleatoria



**Bosque de Pinos**

[www.locurapoetica.com/neruda3/poema\\_neruda8.htm](http://www.locurapoetica.com/neruda3/poema_neruda8.htm)  
07 de Febrero de 2009



**Árboles tropicales**

[calentamientoalbalcalima.org/catastro/epolobos/](http://calentamientoalbalcalima.org/catastro/epolobos/)  
07 de Febrero de 2009



**Manglar**

[lacomunidad.elglobo.com/bisframe/2008/1/10/un...](http://lacomunidad.elglobo.com/bisframe/2008/1/10/un...)  
07 de Febrero de 2010

14

## Distribución uniforme



**Gobernadora**

[www.insa.com/.../rancho-lobos/flora.shtml](http://www.insa.com/.../rancho-lobos/flora.shtml)  
07 de Febrero de 2009



**Cultivos**

[diccionariodecocina.blogspot.com/2010\\_01\\_01\\_a...](http://diccionariodecocina.blogspot.com/2010_01_01_a...)  
07 de Febrero de 2009

15



[www.fundaciontelevisa.org/.../bosques-pino.html](http://www.fundaciontelevisa.org/.../bosques-pino.html)\_07 de Febrero de 2009

16

## ...Parámetros de una Población

- Crecimiento poblacional.
  - a) Exponencial.
  - b) Sigmoidal.
- Competencia intraespecífica

17

## APRENDIZAJES

Que el alumno:

- Describa el crecimiento exponencial y sigmoidal en las poblaciones.
- Conozca el concepto de potencial biótico y capacidad de carga.
- Comprenda que es la competencia intraespecífica.

18

## Evaluación

- Análisis de datos de crecimiento poblacional.
- Mapa conceptual.
- Elaboración de carta.

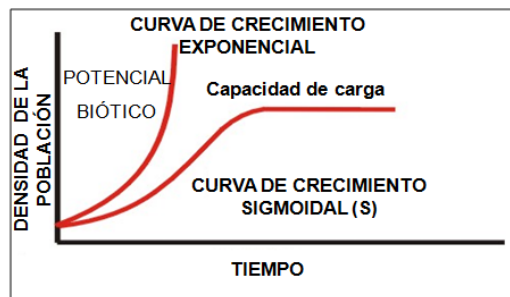
19

## CRECIMIENTO POBLACIONAL

- Incremento del número de individuos en una unidad dada de tiempo.
- Si el número de nacimientos coincide con el número de muertes que pueden presentarse en una población cuando ésta no se halla sometida a condiciones desfavorables. Y el número de muertes es solo debido a senectud y por lo tanto será mínima. Estamos hablando de un crecimiento teórico denominado **POTENCIAL BIÓTICO**

20

## CRECIMIENTO POBLACIONAL



21

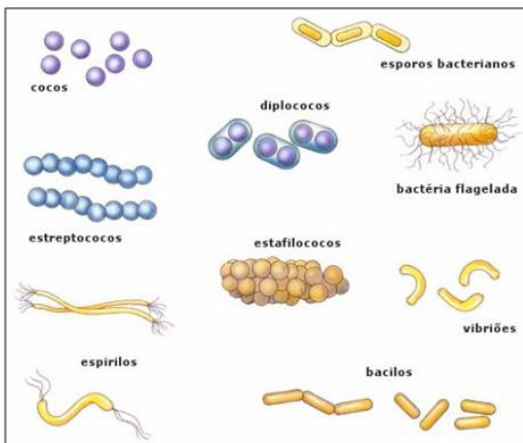
## CRECIMIENTO EXPONENCIAL

- El número de individuos se incrementa a una tasa constante.
- Característico de poblaciones con acceso a recursos constantes.

Ejemplo:

Microorganismos que se cultivan en laboratorio, donde los recursos se renuevan constantemente.

22



[www.dialoica.com.ar/medline/2007/09/ta-ara-d...](http://www.dialoica.com.ar/medline/2007/09/ta-ara-d...) 08 de Febrero de 2009

23



[www.panoramio.com/photo/474122](http://www.panoramio.com/photo/474122)  
08 de Febrero de 2009

LIRIO ACUÁTICO DE  
LOS CANALES DE  
XOCHIMILCO



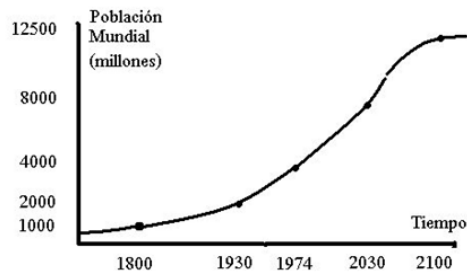
[www.panoramio.com/photo/474215](http://www.panoramio.com/photo/474215)  
08 de Febrero de 2009

24

## También se aproximan a este crecimiento las poblaciones humanas

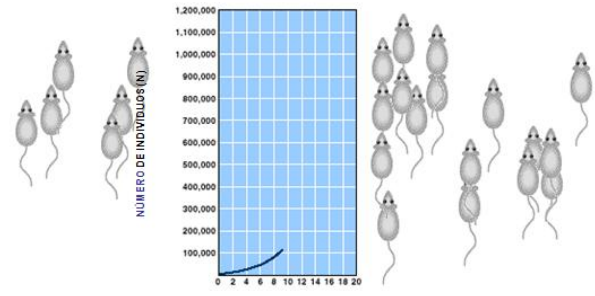


[poblaciones-humanas.blogspot.com/2009/06/poblaciones-humanas.html](http://poblaciones-humanas.blogspot.com/2009/06/poblaciones-humanas.html)  
08 de Febrero de 2009



25

## CRECIMIENTO EXPONENCIAL

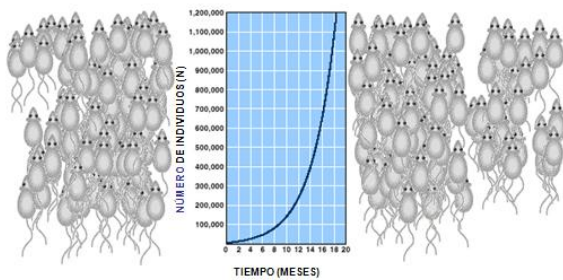


Starr, C. y R. Taggart (2004). Biología. Ed. Thomson, México

MOMENTO 1

26

## CRECIMIENTO EXPONENCIAL



Starr, C. y R. Taggart (2004). Biología. Ed. Thomson, México

MOMENTO 2

27

## ....Sin embargo

- Una población no puede seguir creciendo exponencialmente durante largo tiempo.
- Alcanza límites impuestos por el ambiente:
  - Escasez de alimento.
  - Espacio.
  - Competencia.

28

## CRECIMIENTO SIGMOIDAL

- En las poblaciones el número de individuos también está determinado por el ambiente.
- Un ambiente dado puede soportar, sólo a un número limitado de individuos.
- Este número es la **“CAPACIDAD DE CARGA (K)”**

29



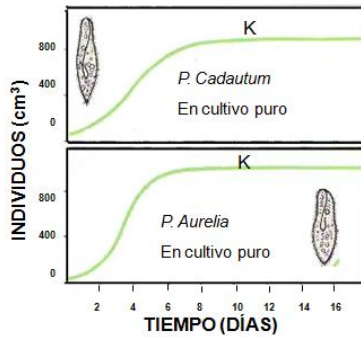
[www.elconfidencial.com/cache/2009/03/11/salud/](http://www.elconfidencial.com/cache/2009/03/11/salud/)  
08 de Febrero de 2009



[www.vester.com.ar/\\_viaje-a-africa.htm](http://www.vester.com.ar/_viaje-a-africa.htm)  
07 de Febrero de 2009

30

## CRECIMIENTO SIGMIODAL



[www.virtual.unal.edu.co/tema04/01\\_02\\_04.htm](http://www.virtual.unal.edu.co/tema04/01_02_04.htm)  
08 de febrero de 2009

31

## ....Sin embargo

Los organismos de una misma especie, tienen necesidades similares para sobrevivir, crecer y reproducirse



Se establece competencia INTRAESPECIFICA, por los recursos

32

## Estrategia k

- Tasa reproductiva baja.
- Cuidados paternos a los descendientes.
- Grandes dimensiones corporales.
- Tiempo generacional prolongado.
- Su hábitat es estable.
- Competencia interespecífica.
- Su número de crías es pequeño.
- La reproducción es tardía

33

[www.damisela.com/loxodonta/index.htm](http://www.damisela.com/loxodonta/index.htm), 13 de Marzo de 2010



***Loxodonta africana***  
Gestación: 17 meses.  
Crías: 1  
Madurez sexual: 17 años.  
Longevidad: 70 años  
Distribución: Manadas

[www.cadiviale.com/rutas\\_visor.asp?id\\_ruta=35](http://www.cadiviale.com/rutas_visor.asp?id_ruta=35), 13 de Marzo de 2010



***Delphinus delphis***  
Gestación: 11 meses  
Crías: 1  
Madurez sexual: 7-9 años  
Longevidad: 20- 30 años  
Distribución: Manadas

34

## Estrategia r

- Tasa reproductiva elevada.
- No hay cuidados paternos a la descendencia.
- Tamaño corporal pequeño.
- Tasa de mortalidad alta.
- Competencia intraespecífica.
- Su número de crías es grande.
- La reproducción es temprana.

35

[www.biopix.dk/Photo.asp?Language=es&PhotoId=67031](http://www.biopix.dk/Photo.asp?Language=es&PhotoId=67031), 13 de Marzo de 2010



***Drosophila melanogaster***  
Ciclo de vida: 15 días.  
Crías: 100 huevecillos.

36

# **ANEXO II**

## **b) COMUNIDADES**



## Tema: Comunidades

### Aprendizajes:

- Comprender el concepto de comunidades.
- Conocer la composición de las comunidades.
- Analizar datos.

1

## Evaluación

- Respuesta del ejercicio.
- Respuesta del cuestionario.
- Síntesis de lo visto en clase.

2

## Preguntas Generadoras

¿Qué son las comunidades?

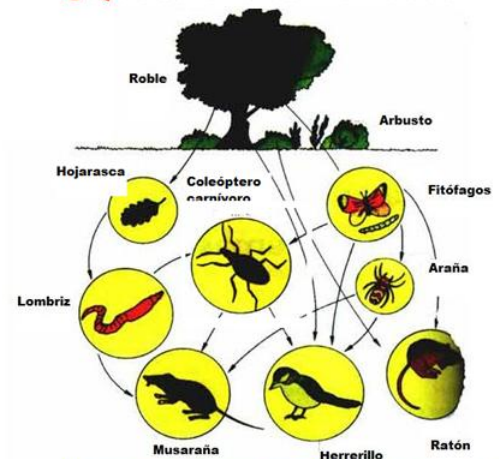
¿Cuáles son los componentes de una comunidad?

¿Por qué es importante el estudio de las comunidades?

¿Tiene importancia las propiedades de la población en el funcionamiento de las comunidades?

3

## ¿Qué es una comunidad?



<http://html.rincondelvago.com/ecosistemas-y-comunidades-biologicas.html> 05 de Septiembre de 2009

4

## Composición o parámetros de las Comunidades

- Riqueza de especie.
- Especies dominantes.
- Abundancia.

5

## Conceptos claves

### Hábitat



Galería de fotografías Windows

6

## Conceptos claves

**Nicho Ecológico:** Función de cada organismo dentro de la estructura y funcionamiento de una comunidad.

- Incluye lo que consume, quien lo consume, organismo con los que compite, la manera en que influye sobre él la luz, temperatura.

7

## Nicho ecológico de la nutria



[www.kalipedia.com/tecnologia/tema/graficos-ha...](http://www.kalipedia.com/tecnologia/tema/graficos-ha...), 05 de Septiembre de 2009

8

## Conceptos claves

- **Nicho Fundamental:** Es el nicho ecológico potencial, es decir que un organismo tiene la capacidad de utilizar más recursos o vivir en una amplia variedad de hábitat.
- **Nicho Real:** modo de vida que un organismo realmente lleva.

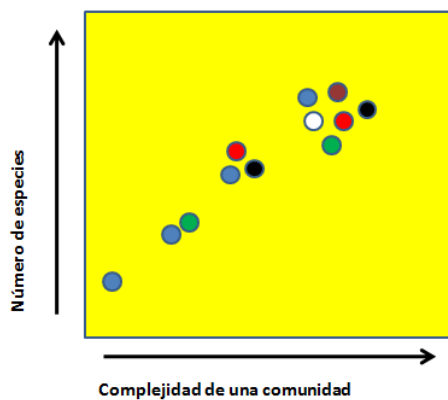
9

## Riqueza de especies

- Es el **número de especies** diferentes en una comunidad.

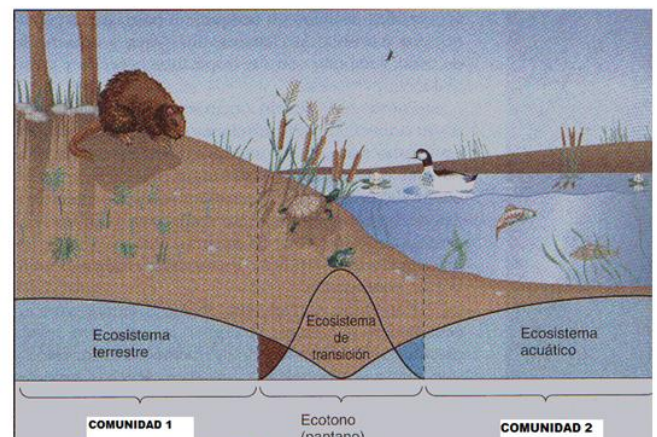
10

## ...Riqueza de especies: Complejidad de una comunidad



11

## ECOTONO



[www.monografias.com/trabajos9/ecova/ecova.shtml](http://www.monografias.com/trabajos9/ecova/ecova.shtml), 10 de Febrero de 2009.

12

## Abundancia

- Censo= registro del número de individuos de cada población presentes en una comunidad

13

## Especie dominantes

- Dentro de una comunidad existen especies que abundan por: Tamaño, número de individuos o influencia sobre otras.
- Estas especies se utilizan para nombrar a las comunidades.

14



PINARES

[www.cybertruffle.org.uk/~pinares\\_vinales.htm](http://www.cybertruffle.org.uk/~pinares_vinales.htm), 10 de Febrero de 2009.

En general son las plantas las que por su tamaño y número representan las especies dominantes.



ARRECIFES DE CORAL DE AUSTRALIA

[www.kalipedia.com/ciencias-terre-universo/te...](http://www.kalipedia.com/ciencias-terre-universo/te...), 10 de Febrero de 2009.

En algunos casos también son animales. banco de ostras, un arrecife de coral.

15

## Caso hipotético

En una comunidad existen 45 magueyes, 30 ratones, 51 arañas, 10 serpientes y dos zorros. ¿Cuál es su riqueza de especie, cuál es su abundancia, qué especie es la dominante por su tamaño y cómo se llamaría dicha comunidad? ¿Qué pasaría si se disminuye la densidad de magueyes a 10 individuos en un mes y cuáles serían sus causas?

16

## TEMA: Relaciones Interspecíficas y Sucesión ecológica.

### Aprendizajes:

- Conocer y comprender el efecto de las relaciones interspecíficas.
- Describir y comprender el proceso de sucesión primaria y secundaria.

### Evaluación

- Exposición de relaciones interspecíficas.
- Mapa conceptual.
- Cuestionario.

17

## Preguntas generadoras

- 1.- ¿Qué son las relaciones interspecíficas positivas, neutras y negativas?
- 2.- ¿Por qué es importante conocer las relaciones interspecíficas en una comunidad?
- 3.- ¿Qué entiendes por sucesión ecológica?

18

## Relaciones interespecificas

INTERACCIÓN SIMBIÓTICAS	EFFECTO EN LA ESPECIE 1	EFFECTO EN LA ESPECIE 2
POSITIVAS	+	+
NEGATIVAS	+	-
NEUTRAS	+	0

INTERACCIÓN	EFFECTO EN LA ESPECIE 1	EFFECTO EN LA ESPECIE 2
Depredación de la especie 2 por la especie 1	Benéfico (+)	Perjudicial (-)
Mutualismo de la especie 1 y la especie 2	Benéfico (+)	Benéfico (+)
Comensalismo de la especie 1 con la especie 2	Benéfico (+)	Sin efecto (0)
Parasitismo por la especie 1 sobre la especie 2	Benéfico (+)	Perjudicial (-)
Competencia entre la especie 1 y la especie 2	Perjudicial (-)	Perjudicial (-)

19

## ¿Cómo se desarrollan las comunidades?

20

### Sucesión primaria

¿Cómo son las especies en cada etapa?



[recursos.onice.mec.es/.../contenidos3.htm](http://recursos.onice.mec.es/.../contenidos3.htm) 10 de Febrero de 2009.

21

### Sucesión secundaria

¿Cómo son las especies en cada etapa?



[chikyaimenditas.blogspot.com/2009/08/sucesion.html](http://chikyaimenditas.blogspot.com/2009/08/sucesion.html) 10 de Febrero de 2009.

22

## Sucesión

- Las comunidades para **madurar** pasan por **diferentes etapas**.
- Por un proceso denominado **Sucesión**.
- La sucesión es un **cambio estructural** de una comunidad al paso del tiempo.
- Implica la **sustitución** de las **especies** de una etapa por diferentes especies en la etapa siguiente.

23

## Características que presenta la sucesión ecológica.

- **Una aumento progresivo de la diversidad de especies:** Mayor disponibilidad de nichos ecológicos.
- **Un aumento de la complejidad estructural:** Aumenta el número de niveles tróficos y la complejidad de las redes tróficas.
- **Incremento total de biomasa:** Ejemplo, la madera aumenta progresivamente al avanzar la sucesión.

24

# **ANEXO II**

## **c) ECOSISTEMAS**

# ECOSISTEMAS

1

## Aprendizajes

- Que el alumno comprenda los conceptos de factores bióticos y abióticos y su importancia en los ecosistemas.
- Que el alumno comprenda que en un ecosistema la materia circula y la energía fluye.
- Que el alumno comprenda la importancia de las cadenas trófica y red trófica en el flujo de energía.

2

## Evaluación

- Mapa conceptual.
- Ejercicios

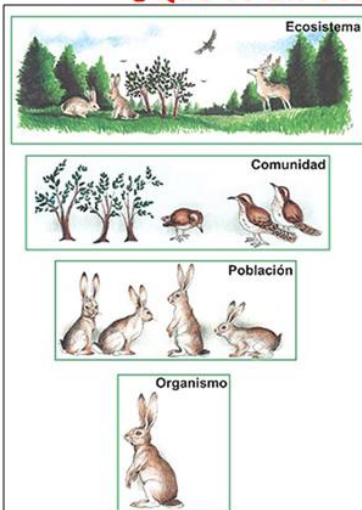
3

## Preguntas Generadoras

- 1.- ¿Qué es un ecosistema?
- 2.- ¿Qué es un componente biótico y un componente abiótico?
- 3.- ¿Qué es flujo de energía?
- 4.- ¿Qué es circulación de materia?
- 5.- ¿Qué es un nivel trófico?
- 6.- ¿Qué es y cuál es la función de la cadena cadenas tróficas?
- 7.- ¿De dónde obtienen la energía los seres vivos?
- 8.- ¿Qué son los ciclos biogeoquímicos y qué función tienen?

4

## ¿Qué es un ecosistema?

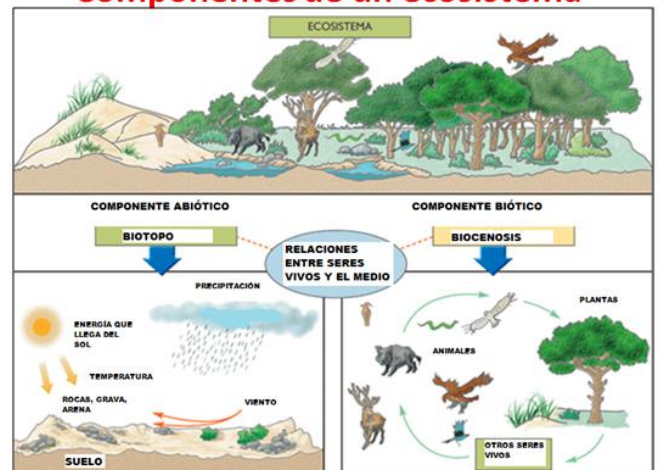


Son importantes las poblaciones y comunidades para los ecosistemas ¿Por qué?

5

<http://aduo5primaria.lacodetelera.net/catecodia/c-del-medio> 20 de Marzo de 2010

## Componentes de un ecosistema



[http://www.lookfordiagnosis.com/mesh\\_info.php?term=Ecosistema&lang=220](http://www.lookfordiagnosis.com/mesh_info.php?term=Ecosistema&lang=220) de Marzo de 2010

6

## ECOSISTEMAS

- Interacción de los componentes abióticos y bióticos en la que fluye la energía y circulan los materiales (Curtis y Barnes, 2006: 1433).

7

## FLUJO DE ENERGÍA:

- Cadena trófica.
- Red trófica.

8

## LEYES DE LA ENERGÍA

### 1° Ley:

La energía no se crea ni se destruye, se transforma y cambia de una forma a otra.

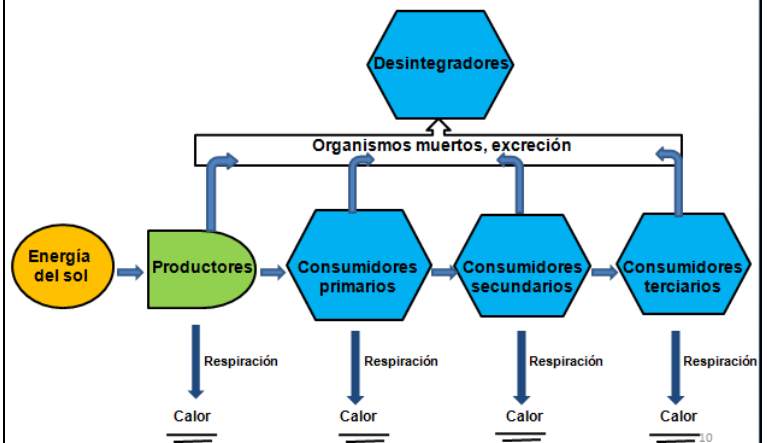
Los organismos capturan la energía del ambiente para realizar trabajo biológico.

### 2° Ley:

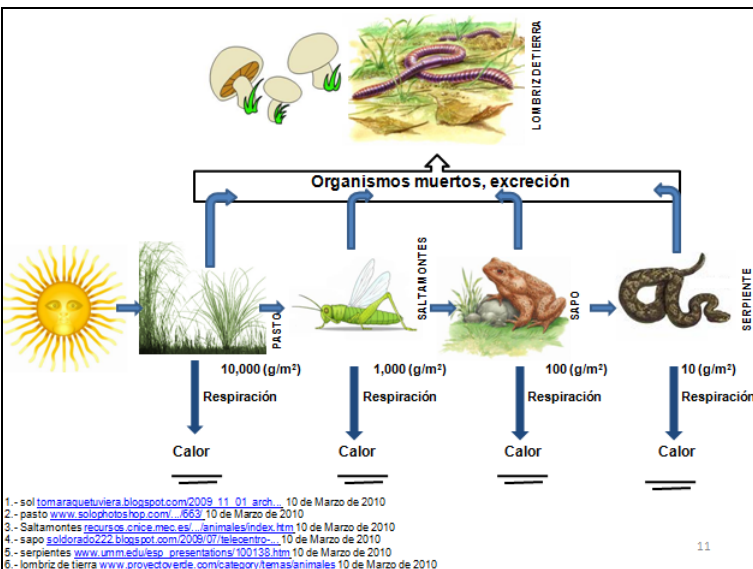
Cuando la energía se convierte de una forma a otra, algo de energía se degrada en forma de calor que se dispersa en los alrededores

9

## CADENA TRÓFICA



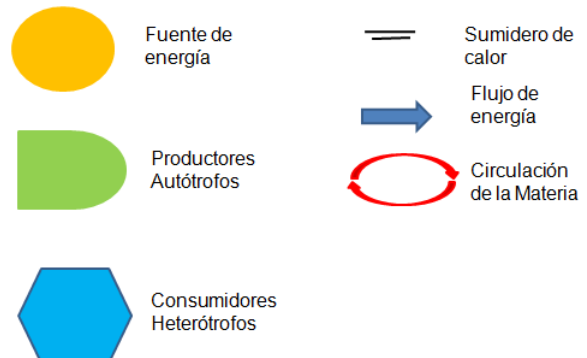
10



1- sol [tomaraquetuviere.blogspot.com/2009/11/01\\_arch...](http://tomaraquetuviere.blogspot.com/2009/11/01_arch...) 10 de Marzo de 2010  
 2- pasto [www.solophotoshop.com/.../663/](http://www.solophotoshop.com/.../663/) 10 de Marzo de 2010  
 3- Saltamontes [recursos.chica.mec.es/.../animales/index.htm](http://recursos.chica.mec.es/.../animales/index.htm) 10 de Marzo de 2010  
 4- sapo [saboras6242.blogspot.com/2008/07/hibelobro...](http://saboras6242.blogspot.com/2008/07/hibelobro...) 10 de Marzo de 2010  
 5- serpientes [www.unm.edu/esp/.../presentations/100133.htm](http://www.unm.edu/esp/.../presentations/100133.htm) 10 de Marzo de 2010  
 6- lombriz de tierra [www.proyectoverde.com/categorias/animales](http://www.proyectoverde.com/categorias/animales) 10 de Marzo de 2010

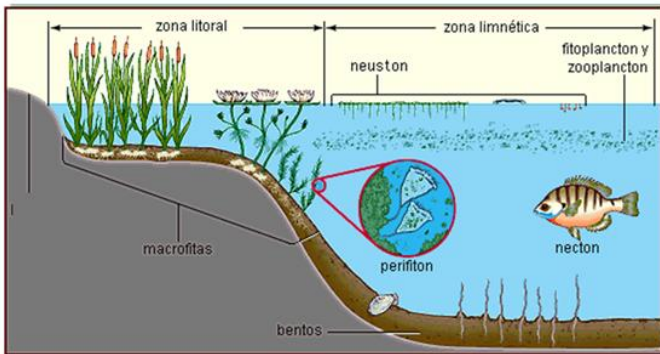
11

## Símbolos del flujo de energía en un ecosistema



12

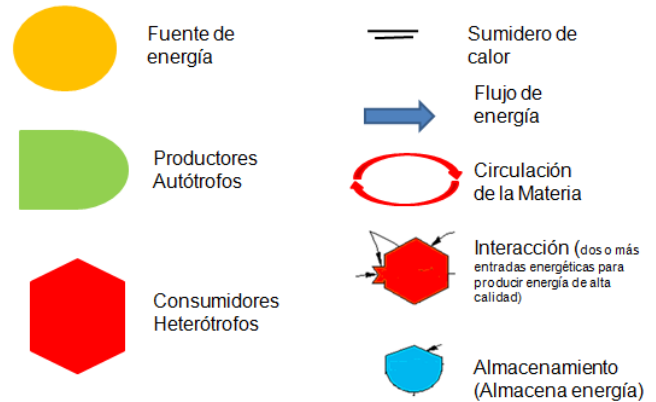
## Representa un diagrama de flujo del ecosistema marino



<http://www.unicampo.com/nociones/fresh2.html>  
20 de Marzo de 2010

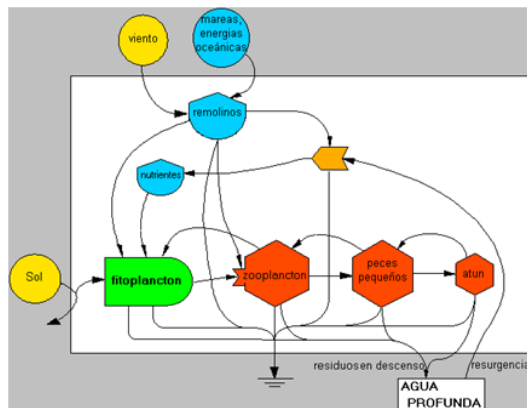
13

## Símbolos del flujo de energía en un ecosistema



14

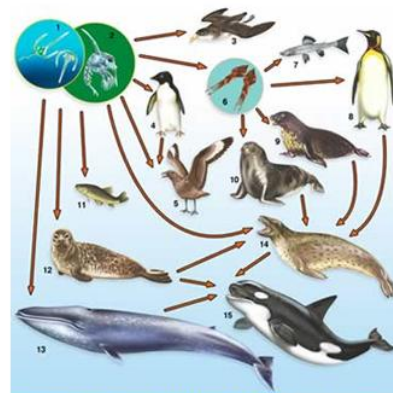
## RED TRÓFICA



<http://www.unicampo.br/feal/ortega/ecosistemas/ciclo.htm> 21 de Marzo de 2010

15

## Representa en un diagrama de flujo la siguiente red trófica de la Antártida



1. Fitoplancton
2. Zooplancton
3. Petrel
4. Pingüino Adelia
5. Eskúa
6. Calamar
7. Pez
8. Pingüino emperador
9. Foca de Weddell
10. Foca de Ross
11. Pez
12. Foca cangrejera
13. Ballena azul
14. Leopardo marino
15. Orca

<http://www.unicampo.br/feal/ortega/ecosistemas/esp-10a.htm> 20 de Marzo de 2010

16

## Aprendizajes

- Que el alumno comprenda que la materia circula a través de los ciclos biogeoquímicos.
- Que el alumno comprenda la importancia y funcionamiento de los ciclos biogeoquímicos.

17

## CIRCULACIÓN DE LA MATERIA:

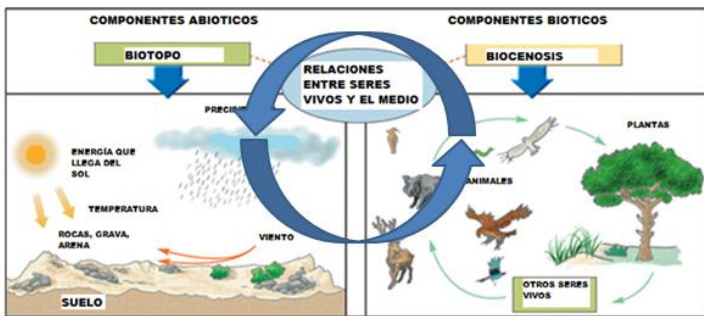
- Ciclo del carbono
- Ciclo del nitrógeno
  - Ciclo del agua
  - Ciclo del fósforo

18



## Ciclos biogeoquímicos

- Circulación de la materia (nutrientes) de los componentes bióticos hacia los componentes abióticos y de regreso



Modificado de [http://www.lookfordiagnosis.com/mesh\\_info.php?term=Ecosistema&lang=20](http://www.lookfordiagnosis.com/mesh_info.php?term=Ecosistema&lang=20) de Marzo de 2010

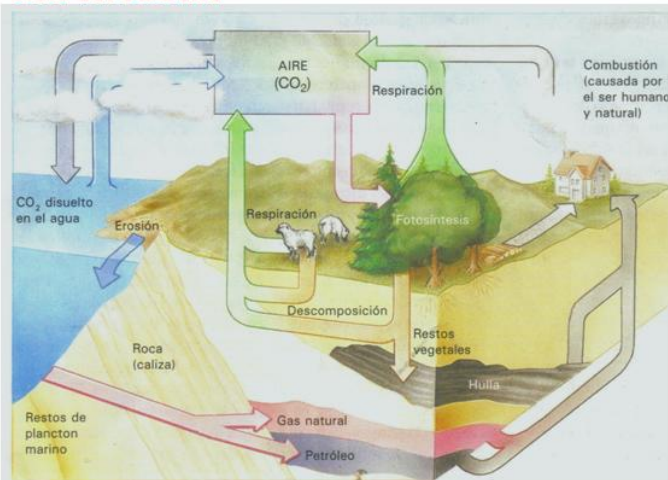
19

## Ciclos biogeoquímicos

- Tipo gaseoso:** La reserva está en la atmósfera o en la hidrosfera.
- Tipo sedimentario:** La reserva se encuentra en la corteza terrestre.

20

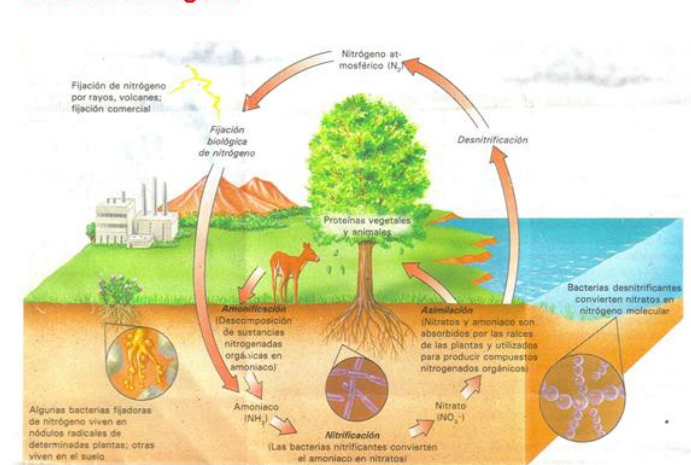
## Ciclo del Carbono



Solomon, E. L. Berg, D. Martín. (2004) Biología, 5ª edición, México, Mac Graw-Hill

21

## Ciclo del Nitr3geno



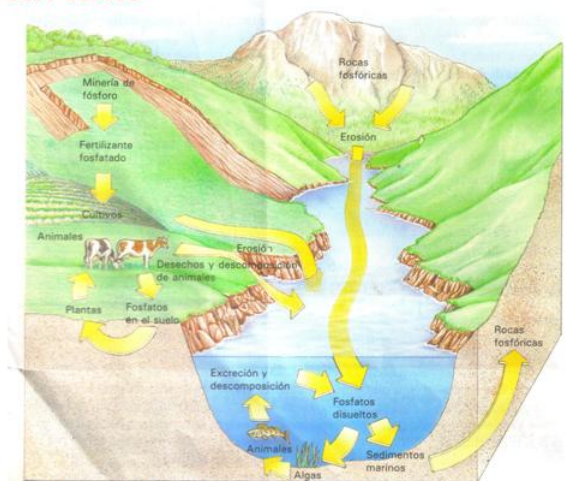
22

CICLO	COMPONENTES BIOTICOS	COMPONENTES ABIOTICOS	PROCESOS	TIPO	IMPORTANCIA
-------	----------------------	-----------------------	----------	------	-------------

- ¿Qué procesos incorporan carbono al componente abiótico?
- ¿Qué procesos incorporan carbono al componente biótico?
- ¿Qué actividades alterarían el ciclo del carbono?
- ¿Qué procesos incorporan nitr3geno al componente abiótico?
- ¿Qué procesos incorporan nitr3geno al componente biótico?
- ¿Qué actividades alterarían el ciclo del nitr3geno?

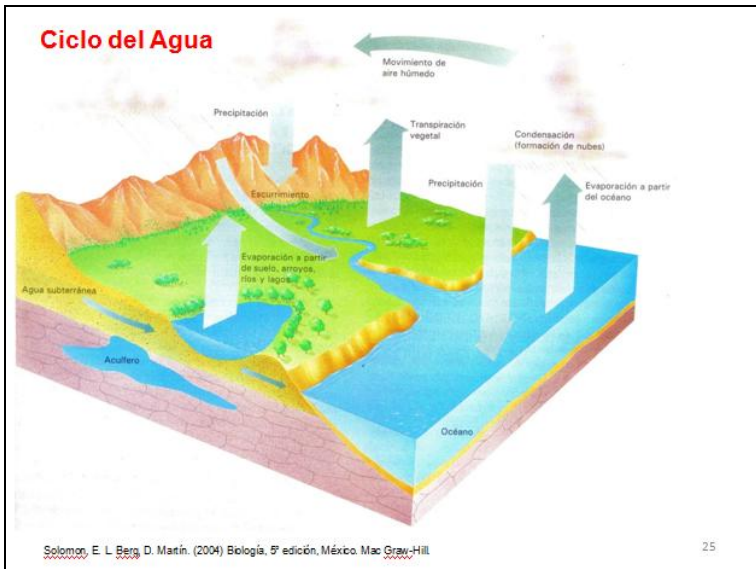
23

## Ciclo del F3sforo



Solomon, E. L. Berg, D. Martín. (2004) Biología, 5ª edición, México, Mac Graw-Hill

24



25

CICLO	COMPONENTES BIOTICOS	COMPONENTES ABIOTICOS	PROCESOS	TIPO	IMPORTANCIA

¿Qué procesos incorporan carbono al componente abiótico?

¿Qué procesos incorporan carbono al componente biótico?

¿Qué actividades alterarían el ciclo del carbono?

¿Qué procesos incorporan nitrógeno al componente abiótico?

¿Qué procesos incorporan nitrógeno al componente biótico?

¿Qué actividades alterarían el ciclo del nitrógeno?

26

## **LITERATURA CITADA**

Acuerdo número 444 por lo que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato. Secretaría de Educación Pública. Diario Oficial de la Federación. Octubre 2008.

Arnay, J. (1997). *Reflexiones para un debate sobre la construcción del conocimiento en la escuela: hacia una cultura científica escolar*. En: Rodrigo, M y Arnay, J. (compiladores). *La construcción del conocimiento escolar*. España: Temas de Psicología Paidós. 374 pág.

Ausubel, D. J. Novak y H. Hanesian (1983). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas. 623 pág.

Begon, M. J. Harper y C. Townsend. (1999). *Ecología: Individuos poblaciones y comunidades*. Barcelona: Ediciones Omega. 1148pág.

Castañon, R. R. Seco y M. Fortes (2000). *La Educación Media Superior en México: Una invitación a la reflexión*: México. Limusa. 268 pág.

Colegio de Ciencias y Humanidades (2006). *Orientación y Sentido de las Áreas del plan de estudios actualizados*. México: UNAM.

Colegio de Bachilleres (2009). *Modelo Académico. Secretaría General: Dirección de Planeación Académica*.

Coll, C. (1999). *La construcción de esquemas de conocimiento en el proceso de enseñanza/aprendizaje*. En C. Coll (ed.), *Psicología genética y aprendizajes escolares*. Madrid: Siglo XXI. 224 pág.

Coll, C. (1990). *Un marco de referencia psicológico para la educación escolar: la concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza*. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (eds): *desarrollo psicológico y educación*. Madrid: Alianza Editorial.

Coll, C. (1990). *Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo*. En C. Coll: Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento. Barcelona: Paidós Educador. 206 pág.

Coll, C. E, Martín. T. Mauri. M, Miras. J. Onrubias. I. Solé y A. Zabala. (2002). *El constructivismo en el aula*. España: Grao. 182 pág.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (1917). Reforma DOF 27 de Julio de 2010. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1.pdf>

Curtis, H. y N. Barnes. (2006). *Biología*. 6° edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana. 1491 pág.

Díaz-Barriga, F. (2003). *Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo*. Revista Electrónica de Investigación Educativa. Vol. 5 No 2. 1-13 pp. <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>

Díaz-Barriga, F. y G. Hernández. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista*. 2da ed. México: Mac Graw Hill. 465 pág.

Díaz-Barriga, F. (2009). *Los profesores ante las tecnologías: retos e innovación*. Eutopía. Año 3, No. 11.5-9 pp.

Goñi, A. (1998). *La organización de los contenidos y el aprendizaje significativo*. Bilbao: Servicio editorial, Universidad del país vasco. 94 pág.

Gómez, M. M. Villareal. L. González. M. López. Y R. Jarillo. (1995). *El niño y sus primeros años en la escuela*. México: Biblioteca para la actualización del maestro. 240 pág.

Hodson, D. (1994). *Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio*. Enseñanza de las Ciencias, 12 (3), pp. 299-313.

IPN. *Programa de Desarrollo Institucional 2001-2006*. México, Ed. IPN, 2001. pp. 194.

Izquierdo, Mercé, Sanmartí, Neus y Espinet (1999). *Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales*. Enseñanza de las ciencia, 17 (1), pp 45-59.

López, B. y N. Costa. (1996). *Modelo de enseñanza-aprendizaje centrado en la resolución de problemas: Fundamentación, presentación e implicaciones educativas*. Enseñanza de las ciencias, 14, pp. 45-62

Mayer, R. E. (2004). *Psicología de la Educación. Enseñar para un aprendizaje significativo. Vol. II*. Madrid España: Pearson. 317 pág.

Mayr, E. (2005). *Así es la Biología*, México: Editorial Debate. 326 pág.

Miller, T. G. (1994). *Ecología y Medio Ambiente*. México: Grupo Editorial Ibero América. 867 pág.

Novak, J. D. (1998). *Conocimiento y aprendizaje: los mapas conceptuales como herramienta facilitadora para empresas y escuelas*. Madrid, España: Alianza editorial. 315 pág.

Odum, E. (1986). *Fundamentos de ecología*. México: Interamericana. 422 pág.

Odum, E. (1995). *Ecología*. México: CECSA. 295 pág.

Odum, E. y F. Sarmiento (1998). *Ecología: El puente entre ciencia y sociedad*. México: McGraw-Hill Interamericana. 324 pág.

Perkins, D (1998). *¿Qué es la comprensión?* En: La enseñanza para la comprensión: Vinculación entre la investigación y la práctica. Paidós. 446 pág.

Pimienta J. (2008). *Constructivismo, estrategias para aprender a aprender*. (3ra ed). México: Pearson. 140 pág.

PISA 2006. Marco de la Evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, matemáticas y Lectura.

Pozo, J. I. (1992). *El aprendizaje y la enseñanza de hechos y conceptos*. En: C. Coll; J. I. Pozo; B. Sarabia y E. Valls: Los contenidos en la reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes. Madrid: Santillana. 202 pág.

Pozo, J. I. (2004). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid, España: Ediciones Morota. 331 pág.

Pozo, J. I. y Gómez Crespo, M. A. (1996). *El asesoramiento curricular en Ciencias de la Naturaleza*. En: Monereo, C. y Solé, I. (eds) El asesoramiento

psicopedagógico: una perspectiva profesional y constructivista. Madrid. Alianza Editorial. 498 pág.

Pozo, J. I. y Postigi, Y. (1994). *La solución de problemas como contenido procedimental en la educación en la educación obligatoria*. En: J. I. Pozo (ed.) *Solución de problemas*. Madrid: Santillana/Aula XXI. 223 pág.

Programa de Estudio de Biología I a IV. Universidad Nacional Autónoma de México. Colegio de Ciencias y Humanidades. Área de Ciencias Experimentales.

Programa de Estudios Biología IV. Universidad Nacional Autónoma de México. Escuela nacional Preparatoria.

Programa de la Asignatura. Colegio de bachilleres.

Programa de Biología Básica. Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos.

Programa Sectorial de Educación. SEP 2007-2012.

Quesada, R. (2008). *Cómo planear la enseñanza estratégica*. México: Limusa. 231.

Reigueluth, C. M. (1979). *In search of a better way to organize instruction: the elaboration theory*. *Journal of Instructional Development*, 2: 8-15

Salt, G. (1979). *A comment on the use of the term emergent properties*. *American Midland Naturalist* 113: 145-148. <http://www.jstor.org/pss/2459948>

Sánchez, T. (1994). *La construcción del aprendizaje en el aula: aplicaciones del enfoque globalizado a la enseñanza*. Argentina: Magisterio del río de Plata. 200 pág.

Santrock, J. W. (2004). *Psicología de la educación*. 2da ed. México: Mc Graw Hill. 554 pág.

Sarabia, B. (1992). *El aprendizaje y el valor de las actitudes*. En C. Coll, J. I. Pozo, B. Sarabia y E. Valls. *Los contenidos de la reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes*. Madrid: Santillana.

Schank, R. (1992). *Una explicación de la inteligencia*. En: Sternberg, R. y D. Detterman (coordinadores). *¿Qué es la inteligencia? Enfoque actual de su naturaleza*. 2º edición. Madrid: Pirámide. 205 pág.

Secretaría de Educación Pública (2006). Decreto de creación del Colegio de Bachilleres. Diario Oficial de la Federación. 25 de Enero de 2006.

Secretaría de Educación Pública (2006). Planes y programas nivel secundaria.

Solomon, E. L. Berg, D. Martín. (2004). *Biología*, 5° edición, México. Mac Graw-Hill. 1237pág.

Zorilla, J. F. (2008). *El bachillerato mexicano: un sistema académico precario. Causas y consecuencias*. México: UNAM. 315 pág.