



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

BIOLOGÍA

Diseño de una estrategia didáctica y lúdica para la enseñanza del tema  
“Estructura y procesos en el ecosistema”, implementado en la Educación  
Media Superior.

## TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRO EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR  
(BIOLOGÍA)

PRESENTA:

**Biól. Carlos Jair Velasco Peña**

Tutora:

Dra. Elvia Manuela Gallegos Neyra  
Facultad de Estudios Superiores Iztacala

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR:

Dra. María Luisa Cepeda Islas  
Facultad de Estudios Superiores Iztacala

Mtra. Elsa López Morales  
Facultad de Estudios Superiores Iztacala

Los Reyes Iztacala, Estado de México, Junio 2019



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

# Agradecimientos

## Agradecimientos académicos

### A la Dra. **Elvia Manuela Gallegos Neyra**

Por aceptarme como su aprendiz, asesorar, guiar, y orientar el presente trabajo; por enseñarme que la docencia es más que el dominio del contenido disciplinar o pedagógico de una asignatura; por permitir proponer y crear; por creer en este proyecto y acompañarme durante éste proceso; por apoyarme en mi crecimiento académico; y sobre todo por creer en mí potencial, desde el primer momento que me seleccionó en el proceso de ingreso a la MADEMS y posteriormente como su alumno. ¡¡Gracias totales!!

### Dra. **María Luisa Cepeda Islas**

Por ser mi profesora, y enseñarme lo importante que es el contexto y la mejora de la calidad educativa como forma de transformación de la sociedad; por aceptar ser parte del comité académico; por las aportaciones y sugerencias a éste trabajo; por el acompañamiento durante el presente proyecto, y por ser parte del jurado.

### Mtra. **Elsa Guadalupe López Morales**

Por ser un ejemplo de ética y profesionalismo, por enseñarme que la formación continua es una habilidad que todo docente debe tener; por los comentarios y aportaciones al presente trabajo; por el acompañamiento durante el comité; y por las aportaciones a la presente tesis.

### Dra. **Nora Elizabeth Galindo Miranda**

Por mostrarme la importancia de la investigación educativa, y sobre todo la innovación en la educación; por ser mi profesora y aceptar ser parte del jurado académico; por lo comentarios precisos y pertinentes a la presente tesis; y por sumar a la mejora del presente trabajo.

### Dra. **Arlette López Trujillo**

Por brindarme durante las clases, las herramientas para desenvolverme de una mejor manera frente a grupo; por ser mi profesora en la maestría, y aceptar ser parte del jurado académico; por las aportaciones al presente trabajo, y contribuir a mi formación; y sobre todo por demostrarme mediante su ejemplo, lo bello que es la docencia.

## Agradecimientos de índole personal

A la **UNAM**, por brindarme la mejor formación y experiencia de mi vida, que por tan solo 20 centavos de inscripción, me regaló 2 licenciaturas y un posgrado, amigos, cultura, deporte y mucho aprendizaje; desde el 2006 se convirtió en mi segundo hogar, y lo seguirá siendo. ¡Hasta siempre! México, Pumas, Universidad, ¡Goya!, ¡Goya! Cachún, Cachún , ra ra, Goya, Universidad!

A la **FES Iztacala**, por permitirme ser parte de ella, educarme y permitirme tener una percepción diferente a mis esquemas. ¡¡Gracias!!

Al **CCH Azcapotzalco**, y al **grupo de biología 2** generación 2018-1, que participó en la presente intervención, por permitirme hacer uso de sus instalaciones, y aprender más de lo que pude imaginar.

Al **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología**, por la beca otorgada durante febrero del 2017 a enero del 2019.

A mis padres, **Martha Elba Peña Salas** y **Juan Carlos Velasco Guevara**, por brindarme la oportunidad de estudiar y hacer de mí la persona que soy ahora, por inculcarme valores, fe y esperanza. Por apoyarme en mis decisiones, dejarme soñar, creer en mí, y en que podía llegar hasta aquí; gracias por el esfuerzo que han hecho día a día, minuto a minuto y segundo a segundo, espero algún día poderles corresponder de la misma manera.

A mi hermana, **Lisbeth Estefanía Velasco Peña** por demostrarme que se puede salir adelante estudiando lo que te apasiona; que aunque no seas mi gemela tienes las cualidades que yo no poseo y que muchos desearían tener, te felicito por tener tus propios triunfos y logros, y vas por muchos más.

A **Lorena Díaz Solís**, por estos 14 años de amistad, aventuras, recuerdos, anécdotas, bullying, consejos y demás. ¡Gracias por formar parte de mi vida y por el cariño de este tiempo!, ¡al asilo y más allá!, porque juguete jajaja. “No quiero preguntar dónde vamos. No quiero saber de dónde venimos. Sólo sé que tengo el tiempo en mis manos, si te quedas un ratito conmigo”.

A **Verónica Mendoza**, porque a pesar de la distancia tu estas aquí, gracias por todo lo que hemos compartido, por ser familia, y por todo el cariño, ya vuelve pues!!! Me hace falta con quién mirar las estrellas, y encontrar ese lugar escondido en el mar.

A mis **amigos de biología, psicología, MADEMS** y de la **prepa** que me han apoyado durante todo este trayecto, Zay estas incluida aquí, chispas; y a todos los **profesores** y **alumnos** que han dejado huella en mi formación.

“La gratitud se da cuando la memoria se almacena en el corazón y no en la mente”

Lionel Hampton

# *Dedicatoria*

## A mi madre

Mamá gracias por todo el cariño que me has dado, que se ha visto reflejado en cada uno de tus desvelos, de tu trabajo, del esfuerzo, y de la educación que regalaste.

Gracias, por acompañarme en cada uno de mis proyectos, de mis sueños, enfermedades, tristezas, logros, gracias por creer que podía llegar hasta este momento, y en permitirme aspirar a más de lo que yo esperaba, por dejarme volar el doble de tus ilusiones.

Gracias por enseñarme que vida solo hay una, y si hoy no vives lo que deseas vivir, mañana las cosas no tendrán sentido.

## A mi padre

Papá gracias por el esfuerzo que haces a diario, por trabajar mucho, para que nosotros aspiremos a algo mejor.

Gracias por el cariño, por regalarme ese amor hacia la naturaleza, y el respeto a los seres vivos.

¡¡Los quiero mucho!!

“La tarea del educador moderno no es talar selvas, sino regar desiertos”

C.S. Lewis.

# CONTENIDO

RESUMEN.....	1
I. INTRODUCCIÓN.....	2
II. MARCO EDUCATIVO.....	6
2.1 Adversidades en el sistema educativo.....	6
2.2 Contexto de México como país.....	8
2.3 ¿Qué es la educación?.....	10
2.4 Problemas en la educación.....	12
2.5 Calidad de la educación.....	14
2.5.1 ¿Qué es calidad?.....	14
2.5.2 El control de calidad.....	14
2.5.3 Trece puntos de Deming para el aseguramiento de la competitividad.....	14
2.5.4 Principios de calidad de Ishikawa.....	16
2.6 Rendimiento académico.....	17
2.7 Investigación sobre el rendimiento académico.....	18
III. MARCO INSTITUCIONAL.....	20
3.1 Educación Media Superior en México.....	20
3.2 Organización de planes de estudio en Educación Media Superior.....	21
3.3 En la UNAM.....	23
3.3.1 Historia de la ENP.....	23
3.3.2 Historia del CCH.....	24
3.3.2.1 Enfoque didáctico de la biología.....	24
3.4 Transición de la biología en el sistema educativo.....	26
3.5 Ecología dentro de la educación en biología.....	27
3.6 Enseñanza de la ecología.....	28
IV. MARCO DISCIPLINAR.....	33
4.1 Ecología.....	33
4.1.1 Historia.....	33
4.1.2 Datos y ciencias de las que se apoya la ecología.....	37
4.1.3 Modelos empleados.....	38
4.1.4 Explicación.....	39
4.2 Estructura y procesos en los ecosistemas.....	41
4.2.1 Niveles de organización ecológica: Población, comunidad, ecosistema, y biosfera.....	41
4.2.2 Componentes del ecosistema: Abióticos y bióticos.....	41
4.2.3 Dinámica del ecosistema: Flujo de energía y ciclos biogeoquímicos.....	43
4.2.4 Relaciones intra e interespecíficas.....	44
V. MARCO PEDAGÓGICO.....	46

5.1	Método, técnica y estrategia.....	46
5.1.1	Método.....	46
5.1.2	Técnica.....	46
5.1.3	Estrategia.....	50
5.1.4	Estrategia didáctica.....	51
	5.1.4.1 Estrategias didácticas de acuerdo al programa de CCH (2016).....	53
	5.1.4.2 Organización de las estrategias de acuerdo con el CCH (CCH, 2016).....	54
	5.1.4.3 Propósitos generales.....	56
VI.	JUSTIFICACIÓN.....	57
VII.	OBJETIVOS.....	58
7.1	Objetivo general.....	58
	7.1.1 Objetivos particulares.....	58
VIII.	METODOLOGIA.....	59
8.1	Estructura.....	59
8.2	Participantes.....	59
8.3	Duración.....	59
8.4	Diseño de clase.....	60
8.5	Planeaciones.....	61
8.6	Evaluación.....	87
8.7	Análisis.....	88
IX.	RESULTADOS.....	89
9.1	Análisis descriptivo.....	89
9.2	Análisis comparativo PRE y POST.....	91
9.3	Análisis de los subtemas .....	95
9.4	Respuestas correctas.....	97
9.5	Evaluaciones de los alumnos.....	99
9.6	Análisis de Fortalezas, Áreas de Oportunidad, Debilidades y amenazas .....	111
X.	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	113
XI.	CONCLUSIONES.....	123
XII.	BIBLIOGRAFÍA.....	125
XIII.	ANEXOS.....	136
	Anexo A Características de los cinco reinos.....	137
	Anexo B Examen para medir rendimiento académico.....	138
	Anexo C Presentación Niveles de Organización ecológica.....	144
	Anexo D Ejercicios para identificar niveles de organización ecológica.....	146
	Anexo E Imágenes para la actividad “Organiza mi mundo” .....	147
	Anexo F Lista de Cotejo de Mapa Conceptual.....	153
	Anexo G Tarjetas con nombres de sistemas biológicos con diferentes niveles en la cadena y red alimenticia, para la actividad ¿Quién se come a quién?.....	154
	Anexo H Domino de factores bióticos y abióticos.....	157



Anexo I Historia de la Selva Lacando para identificar factores bióticos y abióticos.....	160
Anexo J Protocolo de práctica “Rompecabezas vivientes” .....	162
Anexo K Lectura Introdutoria de ciclos biogeoquímicos y cuestionario.....	164
Anexo L .Analogía de una historia de amor para explicar el ciclo del Nitrógeno.....	166
Anexo M. Rubrica de trabajo en equipo para una exposición y ciclos a exponer.....	168
Anexo N Cuadro CQA para el tema relaciones Intra e interespecíficas.....	173
Anexo Ñ Presentación Power point de relaciones Intra e interespecíficas.....	174
Anexo O Memorama de relaciones intra e interespecíficas.....	176
Anexo P Ejercicio cuadro de relación de columnas.....	179
Anexo Q Cuestionario de Opinión de alumnos de Práctica docente.....	180

## RESUMEN

En la Educación Media Superior, una de las asignaturas que presenta mayor complejidad y reto a la hora de enseñar, y más aún a la hora de elaborar una estrategia didáctica, es la biología, esto debido a que, utiliza conceptos, modelos, relaciones, terminologías científicas, y contenidos, que en muchas ocasiones son abstractos, por lo que a los alumnos en diferentes momentos, les llega a parecer complicado dimensionar una biología integral, y encontrarle un vínculo o conexión real con el contexto que les rodea.

Aunado a lo anterior, existen escasas estrategias didácticas, y menos aún, con una perspectiva lúdica que aborden el tema “Estructuras y procesos en el ecosistema” y que logren un impacto en el rendimiento académico. Por lo que, el objetivo del presente trabajo fue diseñar una estrategia didáctica y lúdica para abordar este tema, y los 4 subtemas que lo conforman: 1) Niveles de organización ecológica 2) Componentes bióticos y abióticos 3) Relaciones intra– interespecíficas 4) Niveles tróficos y flujo de energía.

La implementación de la estrategia didáctica, se llevó a cabo en un grupo de cuarto semestre de Biología II, del Colegio de Ciencias y Humanidades Azcapotzalco, conformado por 21 alumnos. Para el diseño de la estrategia se emplearon técnicas didácticas como, el uso de dinámicas, juegos, lecturas, narrativas, analogías, demostraciones, organizadores de información, exposiciones y prácticas.

Así mismo, para evaluar si la estrategia didáctica que se propone en el presente trabajo, tiene un efecto positivo en el aumento del rendimiento académico, se utilizó un diseño de medición intragrupo antes-después (o pre-post), donde se comparó mediante una prueba T de student, el promedio obtenido (nivel de conocimientos demostrados) en un examen, antes y después de la implementación de la estrategia didáctica del tema: “Estructura y procesos en el ecosistema”. Encontrándose, que la presente estrategia didáctica mejoró el rendimiento académico en un 34.1%, estadísticamente significativo  $t(20)=7.093$ ,  $p(0.000)$  con un  $\alpha=0.05$  y  $\alpha=0.01$ . Adicional a lo anterior, se emplearon durante la intervención algunas rúbricas y listas de cotejo, encontrando que los alumnos lograron investigar, organizar, jerarquizar, seleccionar, y comunicar información, empleando durante la intervención diferentes competencias (conocimientos, habilidades y valores).

De igual manera, se sugiere que la personalidad y características del docente influyen en el proceso de aprendizaje de los alumnos, teniendo mayor afinidad por lo profesores que motiven, que tengan un rol activo y dinámico, que brinden ayuda, que fomente la participación y que desarrollen diferentes estrategias en sus clases.



## I. INTRODUCCIÓN

La investigación educativa, es considerada como una disciplina relativamente reciente, que surge a partir de la pedagogía experiencial, ésta tiene como objetivo la transformación de la enseñanza, la aplicación del conocimiento, y la medición de la validez en los comportamientos para la mejora continua de la educación. Para ello, se consideran diversos aspectos, como la racionalización y reflexión del trabajo escolar, el desarrollo de programas y actividades escolares, el análisis del fracaso escolar, y la aplicación de didácticas específicas para la mejorara de la calidad educativa (Zambrano, 2013).

En este sentido, las didácticas específicas, estudian los métodos y prácticas aplicadas para la enseñanza de cada campo, disciplina o materia concreta de estudio. En este sentido, busca establecer diferentes formas y metodologías para innovar la práctica educativa mejorando los procesos de enseñanza y aprendizaje, evaluar para tomar decisiones, y determina las estrategias didácticas más beneficiosas para el aprendizaje del alumnado según el tipo de materia (Rosas, 2018).

Las estrategias didácticas, son procesos de acción planificados para la enseñanza-aprendizaje de un contenido específico, éstos procesos se encuentran organizados, orientados, contextualizados, pensados y reflexionados por el docente, cuya finalidad, es facilitar que el alumno logre una secuencia de construcción de aprendizajes satisfactorios (UNED,2014).

Sin embargo, el área de las ciencias naturales es una de las ramas del saber humano, que se ha identificado que presenta una alta deficiencia entre los alumnos, al momento de lograr satisfactoriamente los aprendizajes esperados. Para ello, en México la retórica pedagógica ha intentado persuadir y justificar, los beneficios de enseñar ciencias bajo ciertas directrices u orientaciones como el socioconstructivismo, el humanismo y el cognitivism; se ha alentado a los docentes a evitar el aprendizaje memorístico; a enfatizar temas como la preservación de la salud y la protección del medio ambiente; así como a favorecer el desarrollo de competencias.

Lo anterior, suena idealmente fantástico, pero todo docente frente a grupo, sabe que la realidad en las aulas es diferente, ya que, la dinámica educativa es compleja, diversa, y heterogénea. Enseñar ciencias es una profesión creativa, transversal y multifacética. Es también una forma de interacción humana que por definición involucra la intención de ayudar a otros a aprender, es decir, a apropiarse de nuevas ideas, conocimientos, habilidades, procedimientos, actitudes, y valores, relacionados con el mundo de las ciencias. Sin embargo, el proceso actual de enseñanza-aprendizaje obedece a un modelo de transmisión-recepción donde el énfasis sigue puesto en la nomenclatura, la información científica y su repetición.



Quizás esto se debe, a que ése fue el modelo pedagógico que la mayoría de los docentes actualmente activos, experimentaron en la escuela y durante su formación, haciéndose de ésta manera un círculo vicioso que se repite en la educación (Flores, 2012).

En el caso particular de la biología, en muchos casos la enseñanza se brinda de manera enciclopédica, aislada, desarticulada y carente de un contexto general que dé integración y congruencia, y que permita desarrollar un significado holístico. Además, de que pocas veces se le da una contextualización a la biología fuera de los escenarios escolares. Los recursos educativos y metaescolares, que se plantean en las estrategias didácticas, llegan a ser escasos, repetidos, poco dinámicos, reduciendo la potencialidad psicoeducativa, no enseñando a partir de lo real. Y el discurso que brinda el docente, son conceptos abstractos que muchas veces carecen de significado para el estudiante (Tirado y López, 1994).

De tal manera, que a muchos estudiantes les parece la biología, confusa, difícil, aburrida, sin utilidad, carente de significado aparente, restringida a personas profesionistas que se encuentran en el laboratorio o el campo, y que además su desarrollo son acciones aisladas, asociadas a la observación y recolección mecánica de información, contextos e ideas científicas asociadas (Vega y García, 2005) .

De esta manera, podemos enumerar algunas características de prácticas de la enseñanza de la biología (Vega y García, 2005), que han obstaculizado el aprendizaje de los alumnos:

- 1) Una visión descontextualizada
- 2) Una concepción del contenido individualizada
- 3) Una visión de la biología rígida e infalible
- 4) Estrategias de enseñanza poco motivadoras
- 5) Una visión de la biología como producto terminado
- 6) Visión acumulativa, de crecimiento lineal
- 7) Carencia de diversidad de estrategias didácticas
- 8) Visiones deformadas de la actividad científica

Cabe mencionarse, que estas malas prácticas educativas conllevan a un bajo rendimiento escolar, a la reprobación, a la repetición de grados y asignatura, y a largo plazo, a la deserción escolar (Mendoza, 2016)

Para tratar de mitigar la problemática anteriormente señalada, y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, se han implementado algunas estrategias didácticas en la enseñanza de la biología (Caicedo, Valverde, y Estupiñán, 2017) por ejemplo:



- Estrategias de aproximación a la realidad
- Estrategias de búsqueda, organización y selección de la información
- Estrategias de descubrimiento
- Estrategias de problematización
- Estrategias de procesos de pensamiento creativo divergente
- Estrategias de trabajo colaborativo

Sin embargo estas estrategias, se han implementado principalmente a temas de genética, evolución, biología molecular, fotosíntesis, y reproducción, por mencionar algunos (Perreira, 2015); dejando de fuera algunos temas que son sumamente importantes para la formación de competencias (conocimientos, habilidades y valores) en los alumnos, por ejemplo dentro de la ecología, se encuentra el tema “Estructura y procesos en el ecosistema”, un tema que ha sido poco estudiado desde un punto de vista educativo, y para el cual existen escasas estrategias didácticas para abordar este contenido.

La ausencia de estrategias didácticas, para abordar este contenido, se debe principalmente a la carencia de investigaciones educativas relacionadas a la enseñanza de ecología, y a la falta de elaboración de materiales que favorezcan el proceso de enseñanza aprendizaje; ya que, de las pocas investigaciones que actualmente existen como la de Isaac, Salavarría, Eastmond, Amarella, Arteaga, Isaac, Sandoval, y Manzanero (2011), y Espejel, Flores y Castillo (2012), han identificado que:

- 1) Muchos docentes no tienen el perfil deseable (preparación académica y experiencia) para enseñar temas de ecología y conocimientos ambientales básicos.
- 2) El programa de estudios que incluyen temas de ecología ha sido creado de manera muy superficial y general
- 3) El curso de ecología es nominal
- 4) Los profesores no se sienten identificados con estas temáticas
- 5) Los temas de ecología es impartido en periodos de tiempo cortos, y regido por una modalidad preferentemente teórica más que práctica.
- 6) Los docentes prefieren enseñar estos temas de manera breve y simple, ya que, existen pocos antecedentes de materiales y estrategias claros que favorezcan el aprendizaje, por lo que requerirían invertir más tiempo en la elaboración de estas estrategias.

Es por las razones anteriores, que en el presente trabajo se propone un diseño de estrategia didáctica y lúdica, para mejorar el rendimiento académico, en alumnos de



bachillerato, en la enseñanza-aprendizaje del tema “Estructura y procesos en el ecosistema”. Es importante señalar, que la estrategia está pensada a nivel bachillerato, ya que, es el último contacto que muchos alumnos tendrán de manera formal con la biología, y que además les servirá para toda la vida.



## II. MARCO EDUCATIVO

### 2.1 Adversidades en el sistema educativo

Recientemente, la Educación Media Superior se ha diversificado para dar cobertura a casi todos los alumnos egresados de la secundaria, que demandan el ingreso a un nuevo ciclo escolar; sin embargo, una vez que han ingresado muchos de ellos desertan, principalmente en el transcurso del primer año. El problema de la universalización del bachillerato no radica únicamente en que el alumno egrese de la secundaria e ingrese al primer año de bachillerato, sino en lograr que todos los jóvenes que llegan al bachillerato concluyan el resto de la escolaridad en el tiempo establecido, y habiendo aprendido lo esperado. Y como es de esperarse, los problemas que ocurren en todos los elementos que conforman el sistema educativo afectarán en la permanencia y proceso de aprendizaje de los alumnos (INEE, 2012).

Entre los problemas más comunes en el sistema educativo mexicano, y en general en el latinoamericano de las últimas décadas (Dengo, 1994), se encuentran:

- Incremento de las tasas de deserción, repetición y desempeño escolar en todos los niveles de la educación.
- Materias como matemáticas, ciencias, y español con bajo rendimiento.
- Alto porcentaje de docentes sin preparación adecuada para la docencia.
- Falta de recursos para el aprendizaje (textos, material didáctico) y mal diseño de estrategias.
- Deficiencias en evaluación y supervisión.
- Deterioro de la infraestructura escolar.
- Carencia de laboratorios apropiados y recursos de informática.
- Maestros desmejorados en su nivel de vida y salarios.
- Deterioro de las condiciones sociales.
- Medios de comunicación que han contribuido de forma negativa en el proceso enseñanza-aprendizaje.



Todas estas problemáticas que anteriormente se mencionan, impactan en mayor o menor medida en la formación de los estudiantes de primaria, secundaria, y Educación Media Superior, y limitan sus procesos de enseñanza-aprendizaje para continuar superándose en un ambiente de calidad. Este rezago obliga al mismo sistema educativo a usar los años adicionales de escolaridad para intentar alcanzar objetivos educativos fijados para ciclos previos. La hipótesis de que los estudiantes abandonan la enseñanza media porque les resulta muy difícil aprender lo que ahí se les ofrece, cobra sentido; además de que los conocimientos que adquieren están lejos de estar relacionado en su contexto inmediato real (Barboza, 2005).

Mientras que cualquier estudiante corre peligro de abandonar la escuela, algunos estudiantes son más propensos que otros a ser desertores. De acuerdo con Brown y Chairez (2014) las causas por las que los jóvenes abandonan la escuela, son principalmente:

- Tener dificultades de aprendizaje
- Recibir una educación tradicional, sin diversidad de estrategias didácticas
- Tener poco éxito académico
- Su cultura
- Repetir grados
- Provenir de un hogar con mamá o papá soltero/soltera
- Ser de posición socioeconómica baja

Como vemos, el contexto que rodea a los jóvenes alumnos es bastante complejo, ya que, las causas del fracaso y de la deserción escolar son multifactoriales y éstas siguen en incremento. Hoy en día, la tasa de deserción escolar entre los jóvenes de 15 y 19 años representa a un 14,4 % de un total de cinco millones de estudiantes que se matriculan cada año en el nivel Medio Superior en México. Esta información resulta importante, ya que se ha visto que la culminación y egreso del bachillerato disminuye las situaciones de pobreza y aumenta la calidad de vida.





Sin embargo, a pesar que el hecho de concluir el bachillerato conlleva para sus egresados beneficios económicos y sociales importantes, el nivel de competencia cognitiva y procedimental que se está alcanzando al término de la educación media no es suficiente para enfrentar un mundo con mayor demanda, y cada vez más complejo. Las evaluaciones internacionales muestran las brechas en los logros cognitivos que separan a nuestro país de muchos otros, y ponen de manifiesto el esfuerzo que debe hacerse para incrementar la proporción de estudiantes mexicanos en niveles superiores de desempeño, y para ello urge un mayor repertorio de estrategias de enseñanza aprendizaje, que permitan en alguna medida disminuir la deserción escolar, mejorar la calidad educativa y preparar con mejores habilidades a los jóvenes (INEE, 2012).

## **2.2 Contexto de México como país.**

México tiene alrededor de 120 millones de habitantes, ocupa el lugar 11 entre los países más poblados del mundo y el 14 por la extensión de su territorio. El Estado de México, la Ciudad de México y Veracruz son los estados más poblados y en conjunto suman 28 por ciento del total de la población, alrededor de 33 millones de personas; mientras que Baja California, Campeche y Colima apenas agrupan a 2.0 por ciento de la población, es decir, unos cinco millones de personas (Censo de 2015 del INEGI, consultado 2017).

Las Ciudad de México al igual que toda metrópoli importante muestra diferentes tipos de problemáticas emergentes, entre ellas podemos encontrar: económicas, políticas, sociales y educativas. Por otro lado, las zonas rurales tienen problemáticas similares a la ciudad sumados a otras más, como la ausencia de calidad de servicios. El 22% de su población vive en localidades con menos de 250 habitantes. Esta dispersión está estrechamente vinculada a la pobreza, la que a su vez está relacionada con las condiciones geográficas. Como consecuencia, la oferta de servicios y el desarrollo comunitario son muy escasos. Alrededor del 47.4% son pobres, ya que carecen de ingresos suficientes para satisfacer sus necesidades de servicios de salud, educación, alimentación, vivienda, transporte público y, educación (CONEVAL, 2009).



La diversidad cultural es muy amplia. La población indígena rebasa los 8 millones de habitantes, provenientes de 62 grupos etnolingüísticos que hablan una de las 68 lenguas indígenas y 364 variantes dialectales. Estas comunidades muestran grados altos y muy altos de desventaja social, hecho que se debe, en parte, a su ubicación remota que dificulta el acceso a los servicios educativos (Santiago *et al.*, 2014).

En cuanto a la educación, la Constitución Mexicana establece que el criterio que guiará a la educación se basará en los resultados del progreso científico, luchará contra la ignorancia y sus efectos, las servidumbres, los fanatismos y los prejuicios. Continúa la filosofía del mencionado artículo prescribiendo que el carácter:

*“Será democrático –entendiendo a la democracia no sólo como una estructura jurídica y un régimen político, sino como un sistema de vida fundado en el constante mejoramiento de nuestra educación económico, social y cultural del pueblo– y contribuirá a la mejor convivencia humana, ayudará al educando a robustecer el aprecio por la dignidad de la persona y la integridad de la familia, la convicción del interés general de la sociedad y a sustentar los ideales de fraternidad e igualdad de derechos de todos los hombres, evitando los privilegios de razas, de religión, de grupos, de sexos o de individuos” (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 1917, Art 3.) .*

La educación en México es obligatoria durante 15 años, que incluyen tres de Educación Preescolar (de 3 a 5 años de edad), seis de Educación Primaria, tres de Secundaria (de 6 a 15 años de edad) y, a partir de 2012, tres de Educación Media Superior (grados 10 a 12). En la educación primaria, la enseñanza suele estar a cargo de un maestro por lo general normalista, mientras que a partir de la educación secundaria y Educación Media Superior, las clases son impartidas por profesores especializados en las distintas materias, por ejemplo Biología (Barboza, 2005).



## 2.3 ¿Qué es la educación?

De acuerdo con Pozo, Álvarez, Luengo, y Otero (2004), la educación es un fenómeno social que nos concierne a todos desde que nacemos. Este surge desde los primeros cuidados maternos, las relaciones sociales que se producen en el seno familiar o con los grupos de amigos, la asistencia a la escuela, etc., entre otras muchas, que van configurado de alguna forma concreta nuestro modo de pensar, hacer y ser (Aguilar, Guevara, Latapí, y Cordera, 1992).

La educación, según la Real Academia Española, es la “Acción y efecto de educar. Crianza, enseñanza y doctrina que se da a los niños y a los jóvenes. Instrucción por medio de la acción docente” (Real Academia Española, 2001); en este sentido, educación es la acción de educar y a la vez es la acción de instruir.

Definir lo que es la educación no es una tarea sencilla; al contrario, es complejo porque en sí, la palabra educación se relaciona con los términos: enseñanza, aprendizaje, condicionamiento, conducto, guía, apoyo, adoctrinamiento, entre otros, situación que no permiten dar una definición certera de educación. De acuerdo con León (2007) la educación es una fuerza transformadora que mueve el contexto histórico natural de nuestra sociedad:

*“La educación es un todo individual y supraindividual, supraorgánico. Es dinámica y tiende a perpetuarse mediante una fuerza inértica extraña. Pero también está expuesta a cambios drásticos, a veces traumáticos y a momentos de crisis y confusiones, cuando muy pocos saben que hacer; provenientes de contradicciones, inadecuaciones, decisiones causísticas y desacertadas, catástrofes, cambios drásticos. Es bueno saber que la educación cambia porque el tiempo así lo dispone, porque ella deviene. Ella misma se altera, cambia y se mueve de manera continua y a veces discontinua; crece y decrece, puede venir a ser y dejar de ser” (León, 2007; Pp7).*

De esta manera, la vulnerabilidad que tiene la educación es reflejo de lo que somos como individuos y como sociedad. La educación siempre está expuesta a



ser desarticulada, desmantelada, destruida (León, 2017), pero de igual manera tiene la facultad de evolucionar, ser transformada, y mejorar.

Por otro lado, señalan Pozo, *et al.* (2004) que la educación se dirige hacia el perfeccionamiento integral de la persona, no debiéndose descuidar ninguna de sus capacidades que lo conforman: cognitivas, morales, afectivas, éticas, estéticas, sociales.

Es decir, la educación busca la perfección y la seguridad del ser humano: la educación busca asegurarle libertad al hombre, pero la educación demanda disciplina, sometimiento, conducción, y se guía bajo signos de obligatoriedad y a veces de autoritarismo, firmeza y direccionalidad (Vigostky, 1978).

La educación es un intento de la razón humana, intencional de concebirse y perfeccionarse en un ser completo, empleando todo tipo de recurso, con la finalidad de construir la mejor versión de uno mismo (Antelo, 2010).

En palabras de León (2007) la educación consiste en creación y desarrollo evolutivo e histórico de sentido de vida y capacidad de aprovechamiento de todas las habilidades. La educación consiste en preparación y formación, aumentar el saber, aprender de la experiencia, aprender de otros. Es el intento humano más importante para transformarse, y mantenerse unido en sociedad y cultura, diferenciándose e identificándose a través de intercambios simbólicos y materiales.

Sin embargo, la educación en México se encuentra en un estado crítico. El sistema está fallando a los jóvenes, las niñas, y niños del país al no garantizar su derecho a la educación gratuita, laica, obligatoria, universal y sobre todo: de calidad. La UNESCO considera que la educación es un derecho humano para todos, a lo largo de toda la vida, y que el acceso a la instrucción debe ir acompañado de la calidad (Martinic, 2010).



## 2.4 Problemas en la educación

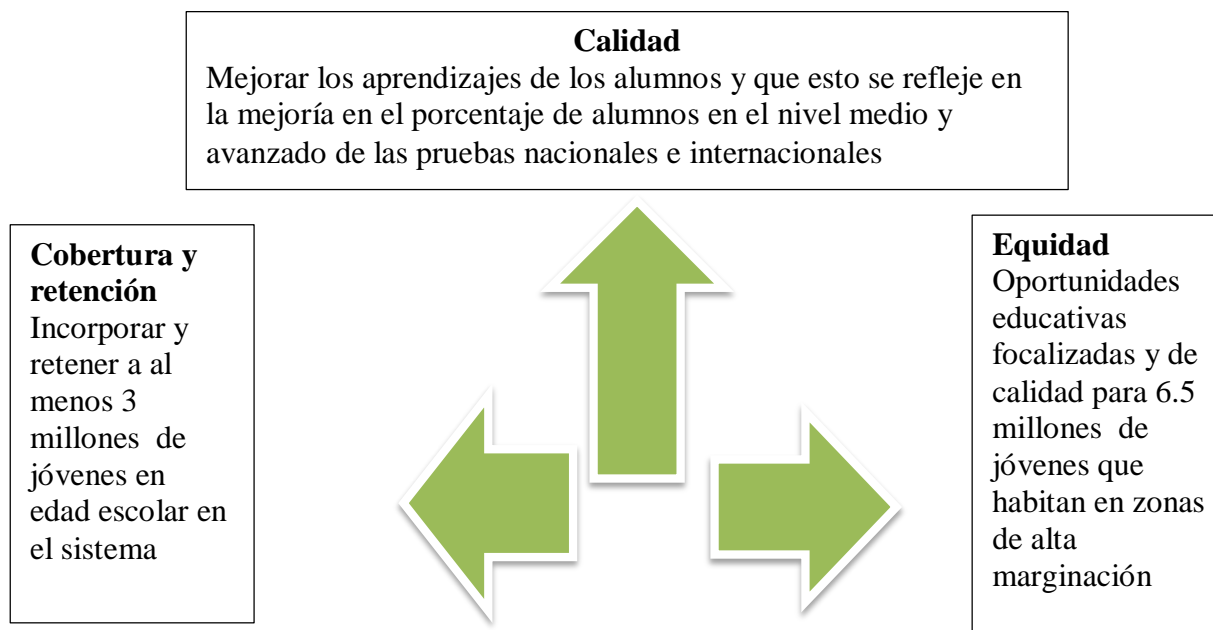
La educación en el mundo presenta serios problemas, entre ellos se encuentran: las reformas educativas, la distribución inequitativa de los recursos, las condiciones generales de las escuelas, intereses diferentes a los propios de la labor educativa, evaluaciones insatisfactorias en todos los niveles, deserción, poca eficiencia terminal, poco apoyo de los padres, inequidad educativa, corrupción, limitaciones de acceso, discriminación, calidad, entre otros (Narro, 2012).

Específicamente México presenta varias deficiencias hablando en términos educativos (cobertura, calidad, acceso, deserción, inequidad, pertinencia, recurso económico, infraestructura), lo que se ve reflejado en los bajos resultados que presenta en evaluaciones nacionales e internacionales. De hecho el segundo principal problema que enfrenta nuestro país es la calidad de la educación que se imparte, es decir, la relevancia, pertinencia de los contenidos y la poca apertura para utilizar diferentes didácticas para impartir estos últimos (Aguilar, 1992).

Para mejorar la calidad educativa, hace falta una sólida formación profesional orientada a las demandas sociales reales, la edad de sus estudiantes, la articulación de los conocimientos a impartir, y la mejora en la implementación de didácticas que permitan el logro del aprendizaje que sea significativo en los alumnos (De Ibarrola, 2012).

De acuerdo con el INEE (2012) los retos que enfrentó la Educación Media Superior en el periodo 2012-2018 son: la calidad, la cobertura y retención, y la equidad, ver *Figura 1*.





*Figura 1.* Retos de la EMS: Relación calidad, cobertura y equidad.

**Nota:** Fuente INEE (2012) La Educación en México: Estado actual y consideraciones sobre su evaluación. México. pp7

Solana (1982) ya consideraba que una educación de buena calidad, en nuestro país es relevante porque logra empatar la congruencia del currículo actual con las necesidades de la sociedad a la que sirve; es pertinente porque dicho currículo también guarda correspondencia con las necesidades particulares de los alumnos a los que se dirige y su contexto; logra impacto en la sociedad dado que consigue una correspondencia del alumno en progreso ciudadano, en conductas con valor social; coordina los procesos y los recursos humanos y materiales, de modo que estos son allegados con suficiencia y utilizados con eficiencia, es decir, de la mejor manera posible; y, en busca de la equidad, ofrece apoyos especiales acordes con las necesidades específicas de quienes los requieren, para que los objetivos educativos sean alcanzados por el mayor número posible de estudiantes, y por ende un progreso en nuestro país en materia de educación



## 2.5 Calidad de la educación

### 2.5.1 ¿Qué es calidad?

El concepto de calidad aparece por primera vez en el sector manufacturero para definir los productos que se ajustan a los requisitos de la población; el concepto como tal ha sufrido una constante evolución para hacer frente a las demandas de un mundo que se transforma día a día, mostrando el modo en que las organizaciones (por ejemplo la educativa) están reaccionando ante las necesidades de los alumnos (Fernández, 1998).

### 2.5.2 El control de calidad

Tiene como fin impedir que un servicio defectuoso (por ejemplo una mala o deficiente educación) llegue al alumno, además de que este servicio cumpla con sus especificaciones (por ejemplo, los objetivos del plan de estudio escolar). Es decir el control de calidad es el conjunto de técnicas y actividades de carácter operativo, utilizado para verificar los requisitos relativos a la calidad del producto o servicio, y que este sea competitivo, a través de una mejora continua tal como se espera en la educación (Baena, 1999).

### 2.5.3 Trece puntos de Deming para el aseguramiento de la competitividad

Según Deming para que algo sea competitivo debe proteger y resguardar los intereses de las personas que invierten en el producto, en el caso de la educación refiere a los alumnos y su proceso de aprendizaje, para ello se propone algunos puntos que a continuación se enuncian, cabe mencionar que estos puntos, tienen aplicación en cualquier tipo de organización, sea ésta pequeña o grande, de producción o de servicios, incluyendo las escuelas (Gutiérrez, 2006).

1. Constancia: Refiere a una mejora constante, aunado a capacitación, mantener como objetivo la competitividad. En el caso de la educación, esta debe transformarse, ser reformulada y planificada para la obtención de mejores resultados. Para ello, se deben proponer nuevas estrategias didácticas, de acuerdo a la pertinencia y relevancia de los contenidos temáticos.



2. Filosofía: Se debe adoptar una filosofía como institución, siguiendo un modelo educativo que cumpla con las demandas educativas.
3. La inspección: Se debe dejar de depender de la inspección excesiva para explotar la creatividad, alcanzando la calidad, para aumentar la eficacia y competencia.
4. Mejoramiento continuo: La búsqueda por mejorar debe ser un proceso continuo, se deben mejorar los procesos, el servicio y la planeación.
5. Entrenamiento: Capacitar a los trabajadores (los maestros) para conseguir mejores resultados en calidad y costos.
6. Liderazgo: Adoptar el liderazgo, de manera que la labor ayude a la gente a hacer mejor su trabajo.
7. El miedo: Hay que generar confianza entre los alumnos de manera que no sientan temor de opinar, esto permite mayor efectividad.
8. Barreras: Permitir a todos trabajar bajo el mismo objetivo, admitiendo la colaboración y la retroalimentación.
9. Slogans: Hay que borrar los slogans, estos no sirven y lo que causan es relaciones adversas que redundan en pérdidas de competitividad y calidad.
10. Metas: Generar metas a corto, mediano y largo plazo, para culminar en logros educativos.
11. Logros personales: Eliminar los sistemas de comparación o de méritos, estos sólo acarrear nerviosismo y disputas internas.
12. Capacitación: Establecer un programa interno de educación y actualización.
13. Transformación: Todos los miembros de la organización deben esforzarse por alcanzar la transformación en cuanto a calidad, procesos, productos y servicios, pero hay que basarse en un equipo que reúna condiciones suficientes de capacidad y liderazgo.





Es decir la calidad depende de diferentes lineamientos y factores que están involucrados, pero sobre todo de un compromiso de los actores que están involucrados.

#### **2.5.4 Principios de calidad de Ishikawa**

Por otro lado, Ishikawa estaba interesado en comprender como piensan las personas y cómo se relacionan con la forma en la que se desempeñan. Para él, la calidad era un constante proceso que siempre podía ser llevado un paso más adelante, así mismo como debería ser la educación. Otero (2003) resumió algunos de los elementos clave de su filosofía, que a continuación se mencionan (tomado de Hernández, 2009):

1. La calidad empieza con la educación y termina con la educación.
2. El primer paso en la calidad es conocer las necesidades de los alumnos.
3. El estado ideal del control de calidad ocurre cuando ya no es necesaria la inspección.
4. Eliminar la causa y no los síntomas.
5. El control de calidad es responsabilidad de toda la sociedad
6. No confundir los medios con los objetivos.
7. Poner la calidad en primer término.
8. Las estrategias son la entrada y salida de la calidad.
9. El 95% de los problemas de la escuela se pueden resolver con simples herramientas de análisis y de solución de problemas.
10. La mejora en el rendimiento de una persona depende de encontrar la solución adecuada a la causa.

Cabe mencionarse, que los bajos niveles de rendimiento académicos, se deben a la baja calidad escolar, que a menudo son señalados como uno de los principales



inhibidores de la prosperidad y el crecimiento económico (Arias, Azuara, Bernal, Heckman, y Villarreal, 2010).

## 2.6 Rendimiento académico

Probablemente una de las dimensiones más importantes, y complejas en el proceso de enseñanza aprendizaje, lo constituye el rendimiento académico. Debido a esta complejidad, a la hora de evaluar y buscar alternativas para mejorar el rendimiento académico, se deben analizar los factores que están involucrados, y los pueden que pueden influir, como por ejemplo los factores socioeconómicos, la amplitud de los programas de estudio, las metodologías de enseñanza utilizadas, la dificultad de emplear una enseñanza personalizada, estilos de aprendizaje, los conceptos previos que tienen los alumnos, así como el nivel de pensamiento formal de los mismos (Benitez, Giménez y Osicka, 2000).

De acuerdo con Jiménez (2000; Pp2) el rendimiento académico lo podemos definir como el: *“nivel de conocimientos demostrado en un área ó materia comparado con la norma de edad y nivel académico”*.

Aunado a lo anterior, uno de los factores actuales mayormente usados por los docentes e investigadores para aproximarse al rendimiento académico, son las calificaciones escolares; razón de ello que existan estudios que pretendan calcular algunos índices de fiabilidad y validez de éste criterio, considerado como ‘predictivo’ del rendimiento académico (Navarro, 2003).

Sin embargo la simple medición de la evaluación, no siempre es suficiente, ya que deja en segundo plano el proceso de aprendizaje que tuvo que experimentar el alumno para alcanzar dicho desempeño, dejando de fuera la posibilidad de mejora de la calidad educativa, y de seleccionar las herramientas y estrategias didácticas adecuadas y pertinentes (Jiménez, 2000).

Por su parte Cascón (2000), en su estudio denominado ‘predictores del rendimiento académico concluye que el factor psicopedagógico que más peso tiene



en la predicción del rendimiento académico es la inteligencia, y que éste, es resultado posiblemente de los aprendizajes significativos de los que se ha apropiado el estudiante.

## 2.7 Investigación sobre el rendimiento académico

De acuerdo con estudios de Markowa y Powell (1997) cada persona posee diferentes estilos de aprendizaje, ya que, todos aprenden de diferente manera, de acuerdo a sus experiencias y vivencias previas, de esta manera el rendimiento académico, depende de que se les enseñe a los alumnos de una forma que corresponda a su estilo de aprendizaje. Según éstos investigadores no existe un estilo único de enseñanza-aprendizaje, que sea mejor que otro; hay muchas aproximaciones distintas, algunas de las cuales son efectivas con ciertas personas e inútiles con otras.

Hoy en día existen diferentes investigaciones que se centran en encontrar explicaciones del bajo rendimiento académico, las cuales van desde estudios exploratorios, descriptivos y correlacionales hasta estudios explicativos; si bien es cierto que resulta una tarea ardua localizar investigaciones específicas que describan o expliquen la naturaleza de las variables asociadas al éxito o fracaso académico (Navarro, 2003), ya que no existe una unanimidad de variables, a continuación se describen algunas de ellas que han arrojado información relevante.

Glasser (1985) en su investigación de éxito y fracaso escolar, menciona que el fracaso de un alumno, no es solo culpa de él, sino más bien de una culpa compartida, es el producto de una situación social que le impide el éxito. Sin embargo, tampoco se debe culpar del todo a sus hogares, sus localidades, su cultura, sus antecedentes, su raza o su pobreza, ya que es improcedente, por dos razones: a) exime de responsabilidad personal al alumno y b) no reconoce que el éxito es potencialmente accesible a todos los jóvenes. Por último, el autor concluye diciendo: “es responsabilidad de la sociedad proporcionar un sistema escolar en el que el éxito sea no sólo posible, sino probable” (Glasser, 1985).



Bricklin y Bricklin (1988) realizaron algunos estudios acerca de la relación que tiene el grado de cooperación y la apariencia física, encontrando que la estética física es un factor de influencia en los maestros para considerar a los alumnos como más inteligentes y mejores estudiantes, y por ende impactar en su rendimiento académico.

Por otro lado, Maclure y Davies (1994) en su investigación sobre capacidad cognitiva en estudiantes, denota que el desempeño escolar es sólo la capacidad cognitiva manifiesta de un alumno en un momento dado, para nada es inmutable ni describen el potencial global del alumno. Asimismo concluyen diciendo que el funcionamiento cognitivo deficiente no está ligado a la cultura ni limitado al aula.

Edel (2004) en sus estudios sobre el rendimiento académico en alumnos de preparatoria, concluye mencionando que el rendimiento académico o su contraparte, el fracaso escolar, no puede concebirse desde una perspectiva unilateral, es una condición multifactorial y está dado por su contexto individual, social y cultural.



### III. MARCO INSTITUCIONAL

#### 3.1 Educación Media Superior en México.

El sistema educativo obligatorio en México está organizado en dos niveles secuenciales: la Educación Básica (edades típicas de 3 a 14 años) y Educación Media Superior (edades típicas de 15 a 17 años). La Educación Básica a su vez está formada: Educación Preescolar (de 3 a 5 años), Educación Primaria (grados 1-6) y Educación Secundaria (grados 7-9) (Santiago, McGregor, Nusche, Ravela, y Toled, 2014).

Por su parte, la Educación Media Superior contiene dos tipos de programas:

- Programas generales (Bachillerato): Tiene una duración de seis semestres, de los cuales los programas están orientados a desarrollar dos perfiles de competencias, de la vida laboral y propedéutica, esta última, en el caso de que el alumno desee continuar con estudios de educación superior. Los subsistemas que contiene este programa son: general (42.8% de la matrícula), tecnológico (33.8%), telebachillerato (4.6%) y colegio de bachilleres (18.8%) (Kis, Hoecke, y Santiago, 2009).
- Programas profesionales técnicos: Tienen una duración de tres años, cuya finalidad es que los alumnos egresen con las habilidades necesarias para desempeñarse de manera inicial como profesionales técnicos, y al mismo tiempo permitirles continuar con sus estudios si es que así lo desean, son ofrecidos por varios subsistemas. El subsistema más conocido es el CONALEP abarca más de 70% de los alumnos. El programa incluye 35% de materias generales y 65% de asignaturas vocacionales. (Kis *et al.*, 2009).

Cabe mencionarse que la gran mayoría de los alumnos de Educación Media Superior, asisten a escuelas públicas. En el año escolar 2010-2011, la proporción de estudiantes que asistió a las escuelas públicas en la Educación Media Superior fue del 82.5% y este porcentaje más o menos se mantiene en la actualidad. La distribución de la matrícula estudiantil en el nivel medio superior: 45% está en centros escolares regidos por los gobiernos estatales, 25% en planteles bajo la



jurisdicción del gobierno federal, 18% en colegios privados y 12% en escuelas administradas por organismos autónomos (como las universidades autónomas) (INNE, 2012).

Por otro lado, es importante señalar, que la esencia de la Educación Media Superior en México, consiste en brindar a los estudiantes oportunidades de aprendizaje con calidad, independientemente del nivel económico (si es pública o privada), etnia, contexto social o lugar de residencia (Hernández, 2009).

De esta manera, queda claro que la calidad educativa necesita permear a todos los elementos que conforman una institución: el aprendizaje de los alumnos, el desempeño de los profesores, el ejercicio de los directores, el currículum, la efectividad y la eficiencia de programas especiales, los materiales de la escuela, los planes y programas de estudio (Hernández, 2009). Sin embargo hay evidencia contundente del déficit existente de la calidad, en todos los niveles ya mencionados.

La educación actual, en la Educación Media Superior debe interesarse por la calidad de la educación, principalmente por la necesidad de saber si los estudiantes realmente están adquiriendo los conocimientos, competencias, actitudes y valores necesarios para desempeñarse con éxito en su contexto social y para desempeñarse con éxito en las escuelas de nivel superior o en su caso en el campo laboral (Hernández, 2009).

### **3.2 Organización de planes de estudio en Educación Media Superior**

Los planes de estudio de la EMS tienen una duración de tres años, y están organizados en torno a asignaturas o materias que se administran en tiempo semestral, cuatrimestral o anualmente. El ámbito de la EMS se distingue por una gran diversidad de instituciones ofertadas, que varía en la cantidad de alumnos matriculados, desde aquellas escuelas que cuentan con 50 estudiantes hasta los bachilleratos públicos que pueden albergar de cinco mil, a ocho mil alumnos. Por otro lado, en lo que se refiere a su distribución geográfica, este nivel educativo está



presente en 52 por ciento de los municipios del país, lo cual cubre prácticamente la totalidad de poblaciones con más de cinco mil habitantes (Alcántara y Zorrilla, 2010).

Como se mencionó previamente, el Programa de Desarrollo Educativo señala que existen dos opciones principales para Educación Media Superior, bachillerato y técnico profesional. Ambos programas cuentan con objetivos formativos tales como el fortalecimiento de la capacidad de los alumnos para aprender y enriquecer sus conocimientos científicos, humanísticos y tecnológicos. Además alumnos capaces de buscar, ordenar e interpretar información relevante en los diferentes campos disciplinarios y de hacer uso personal y social de su experiencia educativa para incorporarse a la sociedad y al desarrollo de una actividad productiva (Jiménez, 1996; Segarra, 2000).

Cabe mencionarse, que los planes y programas de estudio se actualizan conforme lo establecen los estándares aceptados y leyes vigentes, incorporando los avances científicos, tecnológicos y en las humanidades así como las innovaciones que ocurran en los procesos productivos. Asimismo, las modalidades y carreras que se ofrezcan serán congruentes con la demanda de personal técnico y calificado del país, de tal forma que los egresados encuentren empleos adecuadamente remunerados (Documento de la Comisión de Educación, 2000).

Aunado a lo anterior, en estudio realizado por Villa (2003), se encontró que para hacer frente a la demanda del campo laboral actual, lo ideal es plantear una educación por competencias y centrada en el aprendizaje de los alumnos, que haga énfasis no sólo en el conocimiento, sino también en las habilidades y las actitudes. Esto último generalmente se asocia con el papel que juegan los profesores en el proceso educativo, a la calidad de su formación, y a los conocimientos y habilidades que los profesores debieran tener, y que se viene trabajando en los bachilleratos de la UNAM, principalmente en el Colegio de Ciencias y Humanidades.



### 3.3 En la UNAM

La UNAM, tiene dos escuelas nacionales que imparten educación a nivel medio superior: la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) y la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH).

#### 3.3.1 Historia de la ENP.

En el año de 1867, se creó la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) para satisfacer las necesidades educativas de ese entonces. El propósito de esta institución era el de orientar la política educativa del liberalismo mexicano, para formar hombres con objetivos comunes, como un medio para uniformizar conciencias, mantener la paz y el orden. Aquella escuela entonces, poseía una tendencia global universal y sus planes de estudio se organizaron con el propósito de atender las asignaturas de cultura general apoyándose en la enseñanza científica (Gutiérrez, 2009).

Por ello se pensó, que la ENP podía lograr la movilidad social y al mismo tiempo contribuir al desarrollo del país, dentro de un modelo de industrialización. De esta manera, se promueve la escolarización, bajo el entendido de que a mayor grado de estudios o grados escolares, mayor progreso, es decir, se pretendía “que el ciudadano logre su movilidad social y contribuya al desarrollo y progreso del país por medio de la educación” (Pérez, 2002). El carácter de la ENP era y continuó siendo propedéutico, es decir, orientado a continuar al ciclo superior y terminal, conduciendo a tener una mayor jerarquía académica. Sin embargo, el plan de estudios en muchos casos resultó demasiado escolarizado, y trataba a los alumnos como “sujetos incapaces de responsabilizarse de su formación” (Pérez, 2002). Con el tiempo, esta situación se fue remediando, y la escuela se ha ido transformando de acuerdo al contexto de nuestro país.

Por su parte, el Dr. Juan Ramón de la Fuente asegura que “los problemas más urgentes que enfrenta hoy día la Educación Media Superior en el país son: cobertura insuficiente, deserción, calidad e inequidad”, explica que sólo la mitad de





los jóvenes tiene acceso a la Educación Media Superior en México, y de cada cinco jóvenes que llegan, solamente dos y medio concluyen, o sea que al final del proceso, alrededor siete de diez jóvenes en edad de concluir el bachillerato no lo logran (Gutiérrez, 2009).

### **3.3.2 Historia del CCH**

El proyecto de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) fue aprobado en el año de 1971, bajo el rectorado de Pablo González Casanova, quien lo consideró como: un motor permanente de innovación de la enseñanza, "el cual deberá ser complementado con esfuerzos sistemáticos que mejoren a lo largo de todo el proceso educativo, nuestros sistemas de evaluación de lo que enseñamos y de lo que aprenden los estudiantes" (UNAM, 2016).

El CCH en sus inicios fue creado para dar cobertura a la demanda creciente de ingreso a nivel medio superior, y al mismo tiempo, para resolver la desvinculación existente entre las diferentes instituciones de la UNAM, así como para impulsar la transformación académica de la universidad con una nueva perspectiva curricular y nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje, a los que se empleaban (UNAM, 2016).

A lo largo de su historia el CCH se ha transformado y avanzando para elevar la calidad de la enseñanza que imparte. El éxito de su madurez aparte de ser innovador, se refleja en las etapas por las que ha pasado, entre las cuales destacan: la creación de su Consejo Técnico en 1992; la actualización de su Plan de Estudios en 1996; la obtención al rango de Escuela Nacional en 1997, y la instalación de la Dirección General, en 1998 (UNAM, 2016).

#### **3.3.2.1 Enfoque didáctico de la Biología**

De acuerdo con Becerra y Cuenca (2016) el enfoque didáctico que emplea el Colegio de Ciencias y Humanidades, contribuye a la autorrealización de los jóvenes para que puedan desarrollarse como sujetos participes de la sociedad mexicana, de acuerdo al papel que ellos elijan o que les toque desempeñar.



De esta manera, el programa actual de Biología (CCH, 2016) puntualiza que:

*“Las formas de enseñanza han ido cambiando conforme se modifica la sociedad y sus requerimientos. En la actualidad, el bagaje de conocimientos es tan amplio que no es posible saturar a los alumnos de contenidos conceptuales, por ello, es indispensable dotarlos de habilidades, actitudes y valores que les permitan tener acceso a la información científica para aprender con autonomía. Esto implica que a través de estrategias educativas se apliquen las habilidades que se requieren para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información de diferentes fuentes, reflexionar acerca de ella y emitir juicios o puntos de vista a partir de lo investigado. De igual manera, es necesario promover en los educandos el pensamiento flexible que les permita percibir que los conocimientos están en un proceso de construcción y reconstrucción permanente, en el que las teorías se van enriqueciendo o pueden ser desplazadas por otras”* (CCH, 2016; Pp5).

De esta manera, bajo esa concepción se considera al aprendizaje como un proceso gradual y continuo, en donde cada esquema cognitivo se edifica a partir de uno previo; y lo que ya se conocía se asimila como parte de una nueva experiencia. Por esta razón el enfoque didáctico del CCH propone que los alumnos vayan construyendo el conocimiento de manera gradual, donde las explicaciones, los procedimientos y los cambios conseguidos sean el sostén a partir de los cuales se logran los aprendizajes de nuevos conceptos, principios, habilidades, actitudes y valores, cada vez más complejos y profundos (CCH, 2013 y 2016).

Por ello, para facilitar la construcción-desconstrucción-reconstrucción del conocimiento, es importante la utilización de estrategias que promuevan el aprendizaje significativo. Todo esto, con el propósito de permitir que los alumnos tengan diferentes formas, escenarios, y alternativas de pensamiento, de lograr nuevos aprendizajes, relacionar lo aprendido con situaciones del mundo real, con el entorno y con la sociedad (CCH, 2016; 2013).



### 3.4 Transición de la biología en el sistema educativo.

La biología, se caracteriza tanto por su objeto de estudio, como por los métodos y estrategias con los que se relaciona y aproxima, al entendimiento y comprensión de nuevos conocimientos. El aprender a conocer desde la biología no supone sólo la memorización de una serie de características de los sistemas vivos y de sus funciones, implica que el alumno analice, reflexione e incorpore en su manera de ser, de hacer y de pensar, una serie de elementos necesarios para desenvolverse en la vida diaria, y que lo lleven a cambiar su concepción del mundo (CCH, 2003). De esta manera:

*“El estudio de la biología, específicamente en Bachillerato, está orientado a conformar la cultura básica del estudiante en este campo del saber. Pretende contribuir a la formación de éste mediante la adquisición de conocimientos y principios propios de la disciplina, así como propiciar el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que le permitan enfrentar con éxito los problemas relativos al aprendizaje de nuevos conocimientos en el campo de la biología. Además, se busca enfatizar las relaciones sociedad-ciencia-tecnología para que pueda desarrollar una ética de responsabilidad individual y social que contribuya a establecer una relación armónica entre la sociedad y el ambiente” (CCH, 2003; Pp 5).*

La enseñanza de la biología, ha experimentado cambios profundos en los últimos años, no sólo en su contenido temático, sino en la forma en la que se enseña, y el grado de interés y rendimiento por parte del alumnado (Jimeno, 2014).

Al principio de los años cincuenta, la enseñanza de la biología, al igual que otras asignaturas, estaba basada simplemente en las explicaciones del profesor (como un ser experto e inequívoco), y en libros con mucho texto (sólo algunos esquemas ilustrados en blanco y negro). Luego, a partir de los años sesenta, algunos libros ya presentaban dibujos en color. La tarea de los alumnos básicamente era escuchar las explicaciones del profesorado, hacer los ejercicios y



memorizar los textos, salvo algunas excepciones; lo normal era que no se realizaran ni prácticas de laboratorio ni salidas al campo (Jimeno, 2014).

Desde 1967 a 1970, los libros de biología, ya tenían fotografías a color y propuestas de algunas prácticas de laboratorio. Además, la ley sugería que las escuelas adquirieran material de laboratorio y que hicieran prácticas. También recomendaba la experimentación, las salidas al campo y colecciones biológicas. Como recurso didáctico las clases de ciencias se apoyaban con frecuencia de diapositivas (Maillo, 1967).

De 1970 a 1990, casi todos los libros de ciencias presentaban prácticas de laboratorio y en las escuelas se realizaban experimentos, también se organizaban salidas de campo y se fomentaban las clases activas. Con frecuencia, algunas actividades consistían en contestar preguntas en fichas, y elaborar organizadores de información. Además los alumnos elaboraban apuntes, guiones y listas de preguntas. El profesorado empezó a utilizar los vídeos como herramienta didáctica (Jimeno, 2014).

Desde 1990 a la actualidad se busca instaurar un currículo amplio, abierto y flexible para que cada profesor lo pueda adaptar a cada alumno y su contexto; además que los "contenidos" enseñarán los "procedimientos" y las "destrezas" y potencializaran la adquisición de determinados "valores" y "actitudes" (Jimeno, 2014).

### **3.5 Ecología dentro de la educación en biología**

El valor de la ecología es incalculable, ya que aporta los elementos básicos para la comprensión de las relaciones de los seres vivos con su entorno. Como señala Margalef (1974) citado en Fernández y Casal (1995), los problemas de conservación y explotación de la naturaleza son básicamente ecológicos y deben enfocarse más desde un punto de vista educativo, que formulando leyes y reglamentos. Los expertos conscientes de ello han tenido diversas reuniones y al igual que los organismos internacionales han recomendado presentar de forma apropiada



(mediante estrategias didácticas) los principios fundamentales de ecología en los distintos niveles de la educación.

No se trata, en esencia, de añadir nuevos temas al currículo de las ciencias naturales sino de dar una visión más acorde con las demandas de la sociedad conforme se va desarrollando (Gasyford, 1989). Cabe, por tanto, hacer girar los contenidos hacia la perspectiva de la interrelación de todos los componentes mediante el reforzamiento de los estudios que marquen dicha orientación. Los conocimientos de ecología pueden contribuir a promover actitudes favorables hacia el medio en la medida en que incrementen la capacidad de los estudiantes para comprender la relación de la especie humana con su entorno, la biosfera.

### **3.6 Enseñanza de la ecología.**

La ecología es una herramienta fundamental para que todas las personas adquieran conciencia de sí, de los demás y de su entorno, y puedan realizar cambios en sus valores, conducta y estilos de vida, así como ampliar sus conocimientos para impulsar los procesos de prevención y resolución de los problemas ambientales presentes y futuros (Espejel y Castillo,2008).

En México, en materia de ecología, por primer vez en los años 80s se establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, que en su artículo 39 dice que: «Las autoridades competentes promoverán la incorporación de contenidos ecológicos en los diversos cursos educativos, especialmente en el nivel básico, así como en la formación cultural de la niñez y la juventud», y con la participación de la Secretaría de Educación Pública, promoverá que las instituciones de Educación Superior y los organismos dedicados a la investigación científica y tecnológica, desarrollen planes y programas para la formación de especialistas en la materia en todo el territorio nacional y para la investigación de las causas y efectos de los fenómenos ambientales (Diario Oficial, 1988).



Y no fue, hasta partir de éste reglamento que los contenidos temáticos en las asignaturas de los diferentes niveles educativos por ejemplo, en el currículo vigente de Educación Secundaria que se incluyeron formalmente temáticas de ecología en las asignaturas de Biología, Química, Civismo y Geografía, y se incorporan asignaturas opcionales como «Ecología y Educación Ambiental», «Recursos Naturales y Protección Ecológica en la Entidad», «Educación Ecológica y Ambiental», «Biología aplicada a las situaciones cotidianas», «Química aplicada a la vida cotidiana» y «Ecología y Ambiente». En el Bachillerato general hay una asignatura dedicada a la Ecología y el Medio Ambiente, y en la materia de biología a nivel bachillerato se imparte como una unidad del temario (Tello y Pardo, 1996).

Por otro lado, al igual que en toda ciencia, es esencial precisar, delinear y establecer el tipo de componentes, contenidos y relaciones que los estudiantes deben comprender a partir de la ecología, con el fin de que, como señala Astolfi (1987) se alcance un progreso identificable, un aprendizaje significativo, incluso si este es parcial seguido de progresos suplementarios. No obstante, los trabajos de didáctica de la ecología, han sido poco numerosos, incluso escasos en México.

De las pocas investigaciones que existen en didáctica de las ciencias, éstas ya han aportado algunas conclusiones interesantes a la hora de intervenir. Sin embargo, a la hora de planificar el trabajo de clase y de seleccionar la forma de intervención que emplearemos, nos olvidamos de estas aportaciones que han hecho estas investigaciones, como el hecho de que para lograr un aprendizaje significativo, deben usarse diferentes bagajes de técnicas y estrategias didácticas, que incidan en el cambio o la evolución de las concepciones iniciales de los alumnos y que les permita actuar en su contexto de manera eficaz.

Por mencionar algunos ejemplos de investigaciones, tenemos el modelo de aprendizaje como cambio conceptual, que fue expuesto por primera vez en varios trabajos aparecidos a principios de los ochenta (Hewson, 1981; Posner, Strike, Hewson, y Gertzog, 1982; Osborne y Wittrock, 1983). El aspecto importante del modelo, según Solís (1984), es que analiza el proceso de enseñanza aprendizaje como una interacción entre las ideas previas del alumno y la información nueva (un



tipo de puente cognoscitivo). De esta manera, las estrategias de enseñanza-aprendizaje que emplea un docente parten de la importancia de tener en cuenta las concepciones de los estudiantes incluyendo actividades diversificadas, encaminadas a cambiar las ideas iniciales o a ampliar el significado de las mismas y llegar a los objetivos curriculares. Algunas revisiones que abordan con mayor profundidad este tema aparecen en los trabajos de Jiménez, (1991) y Gil (1993).

También existen otros modelos de aprendizaje en Ecología, basados en el asociacionismo. Esta se utiliza para ampliar el significado de temas que se encuentran interrelacionados o conectados entre sí, como las cadena alimentaria y redes alimentarias. Con este tipo de actividades, los autores (Griffiths y Grant, 1985) han validado nueve jerarquías de aprendizaje del concepto de red, según la capacidad de los estudiantes para resolver la manera en que una población es afectada por las variaciones bruscas de otra. Con ello, se espera obtener mejor comprensión del concepto a medida que las respuestas incluyan mayor número de poblaciones y más vías de análisis.

Es decir, la enseñanza de Ecología de manera formal como materia curricular o como parte curricular de la materia Biología, es relativamente reciente, y por ello existen pocas estrategias para impartir temas relacionados con ecología además de desconocimiento de cómo abordar o impartir este contenido; adicionalmente de las pocas estrategias diseñadas para impartir estos temas, se ha optado por no usarlas y dejarla en el olvido, ya que, aún se prefiere usar el método tradicional de enseñanza; método que requiere de cambios para lograr mejores resultados en los estudiantes.

Sobre lo anterior, cabe señalar con ello, que la adopción de estrategias basadas en un único modelo de aprendizaje puede que no sea el camino para abordar los conceptos implicados en el tema de ecología. Quizás debamos considerar que, como señala Pozo (1989) los cambios en las concepciones de los estudiantes se pueden producir tanto por, dinámicas, asociacionismo, didácticas, así como por reestructuración.



Por otro lado, algunos resultados de investigaciones acerca de la enseñanza de ecología (Isaac, *et al.* 2011) y (Espejel, *et al.*, 2012) han encontrado que:

- A) Muchos docentes no tienen el perfil deseable (preparación académica y experiencia) para enseñar temas de ecología y conocimientos ambientales básicos.
- B) El programa de estudios que incluyen temas de ecología ha sido creado de manera muy superficial y general
- C) El curso de ecología es nominal
- D) Los temas de ecología es impartido en periodos de tiempo cortos, y regido por una modalidad preferentemente teórica más que práctica.

Así mismo, Sterling (2001) citado en González (2003) sustenta que la incorporación de temas de ecología al currículum escolar convencional ha tenido pocos efectos, debido a que ha sido asimilada por la corriente educativa dominante, no logrando una consciencia al estar descontextualizada, además de que los medios de comunicación nos incitan a estilos de vida contrarios, al consumismo y fortalecer valores y experiencias no sustentables, de esto afirma: *“La educación no es un simple instrumento para el cambio, aunque una buena educación siempre involucra cambios en el estudiante”*(Pp 243).

Por otro lado, López (2001) alude que los principales problemas que preocupan al profesorado que imparten ecología en su práctica docente, se relacionan sobre todo con su déficit formativo en este ámbito y el acceso y dominio de materiales y recursos para su capacitación y desarrollo. Nando, (1995), citado en López, (2001), señala que la formación del docente constituye un factor clave en la educación en ecología, ya que la aplicación de nuevos programas, el manejo conceptual y disciplinar de la materia, y la utilización adecuada del material didáctico, sólo podrá llevarse a cabo si él docente cuenta con una formación y preparación sólida.





En general, las limitaciones formativas de los docentes, las debilidades de los contenidos programáticos de la materia, y el poco uso de estrategias didácticas, han conllevado a abordar con poco interés y mal dimensionar la problemática de la enseñanza de la ecología. En consecuencia, se genera en el alumnado una formación sin conocimientos, actitudes y valores ambientales. El profesorado fracasa en su intención de lograr generar estudiantes con conocimientos biológicos-científicos y de conciencia ambiental, propósito central de la ecología.

Por lo que, algunas posibles soluciones de mejora podrían ser:

- Trabajo en interdisciplinario por parte de los profesores
- Capacitar mejor a los maestros para impartir temas de ecología
- Buscar el apoyo de autoridades y administrativos
- Hacer las clases más dinámicas a través de didáctica apoyadas en psicopedagogía
- Una constante capacitación disciplinar y pedagógica.



## IV. MARCO DISCIPLINAR

### 4.1 Ecología

La ecología es la ciencia que estudia las relaciones entre los organismos vivos y el medio ambiente que los rodea, lo que implica una forma de pensamiento complejo, ya que el medio ambiente no se reduce a los recursos naturales, integrando el conjunto de factores físicos, biológicos, tecnológicos y sociales que influyen en la vida de los sistemas biológicos, así como el impacto de las actividades ecosistémicas sobre estos factores (Aranzábal, 2012)

#### 4.1.1 Historia de la Ecología

La Ecología en su desarrollo histórico, se ha transformado de acuerdo a la complejidad de problemáticas emergentes en la evolución. La Ecología como una ciencia puede considerarse de dos maneras, en parte antigua (por su origen) y en parte nueva (por su consolidación); ya que, en varias obras de filósofos y pensadores de la antigüedad se esbozan ya algunas ideas de carácter ecológico en el tratamiento de las relaciones entre seres vivos y naturaleza. Sin embargo, la Ecología como ciencia dotada de conocimientos definidos y una metodología propia, es una ciencia de conformación reciente (Millan, 2007).

Desde la antigüedad grecolatina ya existía un interés por comprender las relaciones complejas entre los sistemas biológicos y su entorno biótico y abiótico. Por ejemplo, Aristóteles con sus escritos sobre la vida y costumbres de los peces, fruto de sus diálogos con pescadores, y sus largas horas de observación personal, vincula la relación e integración de las interacciones naturales. Teofrasto, le sumó al escribir la Historia de los animales, los minerales y las plantas (Vite, 2013). En aquella época, a todos esos escritos se les consideró como una simple descripción de la relación de los organismos con el medio ambiente, algo muy cotidiano y simple. Posteriormente Platón, agregó otras aportaciones en el siglo V antes de Cristo, escribiendo:

*"Lo que ahora queda, comparado con lo que existió entonces, es como el esqueleto de un hombre enfermo. De toda la tierra gorda y suave, tras ser*



*devastada, queda solo el desnudo esqueleto... Hay algunas montañas que ahora no tienen más que comida para las abejas, pero no hace mucho tiempo estuvieron llenas de árboles*" (Vite, 2013; Pp 5). Es decir, desde esta época ya establecía una relación muy estrecha de un organismo con su medio.

De hecho, Krebs (1985), al referirse a los orígenes de la Ecología describe: *"La Ecología tiene sus raíces en la historia natural, que es tan antigua como la humanidad. Las tribus primitivas que dependían de la caza, la pesca y la recolección de alimentos, necesitaban conocimientos detallados acerca de dónde y cuándo encontrar a sus presas. Por otra parte, el surgimiento de la agricultura y la ganadería hizo que aumentara la necesidad de aprender acerca de la Ecología práctica de las plantas y los animales domésticos"* (Krebs, 1985).

Buffon en su libro *Natural History* (1756), estudia y analiza muchos de los temas de la Ecología moderna y considera que el conjunto de seres vivos que habitan en la biosfera, están regido por las mismas leyes ecológicas naturales. Estas observaciones se dieron debido a que el realizaba clasificaciones basadas no sólo los caracteres externos, sino de acuerdo a los hábitos, ubicación geográfica y características más relevantes de las especies (Millan, 2007).

Otro rol significativo es el de los precursores del evolucionismo, ya que ellos apostaban a que no había ningún tipo de predeterminismo biológico en la diversificación de especies, sino progresivas adaptaciones y cambios ambientales (Harper, 1967).

Sin duda alguna, una aportación en el progreso de la ecología fue la discusión entre deterministas y evolucionistas, ya que fue uno de los más relevantes debates científicos del siglo XIX, enfrentando a hombres de la categoría de Cuvier, Owen, Agassiz y Kölliker, contra los nuevos "transformistas" Spencer, Lamarck, Darwin, Muller, Haeckel, etc. En la historia de la Ecología existieron tres personajes en particular que hicieron aportes significativos: Lamarck, Charles Lyell y Charles Darwin (Harper, 1967).



Lamarck, proponía que el medio ambiente se halla en constante transformación, los organismos necesitan cambiar y esforzarse por lograr mantenerse; a pesar de que hoy en día se conoce que esta teoría no es del todo cierta, Lamarck dio cuenta de las relaciones de los organismos y su entorno (Millan, 2007).

Por otro lado, Charles Darwin con su registro metodológico, de sus observaciones naturales, hizo un auténtico trabajo ecológico. De hecho se puede decir que la Ecología moderna, indirectamente en parte, inicio con Darwin. En la teoría de la evolución, Darwin hablo de la adaptación que tiene las especies a su medio ambiente a través de la selección natural. De esta manera gracias a sus observaciones, dio cuenta de que el medio ambiente está en constante cambio. Propuso que los organismos están sujetos a un proceso de variación que conduce a la selección natural de los individuos mejor dotados para sobrevivir y reproducirse ante las nuevas condiciones (Millan, 2007).

Lyell describió parte de la litosfera y concluyó que la Tierra es un resultante de cambios que suceden gradualmente a lo largo de la historia del planeta. A su vez dio paso a concebir a la ecología desde un punto de vista de transformación de los ecosistemas y sus funciones (Millan, 2007).

En 1869, Ernst Haeckel propiamente acuñó el término “Ecología” para las prácticas que relacionan a los individuos y el medio ambiente de una manera dinámica. A partir de este acontecimiento comenzó la consolidación de la Ecología como una rama de la Biología, que emplea un método científico para resolver sus problemas de investigación (Millan, 2007). (Ver Tabla 1: Resumen de eventos importantes en la historia de la ecología).



---

**Tabla 1:***Eventos importantes en la historia para la consolidación de la ecología actual.*

- Antigüedad grecolatina: **en sus escritos, Teofrasto, Aristóteles y Plinio establecieron relaciones naturales entre los seres vivos y el medio ambiente.**
- Los grandes naturalistas: **Buffon (1707-1788, Linneo (1707-1778). Darwin (1809-1882) y Wallace (1823-1913) realizaron descripciones naturales relacionadas con el estudio de la ecología.**
- 1859: **Darwin y Wallace. Plantearon el origen de las especies: Teoría evolutiva.**
- 1869: **Haeckel introdujo la palabra "Ecología" en el lenguaje científico, su definición dice: "Por Ecología, entendemos el campo del conocimiento que concierne a la economía de la naturaleza."**
- 1872-1876: **Se llevó a cabo la expedición oceanográfica del Challenger, con gran sentido ecológico.**
- 1887: **Forbes publicó El lago como microcosmos y describió este medio como un "organismo" complejo.**
- 1935: **Tansley empleó por primera vez la palabra "ecosistema".**
- 1942: **Lindemann presentó un esquema del flujo y dinámica de la energía en el interior del ecosistema.**
- 1950: **En esta década Odum realizó descripciones detalladas de ecosistemas, que desde entonces se han convertido en modelos clásicos.**
- A partir del siglo XIX: **se han estudiado los fenómenos naturales de la Ecología, incorporándola como rama especializada de la Biología.**

---

**Nota:** Fuente Margalef, R. (1992). Ecología. España: Editorial Planeta. Pp 255



#### 4.1.2 Datos y ciencias de las que se apoya la ecología

La palabra “Ecología” proviene de los vocablos griegos, “oikos” y “logos”, que significan casa y estudio o tratado, respectivamente. Ernst Haeckel (1869), originalmente acuñó el término “Ecología”, y la definió como “... *la ciencia de las relaciones del organismo con el medio ambiente, incluidas, en sentido amplio, todas las condiciones de existencia*” (Haeckel, 1869 Pp 286 citado en Acot, 1990).

Haeckel, defendía la idea de selección natural, de tal manera que él concebía a los sistemas biológicos como seres activos respecto a su ambiente, tal como la pensaba Lamarck, respecto a los organismos. Haeckel estuvo a favor de los pensamientos de Goethe y por supuesto la de Darwin. Por tal razón, Haeckel no creía en sistemas biológicos pasivos frente al ambiente, incapaces de responder a su ambiente e influir en el, conceptos que se encuadran en lo que se conoce como ambientalismo (Vite, 2012).

Como varios campos de la Biología, la Ecología es multidisciplinaria y su campo es casi ilimitado, ya que es transversal a cualquier ciencia. Este punto ha sido señalado por Macfadyen: “*La Ecología se ocupa de las interrelaciones que existen entre los organismos vivos, vegetales o animales, y sus ambientes, y estos se estudian con la idea de descubrir los principios que regulan estas relaciones. El que tales principios existen es una suposición básica -y un dogma- para el ecólogo. Su campo de investigación abarca todos los aspectos vitales de las plantas y animales que están bajo observación, su posición sistemática, sus reacciones frente al ambiente y entre sí y la naturaleza física y química de su contorno inanimado. El poner límite a sus divagaciones es realmente uno de los principales problemas del ecólogo y debe resolverlo por su propio interés*” (Macfadyen, 1957; Pp 21).

Como se mencionó anteriormente, el término Ecología fue utilizado por primera vez por Haeckel (1869), sin embargo, su origen conceptual y metodológico proviene a partir de varias ciencias, principalmente de la Biología y la Geología. Sin embargo, gracias a los aportes procedentes de otros campos distintos como la medicina, la nutrición, la agronomía, la piscicultura o la veterinaria, la investigación en ecología ha crecido (Camus y Lima, 1995).



Por otra parte, es importante señalar que los datos en los que se apoya la ecología son totalmente empíricos y son derivados de diferentes estudios, tales como: 1) Teoría de sistemas 2) Flujos de materia y energía 3) Tasa de renovación 4) Riqueza, diversidad y biodiversidad 5) Cadena trófica 6) Niveles de organización (Begon, Harper y Townsend, 1999).

A continuación, se describen los modelos empleados por la ecología con el fin de conocer la metodología científica que lleva a cabo para para la comprensión de los fenómenos naturales

#### **4.1.2 Modelos empleados**

La ecología es una rama interdisciplinaria, que se apoya de diferentes herramientas para tratar de predecir los fenómenos de la naturaleza, como por ejemplo la estadística y los modelos matemáticos, Además, de que se basa en la teoría evolutiva para comprender los procesos ecológicos (Dobzhansky, 1973).

Por otro lado, uno de los métodos que la ecología mayormente emplea, es el método hipotético deductivo, en el que se debe plantear una hipótesis (que en todo momento pueda ser falseable), deducir de ella una predicción de acuerdo al alcance del investigador: espacio, tiempo y condiciones, poner a prueba la hipótesis mediante un experimento o modelo diseñado, evaluar o analizar los resultados, apoyar o falsar la hipótesis, y de acuerdo a lo anterior generar las leyes que subyacen en los mecanismos, procesos y patrones ecológicos (Underwood 1990).  
*Ver Figura 2.*



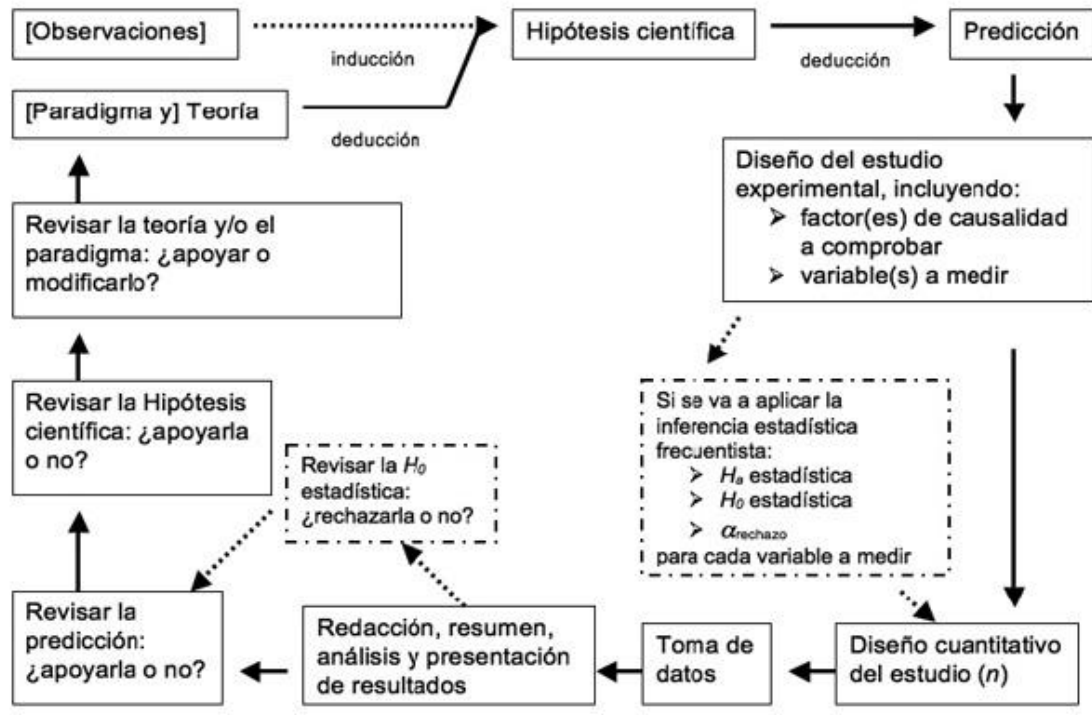


Figura 2. El método científico hipotético deductivo.

**Nota:** Los corchetes, paréntesis y líneas de puntos que aparecen en esta figura significan elementos que no son necesariamente requeridos. Fuente: Feinsinger, P. (2013) Metodologías de investigación en ecología aplicada y básica: ¿cuál estoy siguiendo, y por qué? Revista Chilena de Historia Natural. 86(4): Pp 8

#### 4.1.4 Explicación

Haeckel desde 1869 que acuñó el término ecología, ya denotaba la importancia y relevancia de la ecología:

*“Cuando nos referimos a la Ecología , hablamos del cuerpo de conocimiento relacionado con la economía de la naturaleza –la investigación de todas las relaciones del animal en su ambiente orgánico e inorgánico; eso incluye, sobre todo, su relación amable y hostil con los animales y plantas, con que se contacta de manera directa o indirecta – en una palabra, la Ecología es el estudio de todas las interrelaciones complejas de que refirió Darwin como las condiciones de la lucha para la existencia”.* (Haeckel, 1870: Pp 286).

Sin embargo, no fue hasta la década de 1960 cuando se consideró a la Ecología como una ciencia importante. Debido al constante aumento de la población humana, la destrucción de ambientes naturales, la pérdida de hábitats, y la





contaminación, como se menciona en la primavera silenciosa (1962) de Rachel Carson, fue como surgió el interés por el medio ambiente y la Ecología humana. Desafortunadamente, el término Ecología muchas veces se ha reducido únicamente como problemas ambientales humanos, y se ha olvidado a lo que refiere la complejidad de los fenómenos y procesos naturales. *“La ciencia de la Ecología trata acerca de ambientes de todas las plantas y animales, y no únicamente de los humanos, por lo que es mucho lo que puede aportar a la solución de algunas interrogantes generales acerca de los humanos y su medio ambiente. La Ecología debe ser una ciencia de la realidad ambiental, como la física lo es respecto de la ingeniería. Así, al igual que estamos limitados por las leyes de la física al construir aeronaves y puentes, lo debemos estar por los principios de la Ecología al modificar el medio ambiente”* (Krebs, 1985; Pp. 3-9).

Finalmente como se mencionó en el inicio, la ecología es relativamente joven, es desde los setenta (aunque existen algunas excepciones) que los estudios verdaderamente ecológicos empiezan a realizarse en México. Por ejemplo en 1975 Gómez-Pompa creó el Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, el cual contaba, con la Maestría en Ecología y Manejo de Recursos Bióticos. En 1996, Sarukhán creó el Instituto de Ecología de la UNAM, una institución reconocida, ya que, es el único centro en el que se trabajan las diversas áreas de ecología, como lo son la ecofisiología, ecología de comunidades, ecología de ecosistemas, ecología de poblaciones, interacción planta animal, y conservación de recursos bióticos. A partir de esto, en las diferentes instituciones del país se hacen cada vez más investigaciones ecológicas (Vite, 2013).

A continuación, se describirá un tema crucial como parte de la biología y más específicamente de la investigación ecológica, para conocer la dinámica y estructura que se desarrolla en la naturaleza, “Estructura y procesos en el ecosistema”



## 4.1 “Estructura y Procesos en los ecosistemas”.

El contenido del tema estructura y procesos en el ecosistema se encuentra dividido en cuatro subtemas básicos: 1) Niveles de organización ecológica, 2) Componentes del ecosistema: Abióticos y bióticos, 3) Dinámica del ecosistema: Flujo de energía y ciclos biogeoquímicos, y 4) Relaciones intra e interespecíficas. A continuación se abordará el contenido con mayor profundidad.

### 4.2.1 Niveles de organización ecológica: Población, comunidad, ecosistema, y biosfera

Los estudios ecológicos se realizan a diferentes niveles de jerarquía, los cuales incluyen: individuo, población, comunidad, ecosistema y biosfera.

1. Individuo: Refiere a un ser vivo que interactúa con el ambiente. Además es un organismo que fisiológicamente es independiente de otro individuo. Ejemplo: un león, una bacteria (Vengas, 2003).

2. Población: Es un conjunto o grupo de individuos de una misma especie, que ocupan un mismo espacio, que responden a los mismos factores ambientales y se mezclan libremente unos con otros. Ejemplo: una parvada de cuervos (Jiménez, 2009).

3. Comunidad: Son los intercambios relacionales de una población particular con otras especies de poblaciones que están en su entorno. Ejemplo: Algunas ardillas en los árboles (Sánchez y Pontes, 2010).

4. Ecosistema: Comprende las interacciones entre los seres vivos y los inertes en un espacio natural (Morlans, 2004).

5. Biosfera: Es el espacio de la tierra en el que habitan la totalidad de seres vivos, es decir el conjunto de ecosistemas (Vengas, 2003).

### 4.2.2 Componentes del ecosistema: Abióticos y bióticos.

El ecosistema está integrado por componentes abióticos (inorgánico) que incluyen: el suelo, la topografía, el agua, el clima, entre otros; y componentes bióticos (sistemas biológicos) (Ver *Figura 3*), que contiene todas las formas de vida (Vengas, 2003).



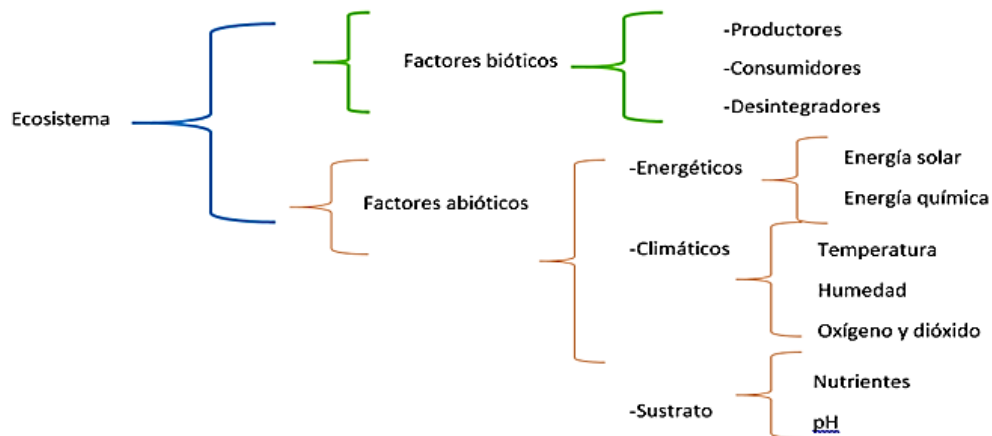


Figura 3. Factores bióticos y abióticos en el ecosistema.

**Nota:** Fuente Venges, G. (2003) Ecología. Colegio de Bachilleres. Compendio Fascicular 1. 6pp

### Factores abióticos

Los factores abióticos son de suma importancia para la supervivencia, distribución y abundancia de los seres vivos, es decir son la parte físico-química que influye en las comunidades que se encuentran en los ecosistemas. Entre los principales factores están los siguientes: energía solar, agua, suelo, la topografía y sustrato. Es decir son los factores del medio ambiente físico (González y Gutiérrez, 2011).

A continuación se mencionan algunos de ellos:

La energía solar es la fuente de energía de la Tierra proveniente del Sol. Del 100 % de la radiación solar que llega a la Tierra, el 50 % llega a la litosfera, un 20 % calienta el aire y un 30% se refleja como un espejo. La radiación solar proporciona la energía necesaria para realizar los procesos ecosistémicos, como la fotosíntesis y además constituye la principal fuente del calor del planeta (Garrido-Pérez y Sidali, 2016).

La temperatura es sumamente importante para la homeostasis de los seres vivos. Pocos animales pueden mantener un metabolismo activo a temperaturas cercanas a 0°C o por arriba de 50°C. Además la temperatura influye en la distribución y ciclo vital de los organismos (Odum, 1994).

La atmósfera es la capa gaseosa que rodea a la Tierra, la atmósfera es una mezcla de gases que contiene vapor de agua y experimenta cambios de temperatura que permite que el agua se encuentre en sus tres formas fundamentales sólida, líquida y gaseosa. La atmósfera proporciona el oxígeno



necesario para la respiración y el dióxido de carbono y vapor de agua para que se lleve a cabo la fotosíntesis. La atmósfera es la fuente de nitrógeno que se incorpora al suelo, por acción de las bacterias y así pueda ser utilizada por las plantas. Prácticamente ningún ser vivo podría sobrevivir sin ella (Garrido-Pérez y Sidali, 2016).

El clima es el estado promedio de temperatura, precipitación pluvial y vientos en un lugar determinado. El clima va a afectar de diferente manera a los seres vivos (Sánchez y Pontes, 2010).

El agua es el líquido esencial para la vida, forma a la hidrósfera de la Tierra y constituye el ecosistema acuático de diferentes organismos en: mares, océanos, ríos y lagos; en la atmósfera establece el ciclo hidrológico y representa el 78 % de la superficie de nuestro planeta Y todo ser vivo está constituido por agua (González y Gutiérrez, 2011).

El suelo es la parte superficial de la corteza terrestre donde se desarrollan gran parte de los sistemas biológicos. El suelo es el producto del intemperismo de la roca madre debido a una serie de procesos mecánicos, físicos y químicos, inducidos por el clima y los organismos, que al actuar sobre el sustrato geológico provocan su fragmentación (González y Gutiérrez, 2011).

#### Factores bióticos

Los factores bióticos incluyen a los seres vivos que se encuentran en el ecosistema. Se clasifican principalmente en tres grupos: productores, consumidores y desintegradores. Los seres vivos interactúan de diversas formas estableciendo entre ellos diferentes tipos de relaciones (Curtis, 2000).

#### **4.2.3 Dinámica del ecosistema: Flujo de energía y ciclos biogeoquímicos**

La materia y energía circula desde los seres vivos hacia el ambiente abiótico, y viceversa. Esa circulación constituye los ciclos biogeoquímicos, que son los movimientos de agua, de carbono, oxígeno, nitrógeno, fósforo, azufre y otros elementos que en forma permanente se conectan con los componentes bióticos y abióticos de la Tierra. Las sustancias utilizadas por los seres vivos no se "pierden" tan solo se reutiliza y a menudo circula varias veces, tanto dentro de los ecosistemas como fuera de ellos (González y Gutiérrez, 2011).

Es por ello que los ciclos de los bioquímicos son esenciales para la vida, partiendo desde un estado elemental para formar componentes inorgánicos, luego orgánicos y regresar a su estado elemental. En las cadenas alimentarias, los productores utilizan la materia inorgánica como energía y la convierten en orgánica, que será la fuente alimenticia para todos los consumidores. La importancia de los



descomponedores radica en la conversión que hacen de la materia orgánica en inorgánica, actuando sobre los restos depositados en la tierra y las aguas. Esos compuestos inorgánicos quedan a disposición de los distintos productores que inician nuevamente el ciclo (Venges, 2003).

#### **4.2.4 Relaciones intra e interespecíficas.**

Los seres vivos presentan diferentes necesidades biológicas, algunas comunes, otras particulares y algunas otras vitales, tales como alimentarse, crecer y reproducirse. Para satisfacer estas necesidades deben contar con condiciones bioquímicas elementales, espacio, y territorio; debido a que esas necesidades son comunes a todos los individuos de la misma especie, al igual que de otras especies diferentes, se presentan diferentes tipos de interacción y de relaciones, estas las podemos clasificar en dos tipos (Venges, 2003):

Intraespecíficas: Se producen entre los individuos de la misma especie.

Interespecíficas: Entre individuos de distintas especies.

Relaciones Intraespecíficas:

##### Competencia

Se llama competencia intraespecífica cuando los individuos de la misma especie se disputan los mismos recursos, por ejemplo alimento y pareja (Osuna, 2005).

##### Canibalismo

El término proviene de la deformación de la palabra caribe en caniba. Ocurre cuando en una especie, un individuo se alimenta de otro de la misma especie (Pérez, 2005).

##### Colonia

Una colonia son las relaciones entre individuos de la misma especie. Los individuos están unidos físicamente entre sí (Solomon, Berg, Martín y Vilee, 1998).

##### Sociedad

Las sociedades son individuos de la misma especie que no están unidos físicamente entre sí. Tienen una división del trabajo, en donde hay jerarquías (Osuna, 2005).

##### Territorialidad

Algunos mamíferos, peces y aves defienden su territorio que usan como sitios de anidación y recursos alimentarios contra otros individuos de la misma especie (Solomon, *et al.*, 1998).



## Relaciones Interespecificas:

### Parasitismo

Es cuando un organismo vive a expensas de otro, y le causa algún tipo de daño a su hospedero. El parásito se puede alojar de manera interna o externa en otra especie hospedera, causándole lesiones, intoxicaciones o que incluso muera (Codron, 2011).

### Mutualismo

Es un tipo de relación en la que dos especies se ven beneficiadas a partir de esa asociación o interacción. Por ejemplo en un líquen, el alga cede al hongo los excedentes de glucosa y O<sub>2</sub>, y a su vez el hongo le aporta al alga, agua y las sales minerales que absorbe del exterior por difusión, además, le da protección contra la desecación (Solomon, *et al.*, 1998).

### Comensalismo

Una de las dos especies se beneficia, la comensal (+), con relación a la otra especie que no es dañada ni beneficiada (0) (Codron, 2011).

### Depredación

Una de las dos especies (depredador) come a la otra especie (presa) que es capturada y comida (Ramajo, 2010).

### Competencia

Las poblaciones de dos especies diferentes compiten por recursos comunes como alimento, espacio, luz, donde las dos especies resultan afectadas en esta interacción (Solomon *et al.*, 1998).

### Amensalismo

Se produce cuando los organismos se ven perjudicados (-) por la presencia de organismos de otra especie (0). Por ejemplo, algunos hongos (0) producen sustancias químicas, denominadas antibióticos, que matan o impiden el desarrollo de ciertas bacterias (-) (Pérez, 2005).

### Saprotitismo

Los saprófitos son organismos que viven y se alimentan sobre organismos muertos (restos vegetales, animales, hongos) o aprovechando los desechos de otros organismos vivos, como excretas (Ramajo, 2010).



## V. MARCO PEDAGÓGICO

### 5.1 Método, técnica y estrategia

En algunas ocasiones se llega a confundir los términos método, recurso y estrategia, quizás esta confusión se deba, al hecho que todos estos elementos están íntimamente relacionados con un fin, la consecución de objetivos de aprendizaje que sean significativos, en los siguientes apartados se tratará clarificar estos términos con mayor precisión.

#### 5.1.1 Método

El método, refiere a un orden sistémico para ejecutar una serie de acciones o pasos a realizar, para cumplir un objetivo. Además el método surge de una determinada postura para razonar y decidir la orientación que habrá de tomarse para llegar a una meta y/o objetivos. Los pasos que sigue cada método no son ni arbitrarios ni alzar, han pasado por un proceso de razonamiento y se sostienen en un orden lógico fundamentado (Velazco y Mosquera 2010).

El término método se utiliza en muchos ámbitos por ejemplo en las ciencias sociales, en el proceso de investigación científica y para hacer referencia a la manera práctica y concreta de aplicar el pensamiento. El método también es sumamente empleado en el ámbito pedagógico con ese mismo nombre, o bien con el símil de estrategia didáctica (Gimeno, 1986). Sin embargo, el concepto de método en un sentido estricto refiere a los procedimientos que siguen una acción planificada. Es decir, el método hace alusión únicamente al orden que se debe seguir en un proceso, mientras que la estrategia didáctica conlleva un enfoque más complejo y específico. (Velazco y Mosquera 2010).

#### 5.1.2 Técnica

La técnica en educación es un procedimiento lógico y con fundamento psico-pedagógico destinado a orientar el aprendizaje, lo puntual de la técnica es que esta incide en un sector específico o en una fase del curso o tema que se estudia para alcanzar un objetivo de aprendizaje. Su propósito es brindar al estudiante espacios para que desarrolle, aplique y demuestre conocimientos, habilidades y actitudes de (UNED, 2014). Por tanto:

- La técnica se refiere a la orientación del aprendizaje en áreas específicas del curso.
- Las técnicas buscan aumentar la eficacia, de una secuencia determinada de pasos.



- Determinan de manera ordenada la forma de llevar a cabo el proceso, sus pasos definen claramente cómo ha de ser guiado el curso de las acciones para conseguir los objetivos de aprendizaje (UNED, 2014).

A continuación en la Tabla 2 se muestra las características generales de algunas técnicas didácticas:

<b>Tabla 2:</b>				
<b><i>Diversidad de Técnicas didácticas</i></b>				
<b>Técnica</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Aplicaciones</b>	<b>Recomendaciones</b>
Exposición	Presentar de manera organizada información a un grupo. Por lo general es el profesor quien expone; sin embargo en algunos casos también los alumnos exponen.	Permite presentar información de manera ordenada.  No importa el tamaño del grupo al que se presenta la información.	Se puede usar para:  - Presentar los contenidos del curso.  - Presentar una conferencia de tipo informativo.  - Exponer resultados o conclusiones de una actividad.	Estimular la interacción entre los integrantes del grupo.  El profesor debe desarrollar habilidades para interesar y motivar al grupo en su exposición.
Método de proyectos	Acercar una realidad concreta a un ambiente académico por medio de la realización de un proyecto de trabajo.	Es interesante.  Se convierte en incentivo.  Motiva a aprender.  Estimula el desarrollo de habilidades para resolver situaciones reales.	Recomendable en:  - Materias terminales de carreras profesionales.  - Cursos donde ya se integran contenidos de diferentes áreas del conocimiento.  - Cursos donde se puede hacer un trabajo interdisciplinario.	Definan claramente las habilidades, actitudes y valores que se estimularán en el proyecto.  Dar asesoría y seguimiento a los alumnos a lo largo de todo el proyecto.
Método de casos	Acercar una realidad concreta a un ambiente académico por medio de un caso real o diseñado.	Es interesante.  Se convierte en incentivo.  Motiva a aprender.  Desarrolla la habilidad para análisis y síntesis.	Útil para:  - Iniciar la discusión de un tema.  - Promover la investigación sobre ciertos contenidos.  - Verificar los aprendizajes logrados.	El caso debe estar bien elaborado y expuesto.  Se debe reflexionar con el grupo en torno a los aprendizajes logrados.





		Permite que el contenido sea más significativo para los alumnos.		
Método de preguntas	Con base en preguntas llevar a los alumnos a la discusión y análisis de información pertinente a la materia.	<p>Promueve la investigación.</p> <p>Estimula el pensamiento crítico.</p> <p>Desarrolla habilidades para el análisis y síntesis de información.</p> <p>Los estudiantes aplican verdades "descubiertas" para la construcción de conocimientos y principios.</p>	<p>Útil para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Iniciar la discusión de un tema.</li> <li>- Guiar la discusión del curso.</li> <li>- Promover la participación de los alumnos.</li> <li>- Generar controversia creativa en el grupo.</li> </ul>	<p>Que el profesor desarrolle habilidades para el diseño y planteamiento de las preguntas.</p> <p>Evitar ser repetitivo en el uso de la técnica.</p>
Simulación y juego	Aprender a partir de la acción tanto sobre contenidos como sobre el desempeño de los alumnos ante situaciones simuladas.	<p>Promueve la interacción y la comunicación.</p> <p>Es divertida.</p> <p>Permite aprendizajes significativos.</p>	<p>Aplicable para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contenidos que requieren la vivencia para hacerlos significativos.</li> <li>- Desarrollar habilidades específicas para enfrentar y resolver las situaciones simuladas.</li> <li>- Estimular el interés de los alumnos por un tema específico al participar en el juego.</li> </ul>	<p>Que el docente desarrolle experiencia para controlar al grupo y para hacer un buen análisis de la experiencia.</p> <p>Que los juegos y simulaciones en que se participará sean congruentes con los contenidos del curso.</p> <p>Que los roles de los participantes sean claramente definidos y se promueva su rotación.</p>
Aprendizaje basado en problemas	Los estudiantes deben trabajar en grupos pequeños, sintetizar y construir el conocimiento para resolver los problemas, que por lo general han sido tomados de la realidad.	<p>Favorece el desarrollo de habilidades para el análisis y síntesis de información.</p> <p>Permite el desarrollo de actitudes positivas ante problemas.</p>	<p>Es útil :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para que los alumnos identifiquen necesidades de aprendizaje.</li> <li>- Para abrir la discusión de un tema.</li> <li>- Para promover la participación de los alumnos en la</li> </ul>	<p>Que el profesor desarrolle las habilidades para la facilitación.</p> <p>Generar en los alumnos disposición para trabajar de esta forma.</p> <p>Retroalimentar constantemente a los alumnos sobre su</p>



		Desarrolla habilidades cognitivas y de socialización.	atención a problemas relacionados con su área de especialidad.	participación en la solución del problema.  Reflexionar con el grupo sobre las habilidades, actitudes y valores estimulados por la forma de trabajo.
Juego de roles	Ampliar el campo de experiencia de los participantes y su habilidad para resolver problemas desde diferentes puntos de vista.	Abre perspectivas de acercamiento a la realidad.  Desinhibe.  Motiva.  Fomenta la creatividad.	Es útil:  - Para discutir un tema desde diferentes tipos de roles.  - Para promover la empatía en el grupo de alumnos.  - Para generar en los alumnos conciencia sobre la importancia de interdependencia grupal.	Que el profesor conozca bien el procedimiento.  Que los roles y las características de los mismos sean identificadas claramente.  Que se reflexione sobre las habilidades, actitudes y valores logrados.
Panel de Discusión	Dar a conocer a un grupo diferentes orientaciones con respecto a un tema.	Se recibe información variada y estimulante.  Motivante.  Estimula el pensamiento crítico.	Se aplica para:  - Contrastar diferentes puntos de vista con respecto a un tema.  - Motivar a los alumnos a investigar sobre contenidos del curso.	Aclarar al grupo el objetivo del panel y el papel que le toca a cada participante.  Hacer una cuidadosa selección del tema en el panel y de la orientación de los invitados.  El moderador debe tener experiencia en el ejercicio de esa actividad.
Lluvia de ideas	Incrementar el potencial creativo en un grupo.  Recabar mucha y variada información.  Resolver problemas.	Favorece la interacción en el grupo.  Promueve la participación y la creatividad.  Motiva.  Fácil de aplicar.	Es útil:  - Al enfrentar problemas o buscar ideas para tomar decisiones.  - Para motivar la participación de los alumnos en un proceso de trabajo grupal.	Delimitar los alcances del proceso de toma de decisiones.  Reflexionar con los alumnos sobre lo que aprenden al participar en un ejercicio como éste.

**Nota:** Fuente ITM (2010) Características de una Técnica Didáctica. Online:

[http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas\\_didacticas/caract\\_td.htm](http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/caract_td.htm)



### 5.1.3 Estrategia

El concepto de estrategia, proviene inicialmente de un contexto militar. Estrategia entre los militares griegos, tenía un significado preciso: refería a la actividad del estratega de proyectar, ordenar y orientar las operaciones militares, y se esperaba que lo hiciese con la habilidad suficiente como para llevar a sus tropas a cumplir sus objetivos, tal como lo hace el día de hoy los maestros con sus alumnos para alcanzar los objetivos de aprendizaje. La estrategia es una guía de acción, en el sentido de que la orienta en la obtención de resultados esperados (Velazco y Mosquera 2010).

La estrategia da sentido, coordinación y dirección a todo lo que se hace para llegar a la meta. Mientras se pone en práctica la estrategia, todas las acciones graduales tienen un sentido, y orientación de la meta a lograr. La estrategia debe estar fundamentada en un método. Es decir la estrategia es un sistema de planificación aplicado a un conjunto articulado de acciones, que permite conseguir un objetivo. A diferencia del método, la estrategia es flexible y puede tomar forma con base al contexto, al ritmo, estilo de aprendizaje de los alumnos y a las metas que se pretenden alcanzar (Davies, 2000).

El concepto de estrategia didáctica, en este sentido, refiere a un procedimiento organizado, formalizado y orientado para la obtención de un objetivo claramente establecido, que para su aplicación en la práctica educativa, requiere del perfeccionamiento de procedimientos y de técnica, cuya elección detallada y diseño son seleccionados e implementadas por el docente (Contreras, 2013).

La estrategia didáctica tal cual es la planificación del proceso de enseñanza aprendizaje, para la cual el docente elige las técnicas y actividades que puede utilizar a fin de alcanzar los objetivos propuestos y las decisiones que debe tomar de manera consciente y reflexiva. Es decir *“Al entender que la estrategia didáctica es el conjunto de procedimientos, apoyados en técnicas de enseñanza, que tienen por objeto llevar a buen término la acción pedagógica del docente, se necesita orientar el concepto de técnica como procedimientos didácticos y el recurso particular para llevar a efecto los propósitos planeados desde la estrategia. Las estrategias didácticas apuntan a fomentar procesos de autoaprendizaje, aprendizaje interactivo y aprendizaje colaborativo”* (Velazco y Mosquera 2010).

A continuación en la Tabla 3, se muestra algunos ejemplos de qué es una estrategia una técnica y algunas actividades que llevan un método.



**Tabla 3****Ejemplos de estrategias, técnicas y actividades**

<b>Estrategia</b>	<b>Técnica</b>	<b>Actividades</b>
Autoaprendizaje	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estudio individual</li><li>• Tareas individuales</li><li>• Proyectos</li><li>• Investigaciones</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Lectura comprensiva</li><li>- Elaboración esquemas</li><li>- Solución de ejercicios</li><li>- Diario</li></ul>
Aprendizaje interactivo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Exposiciones del docente</li><li>• Conferencias de expertos</li><li>• Entrevistas</li><li>• Visitas a instituciones</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Escuchar de conferencias</li><li>- Participar en discusiones</li><li>- Elaborar esquemas en forma grupal</li></ul>
Aprendizaje colaborativo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Resolución de problemas</li><li>• Seis sombreros de D'bono</li><li>• Técnica de la pregunta</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Discusión grupal</li><li>- Elaboración de productos grupales</li><li>- Foros virtuales</li><li>- Chat</li><li>- Participación en Wiki- wiki</li></ul>

**Nota:** Fuente UNED Universidad Estatal a Distancia (2014) ¿Qué son las estrategias didácticas? Centro de educación en educación a distancia. 1-9 Pp

**5.1.4 Estrategia didáctica**

Son acciones planificadas por el docente con el objetivo de que el estudiante logre la construcción del aprendizaje y se alcancen los objetivos planteados, con la finalidad que el alumno desarrolle conocimientos, habilidades y valores. Una estrategia didáctica en sentido estricto es: un procedimiento organizado, formalizado y orientado a la obtención de una meta claramente establecida. Su aplicación en la práctica diaria requiere del perfeccionamiento de procedimientos y



de técnicas cuya elección detallada y diseño por parte del docente, como artesano de la educación (UNED, 2014). Implica:

- Una planificación del proceso de enseñanza aprendizaje adaptada al contexto social, educativo y pedagógico.
- Una variedad de decisiones que el docente debe tomar en el camino, de manera consciente y reflexiva, para seleccionar las técnicas y actividades de pertinencia y relevancia, para alcanzar los objetivos de aprendizaje (UNED, 2014).

En este sentido el concepto de estrategias didácticas: *“se involucra con la selección de actividades y practicas pedagógicas en diferentes momentos formativos, métodos y recursos en los procesos de Enseñanza - Aprendizaje.”* (Velazco y Mosquera, 2010; pp 4).

Como señala el párrafo anterior, las estrategias didácticas contemplan dos esferas, las estrategias de aprendizaje y las estrategias de enseñanza. Por eso, es importante que se describan cada una de ellas. Las estrategias de aprendizaje es el conjunto de procedimientos que se llevan a cabo para que un estudiante adquiera y emplee, conocimientos y habilidades significativos para solucionar problemas y hacer frente a su demanda actual. Por su parte, las estrategias de enseñanza son todas aquellas ayudas planteadas por el docente, que sirven como facilitador y guía, para que el estudiante culmine en logros de aprendizaje (Díaz y Hernández, 2002).

Las estrategias de aprendizaje son una guía flexible y real para alcanzar el logro de objetivos, propuestos para el proceso de aprendizaje (UNED, 2014). Según Díaz Barriga (2002), hay una gran variedad de definiciones de estrategia didáctica, pero todas tienen en común los siguientes criterios:

- Son procedimientos.
- Incluyen técnicas, materiales y/o actividades específicas.
- Persiguen un propósito de aprendizaje.
- Son más que los "hábitos de estudio" porque se realizan flexiblemente.
- Pueden ser de dos tipos: abiertas (públicas) o encubiertas (privadas).
- Son instrumentos socioculturales aprendidos en contextos de interacción con expertos y aprendices.

Por otro lado, el secreto del éxito de toda estrategia didáctica, se encuentra en seleccionar, organizar e integrar el nuevo conocimiento, en una secuencia que



lleve al alumno a experimentar una modificación del estado cognitivo-afectivo o motivacional del aprendiz, para que ste aprenda con mayor eficacia los contenidos curriculares o extracurriculares que se le presentan (Dansercau, 1985; Weinstein y Mayer, 1983). De ahí la importancia de planificar dicho proceso y tomar de decisiones de forma consciente y reflexiva, en relación con la técnica y actividades que pueden utilizar para alcanzar los objetivos de aprendizaje (UNED, 2014 ).

Ahora bien, toda estrategia didáctica debe ser coherente, en primer lugar a la concepción pedagógica que comporta la institución educativa y en segundo lugar, con los componentes de la planificación curricular, específicamente, a los objetivos de aprendizaje y a los contenidos (UNED, 2014). Por lo que a continuación se explicará un poco las estrategias que sugiere la Escuela nacional Colegio de Ciencias y Humanidades.

#### **5.1.4.1 Estrategias didácticas de acuerdo al programa del CCH (2016)**

En todo sistema educativo, el alumno es el eje principal donde se ve reflejado el éxito o fracaso del proceso enseñanza-aprendizaje, es por esta razón que las estrategias deberán organizarse tomando en consideración la edad, intereses, rasgos socioculturales, contexto educativo y antecedentes académicos de los alumnos. Se debe de tener en cuenta que el alumno, como todo ser individual biopsicosocial tiene sus propias concepciones e ideas respecto a los fenómenos naturales, y para que reestructure científicamente esas ideas, será necesario propiciar un desequilibrio cognoscitivo que ponga en juego sus diversas formas de razonar (CCH, 2016; Pp 7).

Por su parte, el profesor debe explicar y clarificar el objetivo del tema o actividad a realizar, y motivar a los alumnos para que asuman la responsabilidad de su propio aprendizaje. Además el profesor debe valorar el conocimiento previo de los alumnos como el cimiento de la nueva información del objeto de estudio. Bajo estas circunstancias, el docente debe ser un mediador entre el alumno y los contenidos de enseñanza, sin olvidar el nivel de profundidad y calidad de los mismos y lograr los objetivos aprendizajes que se establecen para cada unidad de los programas (CCH, 2016; Pp 7).

Con base en lo anterior, las estrategias a utilizar en el aula deben centrarse en los aprendizajes a lograr y se deben caracterizar por:

- Identificar los conocimientos previos de los alumnos con la finalidad de vincularlos con los que se van a aprender.
- Abordar los contenidos de enseñanza: conceptos, habilidades, actitudes y valores de acuerdo a los conocimientos previos de los alumnos para que puedan alcanzar una comprensión profunda y significativa de éstos.



- Organizar y planificar actividades referidas a problemas que despierten el interés de los alumnos por lo que van a aprender y acordes con su etapa de desarrollo.
- Analizar las actividades y contenidos de forma contextualizada y bajo distintas perspectivas y posturas.
- Promover la participación individual y colectiva, en diferentes momentos para que el alumno formule, reformule y asimile la información, intercambie información y resuelva problemas.

Específicamente en la asignatura de Biología II, las estrategias irán encaminada a formar alumnos creativos y capaces de generar sus propias estrategias de razonamiento y aprendizaje para la resolución de problemas. En la materia de biología II, la investigación será un proceso de búsqueda de conocimientos, desarrollo de habilidades, actitudes y valores, en el que el profesor deberá guiar a los alumnos para que diseñen, lleven a cabo y comuniquen los resultados. Y una de las pautas más importantes, motivar a los alumnos para que pongan en juego sus aprendizajes y así avancen en sus explicaciones (CCH, 2016).

#### **5.1.4.2 Organización de las estrategias de acuerdo con el CCH (CCH, 2016)**

Las estrategias que todo docente debe emplear, incluyendo uno de modelo constructivista como es el caso del CCH, deben caracterizarse por ser diversas y organizarse tomando en cuenta los propósitos generales del curso, el propósito de cada unidad y de los aprendizajes que se pretenden en éstas, asimismo, deben partir de los conocimientos previos de los alumnos y propiciar el aprendizaje gradual y continuo de conceptos, principios, habilidades, actitudes y valores. Para estructurarlas se deben utilizar actividades en tres momentos: apertura, desarrollo y cierre, además de evaluarse bajo los criterios de los aprendizajes esperados y planteados en la secuencia didáctica (CCH, 2016; Pp 8).

Las actividades de apertura brindarán el marco y contexto, para incentivar la motivación de los alumnos y para la detección de sus conocimientos previos. Se pueden utilizar, entre otras alternativas, enunciación de propósitos o intenciones, cuestionarios, lluvia de ideas, mapas conceptuales, dinámicas breves, analogías, redes semánticas y organizadores previos (CCH, 2016; Pp 8).

Las actividades de desarrollo concentran la trama y proyección de conceptos, principios, habilidades, actitudes y valores, a través de un proceso continuo de estudio del objeto de estudio. A través de estas actividades, los alumnos no sólo obtendrán nueva información, sino que además recrearan, integran y reformularán la información que ya conocía. Para ello, se pueden llevar a cabo actividades como, revisiones bibliográficas, comentarios de textos, resúmenes, analogías, presentaciones, cuadros sinópticos, esquemas, modelos, resolución de



problemas, mapas conceptuales, diseño y realización de prácticas, experimentos e investigaciones, redacción y presentación de informes; cuyo grado de dificultad debe adecuarse a los requerimientos de habilidades y manejo de conceptos de los aprendizajes esperados.

Finalmente, las actividades de cierre permiten a los alumnos formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material estudiado, de la responsabilidad que ellos tienen de su propio aprendizaje, transferir sus aprendizajes a otros contextos y reorganizar sus propios esquemas para reestructurar sus ideas científicas, ya que, cuestionará sus esquemas de conocimiento inicial, con los que adquirió, y establecerá nuevas relaciones. Para, ello se puede aplicar actividades como: la elaboración de mapas conceptuales, redes semánticas, resúmenes finales, dinámicas y ensayos (CCH, 2016).





### 5.1.4.3 Propósitos generales del programa Biología II

En el curso de Biología II, se plantean alcanzar diferentes conocimientos, habilidades, y actitudes que conlleven a que el alumno explique, conozca, critique, proponga, evalúe y proponga alternativas a problemáticas relacionadas a su contexto natural y social.

A continuación, de manera textual se enuncian los propósitos educativos, que el alumno debe alcanzar en la materia de Biología II:

- Examine explicaciones y teorías que favorezcan la interpretación científica del origen y evolución de los sistemas vivos.
- Interprete a la evolución como el proceso por el que los organismos han cambiado con el tiempo y cuyo resultado es la diversidad de los sistemas vivos.
- Examine las formas en que los organismos se relacionan entre sí y con su ambiente físico para permitir el funcionamiento del ecosistema.
- Relacione el incremento de la población humana con el deterioro ambiental, e identificará alternativas para el manejo racional de la biosfera.
- Se reconozca a sí mismo como parte de la naturaleza, a través del estudio de la biodiversidad y de la comprensión de las relaciones entre los sistemas vivos y su ambiente.
- Aplique habilidades, actitudes y valores para la obtención, comprobación y comunicación del conocimiento, al llevar a cabo investigaciones.
- Desarrolle una actitud científica, crítica y responsable ante el crecimiento de la población humana, su impacto en el deterioro ambiental y las alternativas para conservar la biodiversidad.
- Desarrolle actitudes y valores relativos a una relación armónica con la naturaleza al asumir que es importante controlar el crecimiento poblacional y evitar el deterioro ambiental.



## VI. JUSTIFICACIÓN

La educación es un derecho básico, que moviliza el desarrollo y progreso de la sociedad, es un medio eficaz para reducir la pobreza, mejorar la calidad de vida, brindar estabilidad, y que permite alcanzar la autorrealización personal. La educación genera retribuciones de diferente índole, y constituye el factor más importante para garantizar la igualdad de oportunidades.

Para ello, la educación actual debe responder a las necesidades, cambios, intereses y problemas del alumno y su entorno, al progreso científico y tecnológico, a las proyecciones del desarrollo social, económico y cultural del país. Por lo que, se requiere de una transformación global, y de propuestas educativas particulares, que den respuesta al contexto social, político, cultural e individual en el que estamos inmersos.

Así mismo, la comprensión de los fenómenos naturales y sociales por medio de la ciencia, particularmente la biología, permite dar cuenta de diferentes alternativas de solución a las demandas anteriormente mencionadas (sociales, culturales e individuales), para ello una disciplina que estudia la complejidad de los seres vivos y su medio, es la ecología; siendo importante señalar que la ecología va mucho más allá de la simple defensa y protección del medio ambiente, ya que, estudia a los seres vivos en conjunto, a su entorno, y la interacción que surge de esa relación, de manera integral.

Sin embargo, los contenidos temáticos derivados de la ecología a nivel bachillerato, son en muchas ocasiones revisados, estudiados, enseñados, y aprendidos de manera superflua, esto debido a que en los planes de estudio se encuentran ubicados al final del programa, y con una duración de tiempo breve. Además de que, cuando se enseña este tipo de contenido, la metodología que se ha decidido emplear, es preferentemente teórica y tradicional, no logrando un impacto real en los estudiantes que garantice el logro de aprendizajes, habilidades, y valores básicos; que se traducen de manera inmediata en una disminución del rendimiento académico, y a la larga en una causa más que aumenta la probabilidad de deserción escolar.

En este sentido, hacen falta nuevas propuestas de estrategias de enseñanza-aprendizaje que aborde estos temas, y que potencialicen el pensamiento, la atención, la creatividad, y el lenguaje científico de los alumnos, por lo que, en el presente trabajo se propone un diseño de estrategia didáctica y lúdica, para mejorar el rendimiento académico en alumnos de bachillerato, en la enseñanza-aprendizaje del tema “Estructura y procesos en el ecosistema”.



## VII. OBJETIVOS

### 7.1 Objetivo general

-Diseñar una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje del tema “Estructura y procesos en el ecosistema,” ubicado dentro del programa de la materia Biología II, del Colegio de Ciencias y Humanidades.

#### 7.1.1 Objetivos particulares:

Implementar la estrategia didáctica diseñada, utilizando como herramienta, diferentes recursos y materiales, para la enseñanza-aprendizaje de “Estructura y procesos en el ecosistema”.

Elaborar material didáctico y lúdico que permita alcanzar los objetivos de aprendizaje del tema “Estructura y procesos en el ecosistema”.

Evaluar cuantitativamente y cualitativamente si la estrategia didáctica propuesta, propicia un aumento en el rendimiento académico de los alumnos.

#### Hipótesis:

Hipótesis Nula: La estrategia didáctica propuesta en el presente trabajo, no favorece, el aumento en el rendimiento académico ni cuantitativamente ni cualitativamente.

Hipótesis Alternativa: La estrategia didáctica propuesta en el presente trabajo favorece un aumento en el rendimiento académico cuantitativamente, cualitativamente o ambas.



## VIII. METODOLOGÍA

### 8.1 Estructura

La estrategia didáctica que se propone en el presente trabajo para el Tema I: “Estructura y procesos en el ecosistema”, se encuentra ubicada en la segunda unidad: ¿Cómo interactúan los sistemas biológicos con su ambiente y su relación con la conservación de la biodiversidad?, del programa de Biología II del Colegio de Ciencias y Humanidades, Plan de estudios 2016.

Cabe mencionarse que, el programa de biología II (2016), responde a tres interrogantes: ¿qué?, ¿cómo? y ¿por qué? La pregunta ¿qué? tiene que ver con las características descriptivas de los sistemas vivos. El ¿cómo? agrupa el aspecto fisiológico o causas próximas que explican su funcionamiento. El ¿por qué? hace referencia a los aspectos evolutivos que tienen que ver con sistemas vivos, es decir, las causas remotas o últimas.

### 8.2 Participantes

La implementación de la estrategia didáctica se llevó a cabo en un grupo de cuarto semestre de Biología II, del Colegio de Ciencias y Humanidades Azcapotzalco, turno matutino (Horario entre las 7-9 am) en un periodo comprendido entre el 11 de abril del 2018 y el 30 de abril del 2018. El grupo estuvo conformado por 21 alumnos, de los cuales 6 son hombres y 15 mujeres, con un rango de edad entre los 16-18 años, de diferentes esferas socioeconómicas.

### 8.3 Duración

La estrategia se desarrolló en 7 sesiones (5 sesiones de 2 horas, y 2 de 1 hora), los días lunes y miércoles de 7-9 am y viernes de 7-8 am; adicionalmente a lo anterior se emplearon 6 sesiones más, cuatro de ellas previas a la implementación de la estrategia didáctica, para observación, y reconocimiento de las características de la dinámica grupal; y dos posteriores a la estrategia didáctica, una de ellas de evaluación y la otra de retroalimentación grupal.



## 8.4 Diseño de clase

El diseño de la clase, se realizó con base a una adaptación de la de Tarín (1982), de la siguiente manera:

- 1) Se tomó en cuenta el objetivo del tema, y aprendizaje esperado que se pretendía lograr. Conociendo qué es lo que se deseaba conseguir.
- 2) Se identificó el nivel de conocimiento probable, que pueden tener los alumnos de acuerdo al semestre que cursan.
- 3) Se caracterizó el nivel de conocimientos que tienen los alumnos de acuerdo a la edad y al programa de la materia. Entendiendo por tal, el nivel de conceptos y nociones, y su capacidad de llevarlo a la práctica.
- 4) Se escogió y diseño, los materiales, y actividades pertinentes para alcanzar los objetivos de aprendizaje.

Entre algunos de los materiales que se utilizaron fueron los siguientes:

- Pizarrón y plumones
- Juegos
- Presentación power point
- Lecturas
- Dulces
- Vasijas de barro y pinturas
- Estambre-
- Materiales impresos

- 5) Las implementación de la actividades fueron planeadas de acuerdo a 3 momentos: inicio, desarrollo y cierre, de las siguiente forma:

### Inicio

- Establecimiento de metas
- Preguntas dirigidas
- Preguntas detonadoras

### Desarrollo

- Dinámicas
- Organizadores de información
- Cuadros comparativos
- Lecturas
- Actividades lúdicas
- Demostraciones



- Exposiciones
- Prácticas
- Narrativas
- Analogías

Cierre

- Preguntas
- Dinámicas
- Conclusiones
- Resumen

## 8.5 Planeación

Las planeaciones se pensaron en la necesidad de proponer nuevas estrategias didácticas, para contenido temático de ecología, incluyendo para ello la sistematización y organización, no solo técnicas e instrumentos sino de una articulación integral, que a su vez encause la adquisición de aprendizajes significativos.

A continuación se describen las planeaciones didáctica de cada una de las sesiones:



**SEGUNDA UNIDAD. ¿CÓMO INTERACTÚAN LOS SISTEMAS VIVOS CON SU AMBIENTE?**

**Tema I. Estructura y procesos en el ecosistema**

**PROPÓSITO GENERAL:** Al finalizar la Unidad el alumno describirá la estructura y el funcionamiento del ecosistema, 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.

<b>PROFESOR:</b> Carlos Jair Velasco Peña	<b>FECHA:</b> 11 de abril del 2018	<b>GRUPO:</b> X B
<b>TIEMPO:</b> 2 horas (1 sesión)	<b>ASIGNATURA:</b> Biología II	<b>UNIDAD:</b> 2
<b>PROPÓSITO:</b> El alumno describirá la estructura del ecosistema de las interacciones que se presentan entre sus componentes.	<b>APRENDIZAJE ESPERADO:</b> Identifica los niveles de población, comunidad, ecosistema, bioma y biosfera en la organización ecológica.	<b>CONTENIDO:</b> Niveles de organización ecológica: Población, comunidad, ecosistema, bioma y biosfera.

**Objetivos:**

- El alumno distinguirá los diferentes niveles de organización ecológica (Conceptual).
- El alumno formulará y estructura preguntas dirigidas que hará a sus compañeros (Procedimental)
- El alumno compartirá su respuesta a los ejercicios y respetará la de sus compañeros (Actitudinal)

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	MATERIAL DE APOYO	TIEMPO	EVALUACIÓN
Inicio  El profesor se presentará de manera oficial, y así mismo presentará la secuencia de la clase, en este caso:	Inicio  El alumno escuchará e identificará la secuencia de la clase, esto le permitirá ubicarse en el contexto escolar.	Inicio  -Pizarrón -Plumón		Diagnóstica

<p>*El reino de los preguntados (Actividad de repaso)  *Examen diagnóstico  *Niveles de organización ecológica  *Ejercicio con dulces</p> <p>1. El profesor les asignará por equipo el nombre de un reino biológico (por ejemplo Fungi, Plantae, Animal, etc.) y les dará por equipo un cuadro (Anexo A) que resume las características de los cinco reinos, les pedirán que con base a ello, elijan a un equipo al que le harán una pregunta, y así sucesivamente el equipo preguntado elegirá una pregunta para que otro equipo responda. La finalidad de esta actividad es hacer un repaso de clase anterior y una conexión con el nuevo tema.</p> <p>2. El profesor aplicará un examen diagnóstico (Anexo B) del tema Estructura y procesos en el ecosistema, con la finalidad de conocer, los conocimientos previos de los alumnos, la información recabada se analizará en días posteriores y en el transcurso de las sesiones se retomarán algunas respuestas a los reactivos del examen.</p>	<p>1. El alumno pensará como elaborar una pregunta, y al mismo tiempo pondrá a trabajar su memoria para poder contestar a las preguntas que reciba. El proceso le ayudará a reafirmar el conocimiento previo. Esta actividad también sirve como activación cognitiva.</p> <p>2.El alumno aplicará su conocimientos para la solución del examen</p>		<p>20 minutos</p> <p>30 minutos</p>	<p>A través de la participación se observará si los alumnos logran recordar los conceptos previos.</p> <p>El examen diagnóstico, se recomienda aplicarlo una clase antes, para economizar tiempos, y no aplicar una doble actividad diagnóstica</p>
--	--	--	-------------------------------------	---



<p>Desarrollo</p> <p>1. El profesor comenzará con las preguntas ¿Alguna vez te has sentido solo? ¿O demasiado acompañado como en el metro o en el camión? ¿Sabías que este tipo de interacciones que se dan en la naturaleza lo organizamos en niveles? Lo que se espera con estas preguntas es atraer la atención de los alumnos y despertar la motivación para comenzar el tema niveles de organización. Los alumnos emitirán sus respuestas de forma verbal en plenaria. El profesor les brindará mediante una presentación en power point los principales conceptos y ejemplos de los niveles de organización biológica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Individuo</li> <li>-Población</li> <li>-Comunidad</li> <li>-Bioma</li> <li>-Ecosistema</li> <li>-Biosfera.</li> </ul> <p>2. El profesor les entregará un par de dulces (Que representarán los niveles de organización ecológica dependiendo el color, sabor y marca) a los alumnos, y le pedirá</p>	<p>Desarrollo</p> <p>1. El alumno se motivará con la pregunta detonadora, y pensará que tiene que ver la soledad y el transporte con la materia biología. Participará en las preguntas.</p> <p>El alumno mediante la presentación identificará cuales son los niveles de organización, y empezará a relacionar conceptos.</p> <p>2. El alumno a través de los dulces reforzarán lo que identificaron previamente o generar dudas, para ser resueltas.</p>	<p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Presentación power point</li> <li>-Cañón</li> <li>-Computadora</li> <li>-Dulces</li> </ul>	<p>50 minutos</p>	<p>Formativa</p> <p>Se revisará el grado en el que los alumnos identifican los niveles de organización ecológica, por medio de las imágenes y de la analogía de los dulces.</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Al finalizar la actividad de los dulces es importante señalar cuales fueron los objetivos de la actividad y alcances.</p> </div>
--	---	--	-------------------	--

<p>que identifiquen de que nivel se trata, para ello lo anotarán en su cuaderno y se analizará en plenaria las respuestas. Esto les ayudará a reforzar lo aprendido.</p>				
<p>Cierre</p> <p>1. El profesor les dará a los alumnos 5 ejemplos de diferentes niveles de organización ecológica (Anexo D), y les pedirá a estos últimos que identifiquen a un costado del ejemplo el nivel ecológico del que se trata.</p> <p>2. El profesor mediante una plenaria solicitará a los alumnos, al azar, las respuestas del ejercicio anterior y en su caso brindará retroalimentación.</p> <p>El profesor retomará Las dudas que surjan en la siguiente sesión.</p>	<p>Cierre</p> <p>1. Los alumnos identificarán de qué tipo de organización ecológica se trata.</p> <p>2. El alumno compartirá frente a grupo sus respuestas argumentando porque concluyo que correspondía a ese nivel.</p>	<p>Cierre -Pizarrón</p>	<p>10 minutos</p>	<p>Formativa</p> <p>Se evaluará a través de las respuestas para identificar, confusión de conceptos.</p>

**MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR**  
**PLANEACIÓN**



**SEGUNDA UNIDAD. ¿CÓMO INTERACTÚAN LOS SISTEMAS VIVOS CON SU AMBIENTE?**

**Tema I. Estructura y procesos en el ecosistema**

**PROPÓSITO GENERAL:** Al finalizar la Unidad el alumno describirá la estructura y el funcionamiento del ecosistema, 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.

<b>PROFESOR:</b> Carlos Jair Velasco Peña	<b>FECHA:</b> 13 de abril del 2018	<b>GRUPO:</b> X B
<b>TIEMPO:</b> 1 hora (1 sesión)	<b>ASIGNATURA:</b> Biología II	<b>UNIDAD:</b> 2
<b>PROPÓSITO:</b> El alumno describirá la estructura del ecosistema de las interacciones que se presentan entre sus componentes.	<b>APRENDIZAJE ESPERADO:</b> Identifica los niveles de población, comunidad, ecosistema, bioma y biosfera en la organización ecológica.	<b>CONTENIDO:</b> Niveles de organización ecológica: Población, comunidad, ecosistema, bioma y biosfera.
<p><b>Objetivos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El alumno identificará los niveles de organización ecológica a través de imágenes (conceptual).</li> <li>-El alumno discriminará entre los diferentes niveles de organización ecológica cuales son las diferencias (Procedimental).</li> <li>-El alumno participará en el proceso de descripción de niveles de organización ecológica (Actitudinal)</li> </ul>		

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	MATERIAL DE APOYO	TIEMPO	EVALUACIÓN
Inicio  El profesor presentará la secuencia de la clase, en este caso: *Lluvia de ideas	Inicio  El alumno escuchará e identificará la secuencia de la clase, esto le permitirá ubicarse en el contexto escolar.	Inicio  -Pizarrón -Plumón		Diagnóstica  Se analizará las respuestas de los alumnos por medio de la participación, si es que

<p>*Actividad no somos del mismo nivel (Organiza mi mundo) *Mapa conceptual</p> <p>1. El profesor escogerá a alumnos al azar, para que mencionen lo que recuerdan de la clase pasada acerca de los niveles de organización ecológica.</p>	<p>1. El alumno tratará de recordar el tema revisado la clase anterior, en el caso de que no recuerde se podrá apoyar de sus apuntes</p>		<p>10 minutos</p>	<p>logran recordar los conceptos previos.</p>
<p>Desarrollo</p> <p>1. El profesor mediante la actividad organiza mi mundo, les dará a cada alumno “3 imágenes” de diferentes niveles de organización ecológica (Anexo E) para que la peguen en su cuaderno e identifiquen que nivel de organización presentan, además tendrán que argumentar porque.</p> <p>2. El profesor mediante una plenaria retomará los ejemplos de los alumnos recordando los componentes de cada nivel de organización ecológica</p>	<p>Desarrollo</p> <p>1. Los alumnos con las 3 imágenes que les brindó el profesor, comenzará a poner en práctica lo observado en la presentación, y a relacionarlo con imágenes ejemplo.</p> <p>2. El alumno hará una recapitulación de lo visto en clase, identificando en sus ejemplos, los componentes de cada nivel de organización ecológica.</p>	<p>Desarrollo</p> <p>-Imágenes -Pizarrón</p>	<p>25 minutos</p>	<p>Formativa</p> <p>Se evaluará las relaciones que hacen los alumnos con los conceptos e imágenes para determinar si identifican los niveles de organización</p>

<p>Cierre El profesor les pedirá a los alumnos que elaboren un mapa conceptual con base a los criterios que aparecen en el Anexo F (lista de cotejo), a su vez este anexo le servirá como guía de apoyo para elaboración de mapas conceptuales. En dado caso que nos termine la actividad se dejará de tarea y servirá para retomarse en plenaria la siguiente clase.</p>	<p>Cierre El alumno a través de un mapa conceptual organizará la información presentada. En caso de que los alumnos no lo terminen en clase, se les pedirá que lo completen en casa de tarea.</p>	<p>Cierre -Pizarrón -Formato Anexo B</p>	<p>15 minutos</p>	<p>Sumativa Se evaluará por medio de una lista de cotejo, la elaboración del mapa conceptual y la claridad de los conceptos.</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>El mapa conceptual, es mejor dejarlo de tarea, ya que conlleva esfuerzo cognitivo, o en su caso dejarlo como actividad de evaluación sumativa</p> </div>
---	---	--	-------------------	---

**PROPÓSITO GENERAL:** Al finalizar la Unidad el alumno describirá la estructura y el funcionamiento del ecosistema, 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.

**PROFESOR:** Carlos Jair Velasco Peña

**FECHA:** 16 de abril de 2018

**GRUPO:** X B

**TIEMPO:** 2 horas (1 sesión)

**ASIGNATURA:** Biología II

**SESIÓN:** 3

**UNIDAD:** 2

**PROPÓSITO:** El alumno describirá la estructura del ecosistema de las interacciones que se presentan entre sus componentes.

**APRENDIZAJE ESPERADO:** Reconoce los componentes bióticos y abióticos, así como su interrelación para la identificación.

**CONTENIDO:** Componentes del ecosistema: Abióticos y bióticos

**Objetivos:**

- El alumno explicará cómo fluye la energía a través de las cadenas tróficas (Conceptual)
- El alumno simulará ser un sistema biológico en una red trófica (Procedimental).
- El alumno colaborará con sus compañeros para identificar factores bióticos y a bióticos por medio de un domino (Actitudinal)

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	MATERIAL DE APOYO	TIEMPO	EVALUACIÓN
<p>Inicio</p> <p>El profesor les dará a conocer a los alumnos el nombre del tema ("Componentes del ecosistema: Abióticos y bióticos"), y la secuencia de la clase, en este caso:</p>	<p>Inicio</p> <p>El alumno escuchará e identificará la secuencia de la clase, esto le permitirá ubicarse en el contexto escolar.</p>	<p>Inicio</p> <p>Pizarrón</p> <p>-Plumón</p>	<p>20 Minutos</p>	<p>Diagnóstica</p> <p>Mediante el llenado de oraciones se observará si los alumnos, logran recordar los conceptos previos y relacionarlos.</p>

<p>*Dinámica ¿Quién se come a quién?          *Explicación de factores bióticos y abióticos          *Dominó          *Historia de la selva          1. El Profesor hará un repaso seleccionando a algunos alumnos para hacerles preguntas del tema “Niveles de organización” con la finalidad de reconocer si hay dudas.</p>	<p>1. Los alumnos pondrán a trabajar su memoria, y completarán las oraciones del tema “Niveles de Organización”</p>			
<p>Desarrollo          1. El profesor dirigirá, una actividad llamada “¿Quién se come a quién?” Con el fin de que los alumnos comiencen reconociendo la interacción que se da en una red trófica y cadena trófica. En esta actividad se les entregará a cada alumno una tarjeta (Anexo G) con el nombre de algún sistema biológico(Por ejemplo: Conejo, helecho, grillo, pez) y se les dará dos dulces (uno representará la materia y el otro la energía), se les pedirá que inicialmente levante la mano aquellos que producen su alimento, luego aquellos que creen que podrían comerse a los productores, y posteriormente</p>	<p>Desarrollo          1. El alumno escuchará las indicaciones, y posteriormente empezará a asociar a quién se podría comerse, o a quién cederá su materia y energía, en el caso de los autótrofos. Posteriormente el alumno participará en la discusión de quién se comió a quién y quién no fue comido, quién se queda con la energía y la materia u a dónde va. Posteriormente los alumnos con el estambre comenzarán a hacer interconexiones, de dos o más sistemas biológicos de los que podrían alimentarse.</p>	<p>Desarrollo          -Tarjetas con la asignación del sistema biológico          -Dulces          -Estambre          -Domino          -Pizarrón          -Libreta</p>	<p>30 minutos</p>	<p>Formativa          Se evaluará mediante las explicaciones de los alumnos, si logran identificar y argumentar acerca de factores Biótico y Abióticos, con la finalidad de explicar la estructura de un ecosistema.</p>

<p>aquellos que pueden comerse a los productores primarios podrían posteriormente aquellos que busquen a quién comerse;; una vez que identificaron a quien podrían comerse pueden dirigirse a su lugar (de los posibles alimentos) y los que sean comidos tendrán que entregarle los dulces a los que los coman. Como regla antes de que alguien sea comido, puede presentar algún argumento para no ser comido, y si convence a la otra persona, no será comido. Al final se hará una pequeña discusión en plenaria con base ¿Qué sistemas biológicos fueron los últimos que se quedaron con la materia y energía de los demás? Aquí se aclarará que cuando mueren estos sistemas, su energía se libera en calor y sus nutrientes regresan al suelo o son consumidos por otros. ¿Qué sistemas biológicos se quedaron sin materia y energía? Aquí se espera que los organismos autótrofos sean los que se queden sin materia y energía, por lo que se buscará que lleguen a la idea de que los productores tienen la ventaja de producir su</p>				
---	--	--	--	--



<p>alimento a través de dos fuentes de energía la química y la lumínica. Posteriormente se les dará una bola de estambre para que lo vayan sujetando de acuerdo a quién se come a quién y quién se alimenta de 2 o más sistemas biológicos.</p> <p>2. El profesor les dará una explicación de que es una cadena trófica, red trófica, factores bióticos, abióticos y algunos ejemplos.</p> <p>3. El profesor les entregará a los alumnos un dominó de Factores bióticos y abióticos, les pedirá a los alumnos que jueguen el domino (Anexo H), las reglas serán que conforme vayan colocando las fichas, identifiquen si se trata de un factor biótico o abiótico, y que así mismo anoten en su cuaderno el número de la ficha y el tipo de factor, y su rol en el ecosistema. El ganador será aquel que al final coloque todas sus fichas en la mesa y que tenga correcto la identificación. Esto servirá para evaluar de manera general si los alumnos identifican los factores bióticos y abióticos.</p>	<p>2. El alumno tomará apuntes acerca de los conceptos que se revisarán y comenzará a identificarlos.</p> <p>3. Los alumnos jugarán domino mientras identifican y explican si es un factor biótico y abiótico. Y</p>		<p>20 Minutos</p> <p>20 Minutos</p>	
---	--	--	-------------------------------------	--

<p>Cierre</p> <p>1. El profesor les dará a leer en equipo “la historia de una selva” (Anexo I), dónde se mencionan factores bióticos y abióticos implícitos, y les pedirá a los alumnos que individualmente en una hoja elaboren un listado de 5 factores bióticos y abióticos y lo entreguen.</p> <p>Les pedirá a los alumnos como tarea en equipo, buscar información de un ecosistema (que factores bióticos y abióticos se encuentre en ellos, y que interacciones se dan) y cuáles son las actividades humanas o naturales que los ponen en riesgo. El trabajo será a computadora, tendrá que tener una caratula y para la investigación deberán consultar y citar mínimo 2 referencias de libros y 1 de internet, citadas en formato APA</p>	<p>Cierre</p> <p>1. Los alumnos identificarán los factores bióticos y abióticos de la lectura, relacionando el tema visto en la clase de hoy.</p> <p>Los alumnos trabajarán en equipo, realizando investigación y traerán una de vasija de barro y pinturas para la siguiente sesión.</p>	<p>Cierre</p> <p>-Lectura “La historia de una selva”</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Especificar claramente, los rubros que debe de contener la investigación y hacer un instrumento de evaluación, que permita medir los criterios establecidos.</p> </div>	<p>10 Minutos</p>	<p>Sumativa</p> <p>Mediante una lista de factores bióticos y abióticos, se observará si identifican y señalan estos factores, cada factor identificado vale un punto (10 en total).</p>
<p><b>Conceptos a revisar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cadena trófica</li> <li>✓ Red trófica</li> <li>✓ Nivel trófico</li> <li>✓ Factores bióticos</li> <li>✓ Factores abióticos</li> <li>✓ 1ra Ley de la termodinámica</li> </ul>				

**SEGUNDA UNIDAD. ¿CÓMO INTERACTÚAN LOS SISTEMAS VIVOS CON SU AMBIENTE?**

**Tema I. Estructura y procesos en el ecosistema**

**PROPÓSITO GENERAL:** Al finalizar la Unidad el alumno describirá la estructura y el funcionamiento del ecosistema, 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.

**PROFESOR:** Carlos Jair Velasco Peña

**FECHA:** 18 de abril del 2018

**GRUPO:** X B

**TIEMPO:** 1 hora (1 sesión)

**ASIGNATURA:** Biología II

**UNIDAD:** 2

**SESIÓN:** 4

**PROPÓSITO:** El alumno describirá funcionamiento del ecosistema para que valore las repercusiones del desarrollo humano sobre el ambiente

**APRENDIZAJE ESPERADO:** Reconoce los componentes bióticos y abióticos, así como su interrelación para la identificación.

**CONTENIDO:** Componentes del ecosistema

**Objetivos:**

- El alumno deducirá el impacto que tiene el ser humano en los ecosistemas (Conceptual)
- El alumno expondrá la investigación de un ecosistema en particular (Procedimental).
- El alumno colaborará con sus compañeros en la construcción de un modelo (Actitudinal)

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	MATERIAL DE APOYO	TIEMPO	EVALUACIÓN
Inicio 1. El profesor le pedirá a 3 alumnos al azar que brinden un resumen de la clase anterior "Componentes bióticos y abióticos". Con la finalidad de	Inicio 1. El alumno pondrá a trabajar su memoria, a recordar y relacionar el tema.	Inicio -Cuaderno	10 Minutos	Diagnóstica Se evaluará mediante el discurso verbal si los alumnos, hacen un reconocimiento de los

hacer un repaso del tema anterior.				componentes bióticos y abióticos.
<p>Desarrollo</p> <p>1. El profesor les pedirá que con base a su investigación (tarea de la clase anterior) sigan el protocolo “Rompecabezas vivientes: ecosistemas” (Anexo J) (que pinten y espongan el ecosistema que les llamo la atención, los componentes e interacciones que se dan en ellos y los factores humanos que los ponen en riesgo). Adicionalmente a la exposición de los alumnos se les brindará algunos conceptos como presión atmosférica, clima, temperatura, relieve, altitud y latitud.</p>	<p>Desarrollo</p> <p>1. Los alumnos pondrán a prueba sus habilidades de narración, exposición y de investigación, exponiendo en equipo su tarea. Cada equipo tendrá 7 minutos para exponer su investigación</p>	<p>Desarrollo</p> <p>-Tarea de los alumnos</p> <p>-Formato de Rompecabezas viviente</p> <p>-Pinturas</p> <p>-Pincel</p> <p>-Vasija pintada con ecosistema pintado.</p>	60 minutos	<p>Formativa</p> <p>Se evaluará los argumentos, la información y la claridad, así como el cumplimiento de la tarea y entrega.</p>
<p>La actividad de rompecabezas vivientes se puede complementar incluyendo datos científicos, que permita a los alumnos cuestionarse acerca de los procesos en los ecosistemas, y al mismo tiempo ejercitar su habilidad de pensamiento crítico.</p>				
<p>Cierre</p> <p>El profesor pedirá que en equipos intercambien la vasija que pintaron, que la coloquen en una bolsa, y que la tiren (rompan) la del otro equipo. Con esto se hará una analogía acerca de cómo las causas humanas dañan los ecosistemas, algunas veces tardan más a veces</p>	<p>Cierre</p> <p>Los alumnos en equipo romperán las vasijas de los otros equipos, y reflexionará, acerca del impacto que generamos con la actividad humana. Y generará su propia conclusión.</p>	<p>Cierre</p> <p>-Vasijas pintadas</p>	20 minutos	<p>Sumativa</p> <p>Se evaluará mediante el cuestionario, las respuestas de los alumnos, y a qué tipo de conclusión o reflexión llegaran. .</p>

<p>es más retardado, pero hacemos daño al ambiente con nuestras actividades.</p> <p>El profesor preguntará ¿Cómo se sintieron? La finalidad de esta actividad es generar conciencia a los alumnos acerca de cómo con nuestras conductas o actos en ocasiones hacemos daño a lo que nos rodea, finalmente con los comentarios de los alumnos se hará una conclusión.</p> <p>2. El profesor pedirá a los alumnos que conteste las preguntas que vienen al final del protocolo y que lo entreguen, y ese cuestionario servirá para evaluar la actividad del día de hoy.</p>	<p>2. Los alumnos contestarán las preguntas que vienen en el protocolo.</p>			
<p><b>Conceptos a revisar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Factores bióticos</li> <li>✓ Factores abióticos</li> <li>✓ Impacto humano</li> <li>✓ Clima</li> <li>✓ Presión atmosférica</li> <li>✓ Latitud</li> <li>✓ Altitud</li> </ul>				

## MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR PLANEACIÓN



### SEGUNDA UNIDAD. ¿CÓMO INTERACTÚAN LOS SISTEMAS VIVOS CON SU AMBIENTE?

#### Tema I. Estructura y procesos en el ecosistema

**PROPÓSITO GENERAL:** Al finalizar la Unidad el alumno describirá la estructura y el funcionamiento del ecosistema, 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.

<b>PROFESOR:</b> Carlos Jair Velasco Peña	<b>FECHA:</b> 20 de abril del 2018	<b>GRUPO:</b> 419 B
<b>TIEMPO:</b> 1 hora (1 sesión)	<b>ASIGNATURA:</b> Biología II	<b>UNIDAD:</b> 2
<b>PROPÓSITO:</b> El alumno describirá el funcionamiento del ecosistema a partir del análisis de las interacciones que se presentan entre sus componentes	<b>APRENDIZAJE ESPERADO:</b> Describe el flujo de energía y ciclos de la materia (carbono, nitrógeno, fósforo, azufre y agua) como procesos básicos en el funcionamiento del ecosistema.	<b>CONTENIDO:</b> Dinámica del ecosistema: Flujo de energía y ciclos biogeoquímicos.

- Objetivos:**
- El alumno identificará de qué manera intervienen algunos elementos químicos en un ciclo (Conceptual)
  - El alumno resolverá un cuestionario mediante la búsqueda de información (Procedimental).
  - El alumno tendrá una participación activa en su proceso de aprendizaje (Actitudinal).

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	MATERIAL DE APOYO	TIEMPO	EVALUACIÓN
Inicio  1. El profesor retomará las impresiones de lo acontecido en la clase anterior. Con la finalidad de retomar las alteraciones que	Inicio  1. El alumno recordará la impresión que tuvo la clase anterior, mencionando algunas alteraciones que ha sufrido su ecosistema.	Inicio  -Pizarrón -Plumón	10 minutos	Diagnóstica  Se observará si mediante el recuerdo se reavivaron algunas emociones y a su vez esas emociones les

<p>tienen los ecosistemas en sus componentes bióticos y abióticos.</p> <p>2. El profesor presentará la secuencia de la clase, en este caso:</p> <p>*Cuestionario</p> <p>*Resolución del cuestionario mediante la papa caliente</p>	<p>2. El alumno escuchará e identificará la secuencia de la clase, esto le permitirá ubicarse en el contexto escolar.</p>			<p>permitieron retener algún contenido conceptual.</p>
<p>Desarrollo</p> <p>1. El profesor les entregará a los alumnos una lectura introductoria acerca de los ciclos biogeoquímicos (Anexo K), y pedirá que contesten el cuestionario de forma individual.</p> <p>2. El profesor pasará a supervisar a los lugares de los alumnos la actividad y a apoyarlos en sus dudas.</p>	<p>Desarrollo</p> <p>1. Los alumnos leerán el texto ciclos biogeoquímicos, y recuperarán información para contestar el cuestionario.</p> <p>2. Los alumnos externarán dudas acerca del texto.</p>	<p>Desarrollo</p> <p>-Lectura</p> <p>-Pluma</p>	<p>30 minutos.</p>	<p>Formativa</p> <p>Se evaluará mediante el llenado del cuestionario.</p>
<p>Cierre</p> <p>El profesor mediante el juego de la papa caliente seleccionará a algunos alumnos para que mencionen sus respuestas al cuestionario, y las contrastará con las respuestas de sus compañeros. Al finalizar la clase, los alumnos entregarán este cuestionario.</p> <p>Se pedirá como tarea</p>	<p>Cierre</p> <p>Los alumnos estarán atentos a la actividad de la papa caliente, y participarán en la solución al cuestionario.</p>	<p>Cierre</p> <p>Libreta</p>	<p>10 minutos</p>	<p>Sumativa</p> <p>Se evaluará mediante las respuestas del cuestionario, cada respuesta correcta tendrá el valor de 2 puntos.</p>

<p>por equipo investigar para la siguiente clase :</p> <p>El ciclo del carbono          Agua          Nitrógeno          Azufre          Fósforo          (1 cuartilla por cada ciclo en donde venga la explicación o descripción del ciclo y 1 imagen)          El trabajo tendrá que tener una caratula, estar en letra arial 12, justificada y tener una referencia por lo menos de un libro y de una página de internet.</p>				
<p><b>Elementos a revisar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ciclo</li> <li>✓ Carbono</li> <li>✓ Nitrógeno</li> <li>✓ Fósforo</li> <li>✓ Azufre</li> </ul>				



**MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR**  
**PLANEACIÓN**



**SEGUNDA UNIDAD. ¿CÓMO INTERACTÚAN LOS SISTEMAS VIVOS CON SU AMBIENTE?**

**Tema I. Estructura y procesos en el ecosistema**

**PROPÓSITO GENERAL:** Al finalizar la Unidad el alumno describirá la estructura y el funcionamiento del ecosistema, 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.

<b>PROFESOR:</b> Carlos Jair Velasco Peña	<b>FECHA:</b> 23 de abril del 2018	<b>GRUPO:</b> X B
<b>TIEMPO:</b> 2 horas (1 sesión)	<b>ASIGNATURA:</b> Biología II	<b>UNIDAD:</b> 2
<b>PROPÓSITO:</b> El alumno describirá el funcionamiento del ecosistema a partir del análisis de las interacciones que se presentan entre sus componentes	<b>APRENDIZAJE ESPERADO:</b> Describe el flujo de energía y ciclos de la materia (carbono, nitrógeno, fósforo, azufre y agua) como procesos básicos en el funcionamiento del	<b>CONTENIDO:</b> Dinámica del ecosistema: Flujo de energía y ciclos biogeoquímicos.

**Objetivos:**

- El alumno reconocerá la etapas de un ciclo biogeoquímico (Conceptual)
- El alumno con construirá una analogía de un ciclo biogeoquímico en particular (Procedimental).
- El alumno colaborará activamente en equipo (Actitudinal).

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	MATERIAL DE APOYO	TIEMPO	EVALUACIÓN
<p>Inicio</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El profesor elaborará un diagrama sol con algunas ideas del tema de la clase anterior, con la finalidad de retomarlo.</li> <li>2. El profesor presentará la secuencia de la clase, en este caso:</li> </ol>	<p>Inicio</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los alumnos participarán de forma oral en la elaboración del diagrama sol.</li> <li>2. El alumno escuchará e identificará la secuencia de la clase,</li> </ol>	<p>Inicio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Pizarrón</li> <li>-Plumón</li> </ul>	10 minutos	<p>Diagnóstica</p> <p>Se observará si mediante la reflexión se reavivaron algunas emociones.</p>

<p>*Explicación de Historia de amor “ciclo biogeoquímico”</p> <p>*Exposición de historias por parte de los alumnos y ciclos</p> <p>*ABC de lo que aprendí.</p>	<p>esto le permitirá ubicarse en el contexto escolar.</p>			
<p>Desarrollo</p> <p>1. El profesor explicará que es un ciclo, y un ciclo biogeoquímico; posteriormente mediante el uso de una analogía acerca de una relación amorosa (con la finalidad que les sea más significativa y simbólica) y una descripción científica del ciclo biogeoquímico del nitrógeno (Anexo L) explicará a los alumnos, como se desarrolla las fases de este ciclo.</p> <p>2. El profesor pedirá a los alumnos que revisen la tarea que se les pidió en la clase previa (Con la finalidad que observen que ideas recuerdan), y les repartirá por equipo la explicación escrita de un ciclo biogeoquímico en particular (por ejemplo carbono), con base a ello, les pedirá a los alumnos que lo pasen a exponer como el profesor lo hizo, por medio de una analogía o historia. Cuando lo pasen a exponer el profesor hará comentarios puntuales, para</p>	<p>Desarrollo</p> <p>1. Los alumnos escucharán la historia de amor y la relacionarán con el proceso de los ciclos biogeoquímicos, con el fin de apropiarse este proceso y que les sea más familiar y significativo.</p> <p>2. El alumno leerá en equipo como se desarrolla o cuál es el proceso que se da en un ciclo biogeoquímico, identificará las etapas más importantes, y hará una analogía de un evento de la vida cotidiana que les ayude a comprender, este proceso biogeoquímico. Pasará a exponerlo en equipo mediante una proyección de una imagen en power point y a explicarlo. Posteriormente llenarán la descripción de las imágenes de los</p>	<p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Plumón</li> <li>-Power point</li> <li>-Cañon</li> <li>-Formato hoja con imágenes de los ciclos</li> </ul>	<p>1 hora con 20 minutos.</p>	<p>Formativa</p> <p>Se evaluará mediante la rúbrica de exposición, si los alumnos comprenden y explican los procesos que se dan en el ciclo biogeoquímico que se les asigno.</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 10px; margin-top: 20px;"> <p>Explicar a los alumnos cuáles son las características de una analogía y cómo se debe construir una analogía.</p> </div>

<p>reforzar los conceptos o procesos importantes, además de algunas cifras o datos científicos. Adicionalmente el profesor les entregará una rúbrica (Anexo M) con los elementos que se evaluará en la exposición e imágenes de los ciclos biogeoquímicos restantes con la finalidad que los alumnos describan las etapas de los procesos con base a las exposiciones de sus compañeros.</p>	<p>diferentes ciclos que expongan sus compañeros.</p>			
<p><b>Cierre</b> El profesor pedirá a los alumnos que externalicen de forma verbal algo que hayan aprendido en la clase, utilizando el orden alfabético para iniciar su frase.</p>	<p><b>Cierre</b> Los alumnos externalizaran lo que aprendieron en clase de manera verbal, iniciando su frase con la letra del alfabeto que corresponda a su turno.</p>	<p><b>Cierre</b> Libreta</p>	<p>5 minutos</p>	<p><b>Sumativa</b> Se evaluará que el alumno (en la descripción escrita que entregará) describa correctamente los proceso que involucran cada uno de los ciclos biogeoquímicos</p>
<p><b>Elementos a revisar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ciclo</li> <li>✓ Carbono</li> <li>✓ Nitrógeno</li> <li>✓ Fósforo y Azufre</li> </ul>				

**EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR**  
**PLANEACIÓN**



**SEGUNDA UNIDAD. ¿CÓMO INTERACTÚAN LOS SISTEMAS VIVOS CON SU AMBIENTE?**

**Tema I. Estructura y procesos en el ecosistema**

**PROPÓSITO GENERAL:** Al finalizar la Unidad el alumno describirá la estructura y el funcionamiento del ecosistema, 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.

<b>PROFESOR:</b> Carlos Jair Velasco Peña	<b>FECHA:</b> 25 de abril del 2018	<b>GRUPO:</b> X B
<b>TIEMPO:</b> 2 horas (1 sesión)	<b>ASIGNATURA:</b> Biología II	<b>UNIDAD:</b> 2
<b>PROPÓSITO:</b> El alumno describirá del el funcionamiento del ecosistema a partir del análisis de las interacciones que se presentan entre sus componentes, para que valore las repercusiones del desarrollo humano sobre el ambiente	<b>APRENDIZAJE ESPERADO:</b> Identifica las relaciones intra e interespecíficas que se pueden dar en los ecosistemas.	<b>CONTENIDO:</b> Relaciones intra e interespecíficas.

**Objetivos:**

- El alumno relacionará los diferentes tipos de interacción biológicas con algunas características e implicaciones (Conceptual)
- El alumno utilizará un domino para identificar un concepto con un tipo relación intra e interespecíficas (Procedimental).
- El alumno favorecerá una actitud de respeto al interior del equipo (Actitudinal).

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	MATERIAL DE APOYO	TIEMPO	EVALUACIÓN
Inicio 1. El profesor seleccionará a 3 alumnos de acuerdo a número de la lista, para que mencionen	Inicio 1. Los alumnos pondrán a trabajar su memoria, o en su caso revisarán sus apuntes, y recordarán los conceptos previos.	Inicio  -Cuadro CQA -Pizarrón	20 Minutos	Diagnóstica  Se evaluará mediante el cuadro CQA los conocimientos previos

<p>lo que recuerdan que se revisó la clase anterior.</p> <p>El profesor les dará a conocer a los alumnos el nombre del tema (Relaciones intra e interespecíficas) y la secuencia de la clase, en este caso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Cuadro CQA</li> <li>*Definiciones y ejemplos de relaciones</li> <li>*Memorama</li> <li>*Paloma mensajera</li> </ul> <p>2. El profesor les entregará un cuadro CQA (Anexo N). En la primer columna les pedirá a los alumnos que escriban lo que saben acerca de las Relaciones intra e interespecíficas, en el segundo lo que quieren aprender, y el último se quedará en blanco en este momento.</p>	<p>El alumno escuchará e identificará la secuencia de la clase, esto le permitirá ubicarse en el contexto escolar.</p> <p>2. Los alumnos llenarán el cuadro CQA, con base a lo que conocen del tema, y lo que ellos quieren aprender</p>	<p>-Plumón</p>		<p>con los que cuentan los alumnos y al finalizar la clase, si hubo una asimilación de aprendizaje.</p>
<p>Desarrollo</p> <p>1. El profesor les brindará mediante una presentación expositiva en power point (Anexo Ñ) los principales conceptos, datos y ejemplos de las relaciones intra e interespecíficas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Parasitismo</li> <li>-Amensalismo</li> </ul>	<p>Desarrollo</p> <p>1. El alumno mediante la presentación identificará cuales son las relaciones, y empezará a construir conocimiento nuevo o asociar ideas.</p>	<p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Presentación Power point</li> <li>-Cañón</li> <li>- Computadora</li> <li>-Cuaderno</li> <li>-Memorama</li> <li>-Cuadro de relación</li> </ul>	<p>40 minutos</p>	<p>Formativa</p> <p>Se evaluará si los alumnos identifican por medio del memora las relaciones intraespecíficas e interespecíficas .</p>

<p>-Depredación -Mutualismo -Colonias -Sociedades</p> <p>2. El profesor les entregará un memorama (Anexo O) de relaciones intra e interespecíficas, les pedirá a los alumnos que lo jueguen bajo las siguientes reglas: identifiquen y relacionen las tarjetas (una imagen y un concepto acerca de los tipos de relaciones), y en su cuaderno escriban las tarjetas que ganaron (concepto y definición) y argumenten porque se trata de ese tipo de relación, el ganador será quién junte más pares. El profesor pasará a supervisar a los equipos, y en caso de que detecte un concepto erróneo les dará la corrección.</p> <p>3. El profesor pedirá que terminen de llenar su cuadro CQA con lo que aprendieron el día de hoy.</p>	<p>2. El alumno jugará memorama, y con base a ello irá relacionando el tipo de relación de la que se trata y un ejemplo, esto le permitirá reafirmar el conocimiento expositivo.</p> <p>3. Los alumnos harán consciencia de lo que aprendieron el día de hoy y lo manifestarán en el cuadro CQA, en la última columna.</p>		25 minutos	
<p>Cierre</p> <p>1. El profesor les pedirá a los alumnos que en hoja de papel escriban algo que hayan</p>	<p>Cierre</p> <p>1. Los alumnos escribirán en hoja de papel algo que hayan aprendido o una duda que les quedo. El</p>	<p>Cierre</p> <p>15 minutos</p>	<p>-Hojas de papel -Bolsa</p>	<p>Sumativa</p> <p>Se evaluará mediante un cuadro de relación de columnas si los alumnos</p>

<p>aprendido o una duda que les quedo, y la depositen en una bolsa. El profesor leerá 4 de ellas al azar y con eso hará el cierre.</p> <p>2. El profesor les pedirá a los alumnos que unan un cuadro de relación de columnas (Concepto-definición) (Anexo P). Ya que este será la evaluación sumativa del día de hoy.</p>	<p>alumno externará si comparte lo que aprendió o no, o él tiene otras dudas.</p> <p>2. El alumno completará un cuadro de relación de columnas que le permita ubicar los nuevos conceptos</p>			<p>logran identificar los tipos de relaciones intra e interspecíficas.</p>
<p><b>Elementos a revisar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Relaciones intra e interespecíficas</li> <li>✓ Comensalismo</li> <li>✓ Mutualismo</li> <li>✓ Parasitismo</li> <li>✓ Amensalismo</li> <li>✓ Cooperación</li> <li>✓ Canibalismo</li> </ul>				

## 8.6 Evaluación

Para evaluar la estrategia didáctica se empleó un diseño intragrupo antes-después (o pre-post). Esta intervención establece una medición previa a la intervención (implementación estrategia didáctica) y otra posterior a ella, para finalmente compararlas.

Es decir, para conocer si la estrategia didáctica que se propone en el presente trabajo, tiene un efecto positivo en el aumento del rendimiento académico se midió y comparó el promedio obtenido (nivel de conocimientos demostrados) en un examen, antes y después de la estrategia didáctica del tema: Estructura y procesos en el ecosistema.

El examen fue elaborado con un total de 20 reactivos, de los cuales cinco reactivos pertenecen a cada uno de los cuatros subtemas: 1) Niveles de organización ecológica 2) Componentes bióticos y abióticos 3) Relaciones intra–interespecíficas 4) Niveles tróficos y flujo de energía.

El diseño de los reactivos fue elaborado con base a los aprendizajes esperados para cada uno de los subtemas, y al nivel cognitivo esperado en los objetivos, basándose en la taxonomía de Bloom.

Para el subtema 1: Niveles de organización ecológica, se elaboraron reactivos de opción múltiple que demandarán la tarea de identificar los niveles de población, comunidad, ecosistema, bioma y biosfera en la organización ecológica.

Para el subtema 2: Componentes bióticos y abióticos, se diseñaron reactivos de discriminación en imagen y de opción múltiple con la finalidad de que los alumnos reconocieran los componentes bióticos y abióticos, así como su interrelación para la identificación de distintos ecosistemas.

Para el subtema 3: Relaciones intra – interespecíficas, se crearon reactivos de relación de columnas y de opción múltiple con el objetivo que los alumnos identificaran las relaciones intra e interespecíficas que se pueden dar en los ecosistemas

Para el subtema 4: Niveles tróficos y flujo de energía, se elaboraron reactivos de completar palabras y describir procesos, con el objetivo que los alumnos describieran el flujo de energía y ciclos de la materia (carbono, nitrógeno, fósforo, azufre y agua) como procesos básicos en el funcionamiento del ecosistema (Ver Anexo B).





## 8.7 Análisis

Se comparó el rendimiento académico de los alumnos demostrado en los exámenes antes y después de la implementación de la estrategia didáctica, mediante estadística descriptiva y la prueba T de student para muestras dependientes (pareadas). Adicionalmente se evaluó el proceso de aprendizaje del grupo mediante la elaboración de productos por medio de instrumentos cualitativos-cuantitativos (Rúbricas, listas de cotejo y evidencias).

Complementariamente se interpretaron los resultados del “cuestionario de opinión de alumnos del desempeño docente”, empleado en MADEMS (Anexo Q), para conocer la percepción que tienen los estudiantes acerca del funcionamiento, estructura y dinámica de las clases, y determinar de qué manea, esto nutre o entorpece su proceso de aprendizaje.

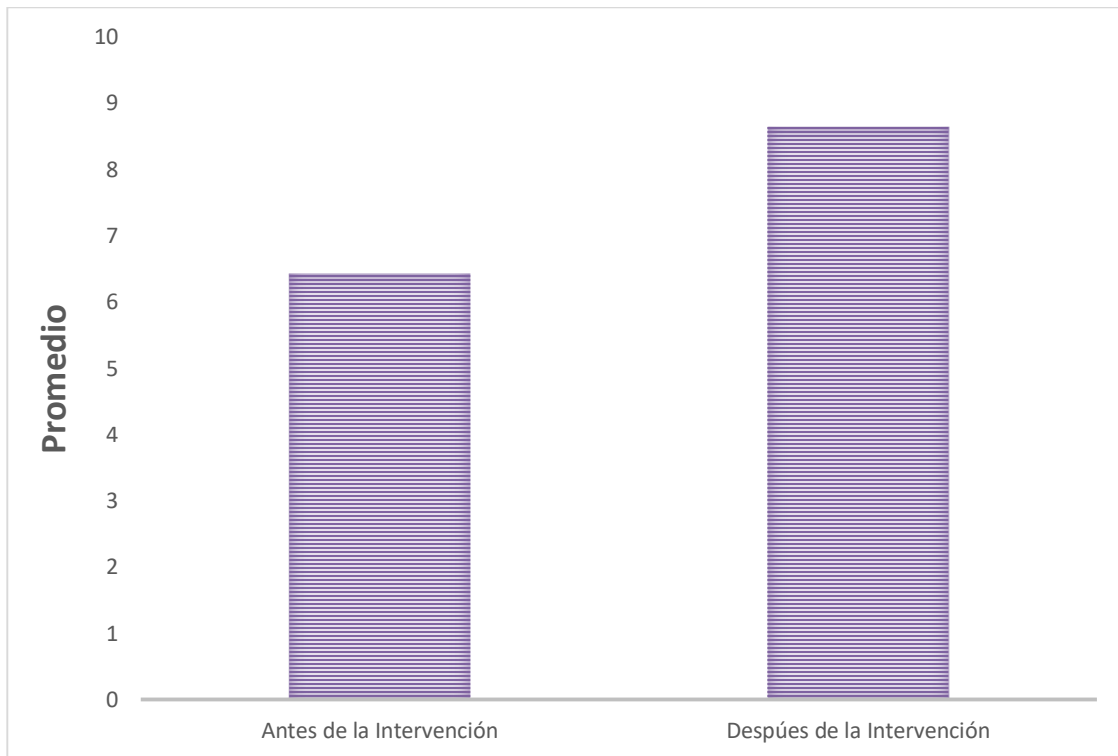


## IX. RESULTADOS

### 9.1 Análisis descriptivo

Durante la implementación de la estrategia didáctica se contó con la participación constante de 21 alumnos, de los cuales 16 de ellos son mujeres y 5 hombres. El promedio obtenido del instrumento de evaluación (examen), antes de la intervención (PRE) fue de 6.48 (ver Tabla 4 y *Figura 4*) con una desviación estándar de 1.37 mientras que el posterior (POST) a la intervención es de 8.69 con una desviación estándar de 1.05, es decir el promedio subió un 34.1%, equivalente a 2.21 puntos.

Es interesante resaltar que antes de la implementación de la estrategia didáctica, la calificación más baja obtenida del examen fue de 3.1 y la más alta de 9; mientras que la calificación más baja del examen obtenida después de la intervención fue 6.1 y la máxima de 9.8, por lo que no hubo alumnos con calificación reprobatoria después de la intervención y por ende se logró la acreditación.



*Figura 4.* Promedio de rendimiento académico antes y después de la intervención

**Nota:** En la imagen se muestra el promedio del examen obtenido por los alumnos antes de la intervención (Izquierda) y después de ella (Derecha).



**Tabla 4**  
**Parámetros descriptivos del grupo “Antes” y “Después” de intervención**

			Estadístico
Examen PRE	Media		6.48
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5.86
		Límite superior	7.11
	Media recortada al 5%		6.53
	Mediana		6.30
	Varianza		1.89
	Desviación		1.37
	Mínimo		3.10
	Máximo		9.00
	Rango		5.90
	Rango intercuartil		1.85
	Asimetría		-0.357
	Curtosis		.619
	Examen POST	Media	
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	8.22
		Límite superior	9.17
Media recortada al 5%			8.77
Mediana			9.00
Varianza			1.09
Desviación			1.05
Mínimo			6.10
Máximo			9.80
Rango			3.70
Rango intercuartil			1.70
Asimetría			-0.844
Curtosis			.146

**Nota:** En la parte superior de la tabla se puede observar información estadística descriptiva referente a la evaluación antes de la intervención, y en la parte inferior se observa la información referente a la evaluación posterior después de la implementación de la estrategia didáctica.



## 9.2 Análisis comparativo PRE y POST

Los resultados de los exámenes se analizaron mediante la prueba estadística T de student para muestras apareadas en el programa SPSS 25, para identificar si existía alguna diferencia antes (PRE) de la intervención (aplicación de la estrategia didáctica propuesta) y después de la intervención (POST), y a su vez determinar si hubo una mejora en el rendimiento académico. Cabe mencionarse que, esta prueba estadística se aplica cuando la población estudiada sigue una distribución normal.

Para comprobar que la población estudiada sigue una distribución normal se aplicó la prueba Shapiro-Wilk, kolmogorov-Smirnov y un gráfico Q-Q plot (Tabla 5, Figura 5 y Figura 6); como se puede ver en Tabla 5, la significancia ( $\alpha$ ) es mayor a 0.05 en ambas pruebas de normalidad, por lo que las evaluaciones antes y después de la intervención se distribuyen de manera normal, y por lo tanto es adecuado analizar mediante la prueba estadística T de student los promedios de los exámenes, esto mismo se confirma al revisar la distribución de las calificaciones en gráfico Q-Q plot Figura 5 y Figura 6, ya que los valores no se encuentran sobredisperso.

**Tabla 5**  
**Pruebas de normalidad de las evaluaciones “Antes” y “Después de la intervención”**

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Examen PRE	.120	21	.200*	.965	21	.620
Examen POST	.146	21	.200*	.905	21	.044

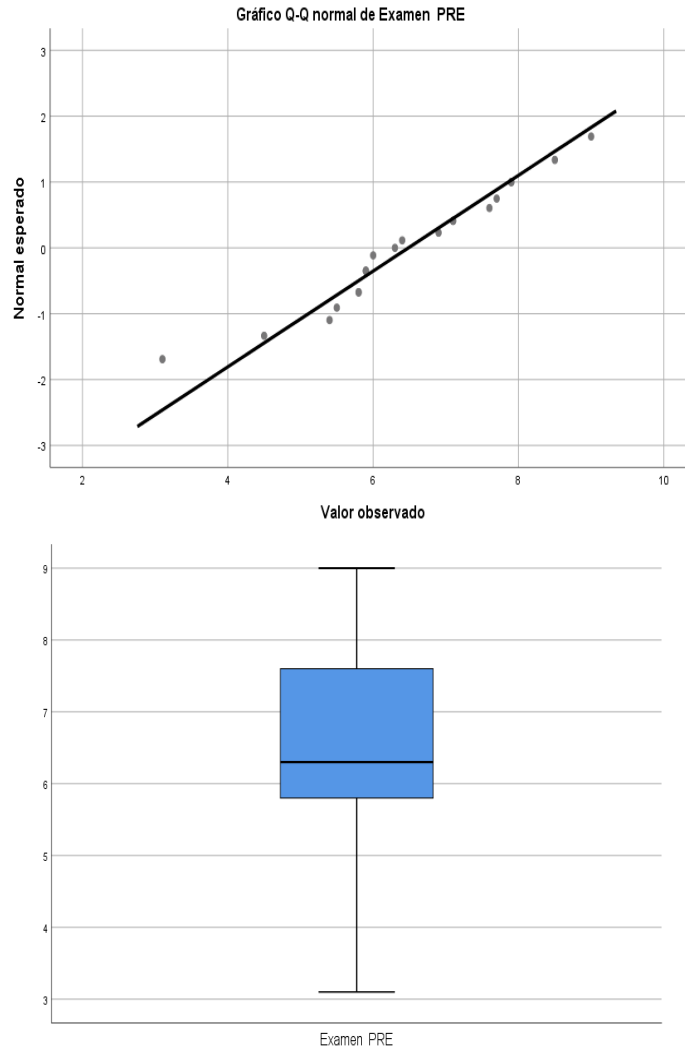
**Nota:** En la Tabla se muestran las dos pruebas de normalidad aplicadas a la población, antes (Pre) y después (post) de la intervención. La significancia tanto en la prueba de Smirnov y Shapiro-Wilk son mayores a  $\alpha=0.05$ , por lo que las evaluaciones se distribuyen de manera normal.

Hipótesis nula (H0): La población sigue una distribución normal

Hipótesis alternativa (H1): La población no sigue una distribución normal

Dónde: si la significancia es  $\geq$  a 0.05 se acepta la hipótesis nula; si la significancia es  $\leq$  0.05 se rechaza la hipótesis nula y se utiliza la alternativa

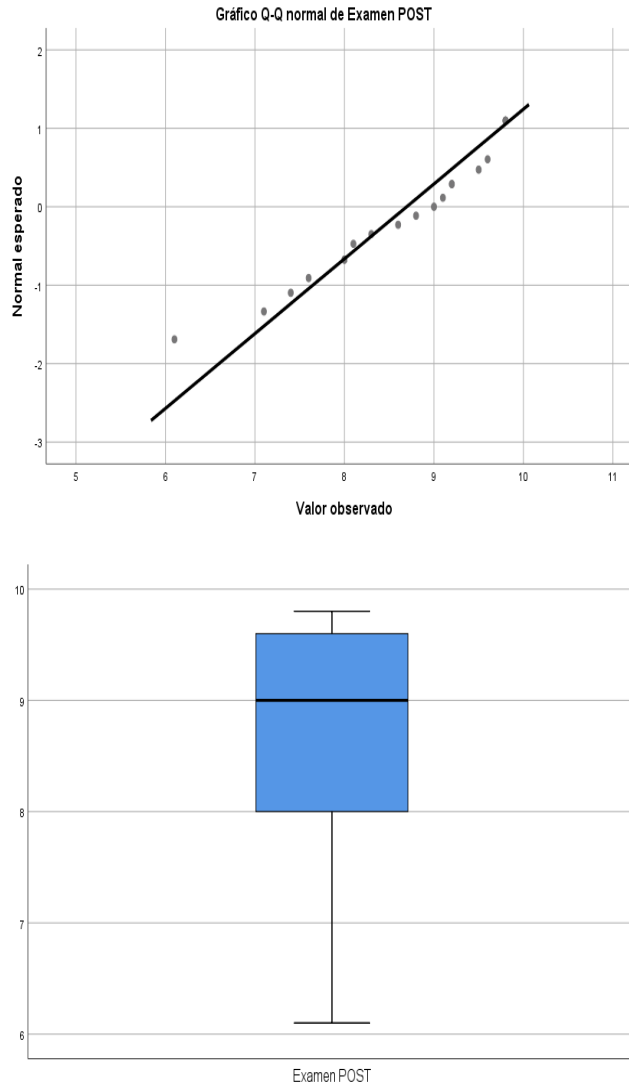




**Figura 5.** Gráfico Q-Q, y de Caja y Bigotes de la distribución de las calificaciones de los alumnos antes de la intervención

**Nota:** En la imagen superior se puede observar que las calificaciones del examen antes de la intervención siguen una distribución normal (los valores están cercanos a la línea recta); y en la imagen inferior se puede observar un gráfico de caja y bigotes, en donde la mayoría de las calificaciones se encuentra entre un rango de 6 y 7 de promedio.





**Figura 6.** Gráfico Q-Q, y de Caja y Bigotes de las calificaciones de los alumnos después de la intervención.

**Nota:** En la imagen superior se muestra se puede observar que las calificaciones del examen después de la intervención siguen una distribución normal (cercanas a la línea recta); y en la imagen inferior se puede observar un gráfico de caja y bigotes, en donde la mayoría de las calificaciones se encuentra entre un rango de 8 y 9.5 de promedio.

La comparación de las calificaciones de los exámenes antes y después de la intervención (implementación de la estrategia didáctica), a través del análisis de la prueba estadística T de student, con una  $\alpha = 0.05$ , dio como resultado un valor  $t(20) = 7.093$ ,  $P(0.000)$  estadísticamente significativo; lo que quiere decir que con una probabilidad del 95%, la estrategia didáctica propuesta mejoró el rendimiento académico de los alumnos en el tema "estructura y procesos en el ecosistema". Ver Tabla 6.



---

**Tabla 6****Prueba T de student para muestras emparejadas con  $\alpha= 0.05$** 

---

	95% de intervalo de confianza de la diferencia						Significancia (bilateral)	
	Media	Desviación	Error promedio	Inferior	Superior	t		
Examen PRE - Examen POST	-2.20952	1.42755	.31152	-2.85934	-1.55971	-7.093	20	.000

---

**Nota:** En la presente tabla se muestran los resultados de la prueba T de student con un  $\alpha= 0.05$ , que compara el promedio de las calificaciones de los exámenes antes y después de la intervención. La  $p=0.00$  es menor  $\alpha= 0.05$ , lo que es estadísticamente significativo y lo cual sugiere que con una probabilidad del 95%, la estrategia didáctica propuesta mejoró el rendimiento académico de los alumnos

- ❖ Hipótesis nula ( $H_0$ ): La calificación que obtuvieron los alumnos antes de la estrategia didáctica es similar a la que obtuvieron después de ella, por lo que no mejoró el rendimiento académico
- ❖ Hipótesis alternativa ( $H_1$ ): La calificación que obtuvieron los alumnos después de la estrategia didáctica es superior a la que obtuvieron antes de ella, por lo que mejoró el rendimiento académico
- ❖ Dónde: la significancia es  $\leq 0.05$  y por ende se rechaza la hipótesis nula y se utiliza la alternativa

De igual manera, se analizaron las calificaciones obtenidas de los exámenes con una confiabilidad más alta, un  $\alpha = 0.01$ , para obtener una conclusión más precisa, si la estrategia didáctica mejoró el rendimiento académico de los alumnos, disminuir efectos del azar, presencia de sesgos o de la presencia de variables de confusión; e igualmente como resultado se obtuvo un valor  $t(20)=7.093$ ,  $p(0.000)$  estadísticamente significativo, ver Tabla 7; lo que indica que con una probabilidad del 99%, la estrategia didáctica propuesta mejoró el rendimiento académico: nivel de conocimientos demostrado en el tema comparado con la norma de edad y nivel académico.



---

**Tabla 7**

---

**Prueba T de student para muestras emparejadas con  $\alpha= 0.01$** 

---

			99% de intervalo de confianza de la diferencia					
	Media	Desviación promedio	Error Inferior	Superior	t	gl	Significancia (bilateral)	
Examen PRE - Examen POST	-2.20952	1.42755	.31152	-3.09590	-1.32315	-7.093	20	.000

---

**Nota:** En la presente tabla se muestran los resultados de la prueba T de student con un  $\alpha= 0.01$ , que compara el promedio de las calificaciones de los exámenes antes y después de la intervención. La  $p=0.00$  es menor  $\alpha= 0.01$ , lo que es estadísticamente significativo y lo cual sugiere que con una probabilidad del 99%, la estrategia didáctica propuesta mejoró el rendimiento académico de los alumnos

- ❖ Hipótesis nula ( $H_0$ ): La calificación que obtuvieron los alumnos antes de la estrategia didáctica es similar a la que obtuvieron después de ella, por lo que no mejoró el rendimiento académico
- ❖ Hipótesis alternativa ( $H_1$ ): La calificación que obtuvieron los alumnos después de la estrategia didáctica es superior a la que obtuvieron antes de ella, por lo que mejoró el rendimiento académico
- ❖ Dónde: la significancia es  $\leq 0.01$  y por ende se rechaza la hipótesis nula y se utiliza la alternativa

### 9.3 Análisis de los subtemas

Particularmente se comparó mediante la prueba estadística T de student, si hubo mejoría en el rendimiento académico de cada uno de los subtemas que conforman el tema “estructura y procesos en el ecosistema”. Y se encontró que en todos los subtemas hubo significancia estadística (ver Tabla 8), por lo que la estrategia didáctica funcionó tanto de manera integral así como individualmente, ya que, las actividades que se planearon, diseñaron e implementaron permitieron alcanzar los objetivos de aprendizaje. En primer lugar que, los alumnos describieran la estructura y funcionamiento del ecosistema, a partir de las interacciones que se presentan entre sus componentes. Y en segundo lugar particularmente 1) Que los alumnos identificaran los niveles de población, comunidad, ecosistema, bioma y biosfera en la organización ecológica 2) Que los alumnos reconocieran los componentes bióticos y abióticos, así como su interrelación para la identificación de distintos





ecosistemas. 3) Que los alumnos identificaran las relaciones intra e interespecíficas que se pueden dar en los ecosistemas. 4) Que los alumnos describieran el flujo de energía y ciclos de la materia (carbono, nitrógeno, fósforo, azufre y agua) como procesos básicos en el funcionamiento del ecosistema.

**Tabla 8:**  
**Prueba de T de student para muestras emparejadas para cada uno de los Subtemas**

		t	gl	Sig. (bilateral)
Subtema 1	Niveles de organización ecológica	-3.078	20	.006
Subtema 2	Componente del ecosistema: Abióticos y bióticos	-2.613	20	.017
Subtema 3	Dinámica del ecosistema: Niveles tróficos y flujo de energía.	-4.951	20	.000
Subtema 4	Relaciones intra e interespecíficas.	-5.805	20	.000

**Nota:** En la presenta Tabla se muestra la significancia obtenida en la prueba T de student ( $\alpha = 0.05$ ) para cada uno de los subtemas que conforman el tema estructura y procesos en el ecosistema. La p es menor  $\alpha = 0.05$ , lo que es estadísticamente significativo y lo cual sugiere que con una probabilidad del 95%, la estrategia didáctica propuesta mejoró el rendimiento académico de los alumnos en cada uno de los subtemas.

- ❖ Hipótesis nula (H0): La calificación que obtuvieron los alumnos en cada uno de los subtemas antes de la estrategia didáctica es similar a la que obtuvieron después de ella, por lo que no mejoró el rendimiento académico
- ❖ Hipótesis alternativa (H1): La calificación que obtuvieron los alumnos en cada uno de los subtemas después de la estrategia didáctica es superior a la que obtuvieron antes de ella, por lo que mejoró el rendimiento académico
- ❖ Dónde: la significancia es  $\leq 0.05$  y por ende se rechaza la hipótesis nula y se utiliza la alternativa

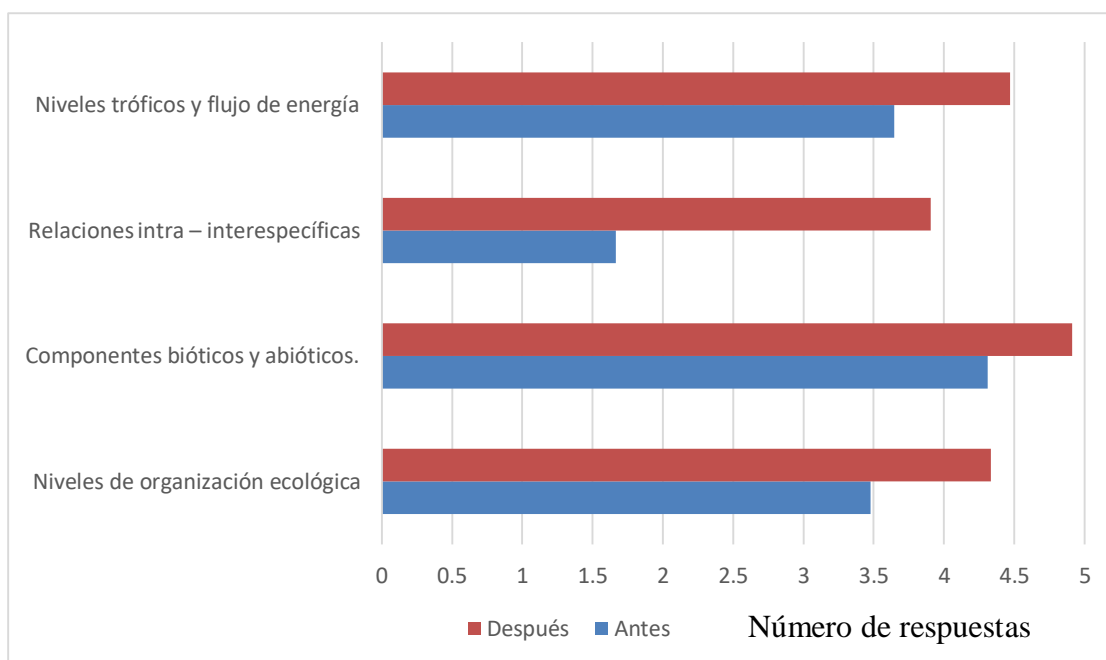
Cabe mencionarse que los dos subtemas donde principalmente mejoró el rendimiento académico fueron 1) Dinámica del ecosistema: Niveles tróficos y flujo de energía y es que los alumnos mencionan que este tema es muy complicado, ya que involucra aprender varios procesos y términos conceptuales (tecnicismos) que desconocen y no les son familiares, y el hecho de aprender mediante analogías



que ellos elaboraron y actividades lúdicas que emplearon, les fue más sencillo asimilar el tema y apropiarse de él a partir de vivencias y experiencias cercanas a ellos. Y 2) Relaciones intra e interespecíficas, que a pesar de ser un tema que se revisa en Ciencias I (Biología) en secundaria, los alumnos comentan que era un tema relativamente nuevo para ellos e incluso confuso, ya que los términos suenan muy parecidos, y el hecho de revisar varios ejemplos de relaciones intra e interespecíficas con imágenes, juegos y dinámicas les permitió identificar y discriminar las características de cada una de ellas de una mejor manera.

## 9.4 Respuestas correctas

El promedio de respuestas correctas, mejoró en todos los subtemas, como se puede ver en la *Figura 7*, el promedio del subtema “Niveles de organización ecológica” subió de 3.48 a 4.33; el promedio del subtema “Componentes bióticos y abióticos” mejoró de 4.3 a 4.9 es decir casi contestaron los reactivos de este subtema de manera correcta y en su totalidad (promedio de 5); el promedio del subtema “Relaciones intra-interespecíficas” subió de 1.66 a 3.9, más del doble; y el promedio de “Niveles tróficos y flujo de energía” subió de 3.64 a 4.47.



*Figura 7.* Gráfica de promedio de respuestas correctas para los 4 subtemas que conforman el tema: Estructura y Procesos en el ecosistema.

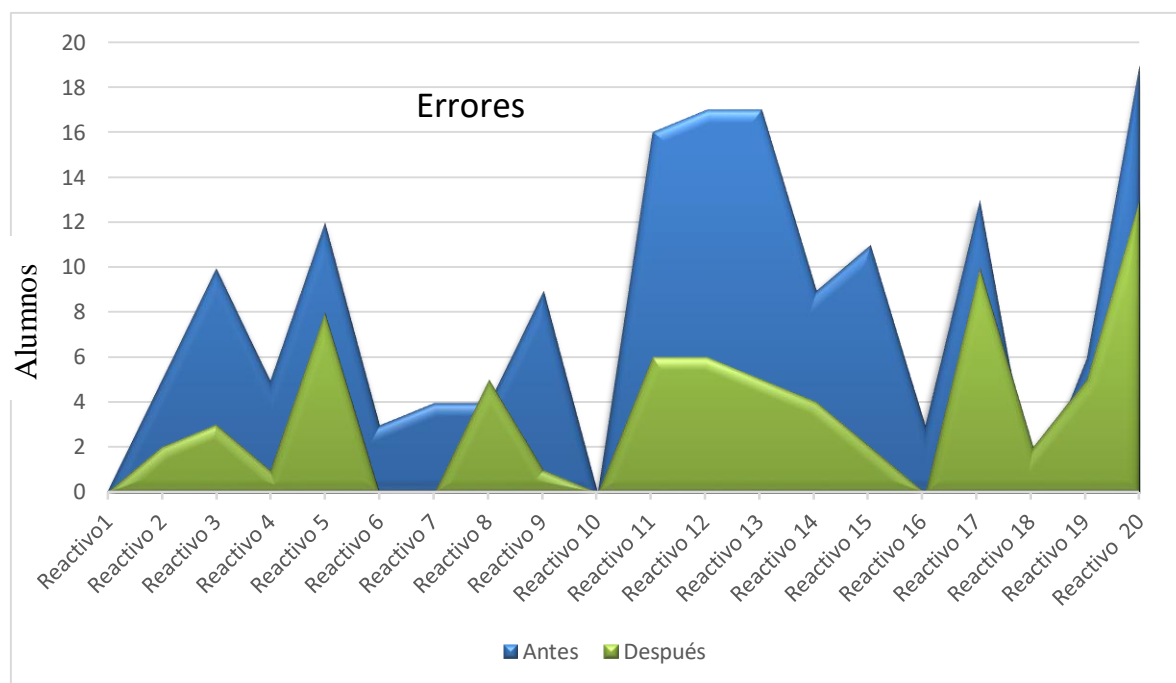
**Nota:** En la imagen de arriba se puede observar el promedio de respuestas correctas para cada uno de los subtemas, antes de la intervención (Azul) y después de la intervención (Rojo).



Revisando cada uno de los 20 reactivos (ítems) que conforman el examen, se puede observar en la *Figura 8*, que en todas la preguntas hubo menos respuestas erróneas después de la implementación de la estrategia didáctica, a excepción de la pregunta 8, que tiene que ver con que el alumno identifique los factores abióticos y bióticos en una imagen de un paisaje natural, en esta pregunta las respuestas fueron similares después de la intervención a las que dieron antes de ella.

En la pregunta 6, no hubo errores conceptuales después de la intervención, esta pregunta está encaminada en que los alumnos reconozcan a los factores abióticos como elementos fundamentales para la supervivencia de cualquier comunidad biológica; por lo que ellos lograron vincular la importancia y relación de los factores abióticos y bióticos.

De los reactivos 11 al 16 disminuyó sustancialmente el índice de errores en las respuestas después de la intervención, estas preguntas van orientada a que los alumnos identifiquen las relaciones bióticas entre poblaciones de la misma especie y entre poblaciones de diferentes especies; así mismo en que los alumnos identifiquen el tipo de interacción biológica que presentan, y su efecto y relación en otra comunidad de especies



**Figura 8.** Gráfica de respuestas erróneas de los ítems que conforman la prueba de rendimiento académico (examen)

**Nota:** En la siguiente imagen se observa las respuestas incorrectas que obtuvieron los alumnos antes de la intervención (Azul) y después de la intervención (verde).



## 9.5 Evaluaciones de los alumnos

Para que los alumnos evaluarán la dinámica de la clase, y de qué manera se puede lograr construir mejor el conocimiento para este tipo de contenido temático, se empleó el Cuestionario de Opinión de alumnos (Anexo Q) que se utiliza en la práctica docente; y en la respuestas que dieron a este cuestionario se encontró lo siguiente: los alumnos opinan hubo motivación en todas las clases, se señaló el propósito de cada una de las clases, se tomaron en cuenta las expectativas de los alumnos, se mencionó el desarrollo de la clase, se pidió durante el transcurso de los las clases que participaran todos los alumnos por medio de la diversificación de la participación, a excepción de la clase 2 que fue mayormente de participación grupal; los temas que se estudiaron se relacionaban entre sí y se buscó la vinculación con temas que ellos previamente ya habían revisado; la clase fue clara y en general el volumen de voz fue idóneo; el ritmo de la clase fue adecuado a su ritmo de aprendizaje, en todo momento se brindaron ejemplos y se resolvieron las dudas; hay dominio de contenido, y se promovió la participación; la clase fue interesante; la mayoría de los alumnos mencionan que hay control de la clase, a excepción de algunos en la clase 2 que mencionan que más o menos; y por último los alumnos opinan que se cumplió con la revisión del contenido temático que se mencionó que se iba a revisar cada clase, ver *Figura 9-13*.

Respecto a algunos comentarios adicionales que hicieron los alumnos, en cada una de las clases, podemos encontrar lo siguiente:

### Clase 1

En cuanto los conceptos que mencionaron los alumnos que fueron más importantes para ellos, en la primera clase “Niveles de organización ecológica”, fueron: Ecosistema, bioma, ecología, biosfera, 5 reinos, población.

Referente a las dudas que les quedaron en esta clase la mayoría de los alumnos opino que ninguna, algunos mencionaron ¿Qué es trófico? ¿Por qué son importantes las divisiones de los reinos? ¿Qué es la biosfera?

En cuanto a lo que mencionaron acerca de cómo el profesor ayudó a que se construyera el aprendizaje, ellos contestaron lo siguiente:

- o Le entendí a la clase y fue muy dinámico
- o Porque permitió que le hiciéramos preguntas, y nos dejó un cuestionario del tema que iba a hablar.
- o Porque dio ejemplos, además de que la clase fue interactiva.
- o Porque presentó la clase de manera interactiva y nos mantuvo atentos toda la clase.



- o Me apoyó a mejorar mis conocimientos
- o Hizo que el tema fuera fácil, explicó de una manera sencilla pero completa,
- o Estuvo pendiente de las dudas que tenía, y
- o Siempre se acercaba
- o Porque resolvía dudas
- o Porque nos dio todo, nos hizo preguntarnos ¿Por qué? ¿Para qué? lo quiero saber
- o En todo momento fue claro y preciso, y fue aclarando dudas
- o Porque domina el tema
- o Porque le interesa que aprendamos
- o Porque me explicó un tema que desconocía
- o Tiene paciencia para explicar, tiene vocación
- o Es muy didáctico.

## Clase 2

En cuanto a la clase 2, que fue una continuación del tema, “Niveles de organización ecológica” los conceptos que mencionan los alumnos fueron los más importantes, se encuentran: Bioma, biosfera, población, comunidad, especie, individuo.

Sobre las dudas que les quedaron a los alumnos, la mayoría puso que ninguna o nada, mientras que los que la externaron mencionan: ¿Qué es bioma? ¿Por qué los organismos no ecológicos no entran en este tema? ¿Cuál es la importancia de un bioma?

En cuanto a porque los alumnos consideran que les ayudé a construir el conocimiento, mencionan que:

- o Aclaró mis dudas, por lo que entendí mejor el tema
- o Porque si tenía dudas me las aclaraba
- o Porque dio varios ejemplos, y explicó realmente bien durante la clase.
- o Porque repitió una y otra vez los conceptos hasta que no, hubiera duda alguna
- o Nos motiva a trabajar
- o Porque explica de manera clara y dinámica
- o Porque resuelve mis dudas



- o Porque nos dio imágenes, y fue didáctico
- o Porque nos ayuda a responder nuestras dudas entre todos
- o Porque trajo material de apoyo que ayuda a comprender el tema
- o Me agrada la forma en la que explica
- o Porque fue muy paciente
- o Porque explicó con tolerancia y logro interesarnos en el tema.

### Clase 3

En cuanto a la clase 3, los conceptos que los alumnos mencionaron que fueron más importantes del tema “Componentes del ecosistema: Factores bióticos y abiótico”, fue productores, consumidores, descomponedores, biótico, abiótico, red trófica, cadena trófica.

Referente a las dudas que les quedaron a los alumnos en esta clase, mencionan: ¿Qué es una red trófica? ¿Cuáles son las diferencias entre niveles tróficos, cadenas tróficas y redes tróficas? ¿Qué es un nivel trófico? ¿Qué comen los grillos? ¿Qué tan compleja puede ser una red trófica?

En cuanto a lo que mencionaron acerca de cómo el profesor ayudó a que construyera el aprendizaje, ellos contestaron lo siguiente:

- o Me despejó las dudas que tenía
- o Me dejó más clara la clase
- o Hizo muy dinámica la clase
- o Ejemplifico bastante bien la clase
- o Porque tiene muchas actividades didácticas
- o Porque me gusta como explica
- o Porque me hacía preguntas y si no sabía me ayudaba
- o Despertó mi curiosidad
- o Porque hizo varios juegos y actividades para entender el tema
- o Porque fomento la participación
- o Pone actividades que nos ayudan a comprender mejor
- o Porque da muchas explicaciones claras
- o Explica muy bien
- o Es muy atento



- o Me enseñó nuevos conocimientos
- o Porque desempeño las actividades muy adecuadamente
- o Porque nos hizo interactuar y eso lo hizo interesante
- o Porque lo hizo de manera entretenida
- o Porque fue de lo más complejo a lo más simple

#### Clase 4

En cuanto los conceptos que mencionaron los alumnos que fueron más importantes para ellos, en la cuarta clase “Estructura de los ecosistemas: Factores bióticos y abióticos” fueron: Ecosistema, daño ecológico, factores bióticos, abióticos, precipitación, clima, desequilibrio, manglar, bosque de coníferas, daño biológico.

Referente a las dudas que les quedaron en esta clase la mayoría de los alumnos opinó que ninguna, algunos mencionaron: ¿Qué es antropogénico? ¿Qué diferencia hay entre tundra y desierto ártico? ¿Cómo son las coníferas? ¿Qué tan grande puede ser el impacto del humano en los ecosistemas? ¿Qué es relieve? ¿Qué son relaciones simbióticas?

En cuanto a lo que mencionaron acerca de cómo el profesor ayudó a que se construyera el aprendizaje, ellos contestaron lo siguiente:

- o Porque fue de lo más complejo a lo más simple con ejemplos.
- o Porque fue buena su clase
- o Por los objetivos señalados
- o Contesto mis dudas
- o Porque nos ayuda poniendo, o diciendo ejemplos después de la explicación
- o Porque los ejercicios son didácticos
- o Porque siempre me enseña algo nuevo
- o Porque su clase fue atractiva desde el principio
- o Es muy didáctico
- o El ser dinámico hace que el tema se interiorice mejor
- o Reforzó los aprendizajes que yo ya tenía, así como incorporo algunos nuevos
- o Porque me preguntó si ya me había quedado claro el tema
- o Hace la clase de manera innovadora y muy dinámica
- o Porque me contextualiza con base en la explicación
- o Tiene clases muy dinámicas, se nota su mejoría día a día



- o Porqué permitió que le hiciéramos preguntas, y nos dejó un cuestionario del tema que iba a hablar.

### Clase 5

En cuanto a la clase 5, que fue una introducción del tema “Ciclos biogeoquímicos”, los conceptos que mencionan los alumnos fueron los más importantes, se encuentran: Ciclos biogeoquímicos, ciclo, ciclo de la agua, nitrógeno, carbono, azufre

Sobre las dudas que les quedaron a los alumnos, la mayoría puso que ninguna o nada, mientras que los que la externaron mencionan: ¿Cómo se encuentra el fósforo en el planeta? ¿Cómo regresan los componentes? ¿De dónde vienen? ¿Por qué hay más nitrógeno que oxígeno en la Tierra? ¿En que benefician los ciclos? ¿En dónde se encuentra el fósforo?

En cuanto a porque los alumnos consideran que les ayude a construir el conocimiento, mencionan que:

- o Porque me gusta como explicó
- o Porque siempre conozco conceptos nuevos
- o Clase muy dinámica y forma de explicar muy buena
- o Porque me explica lo que no entiendo
- o Porque aclara todas las dudas que se plantean
- o Porque las dinámicas que aplica hacen que el tema no se haga tedioso
- o Porque me preguntó si tenía dudas y las aclaro
- o Porque tuvimos un trabajo interactivo donde pudimos participar
- o Por medio de actividades recreativas
- o Porque se acerca tu lugar de trabajo, a preguntar si tienes dudas
- o Porque explica bien los conceptos
- o Porque hace clases muy didácticas
- o Brinda los temas de manera muy comprensible

### Clase 6

No se aplicó Cuestionario de Opinión de alumnos.





## Clase 7

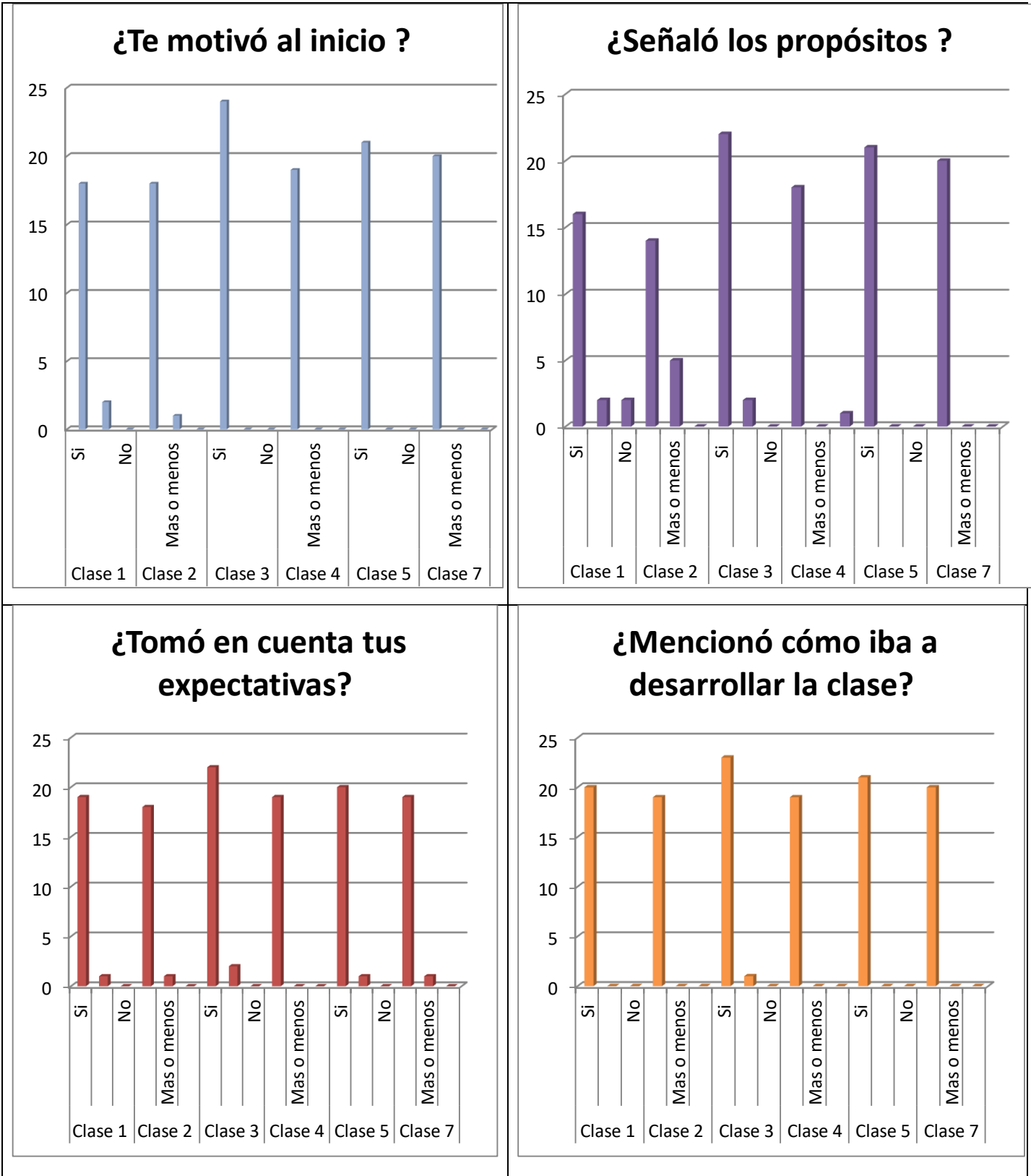
En cuanto a la clase 7, que trató del tema, “Relaciones intra e interespecíficas” los conceptos que mencionan los alumnos fueron los más importantes, se encuentran: Intraespecífica, interespecífica, comensalismo, mutualismo, depredación, parasitismo, canibalismo, amensalismo, competencia.

Sobre las dudas que les quedaron a los alumnos, la mayoría puso que ninguna o nada, mientras que los que la externaron mencionan: ¿Puede tener un solo organismo, varias relaciones interespecíficas? ¿Qué es parasitismo y comensalismo? ¿Qué es amensalismo? ¿Los factores bióticos y abióticos intervienen? ¿La depredación se puede dar en la misma especie? ¿La depredación ocurre de especies fuertes a especies débiles? O ¿Puede ser al revés?

En cuanto a porque los alumnos consideran que les ayude a construir el conocimiento, mencionan que:

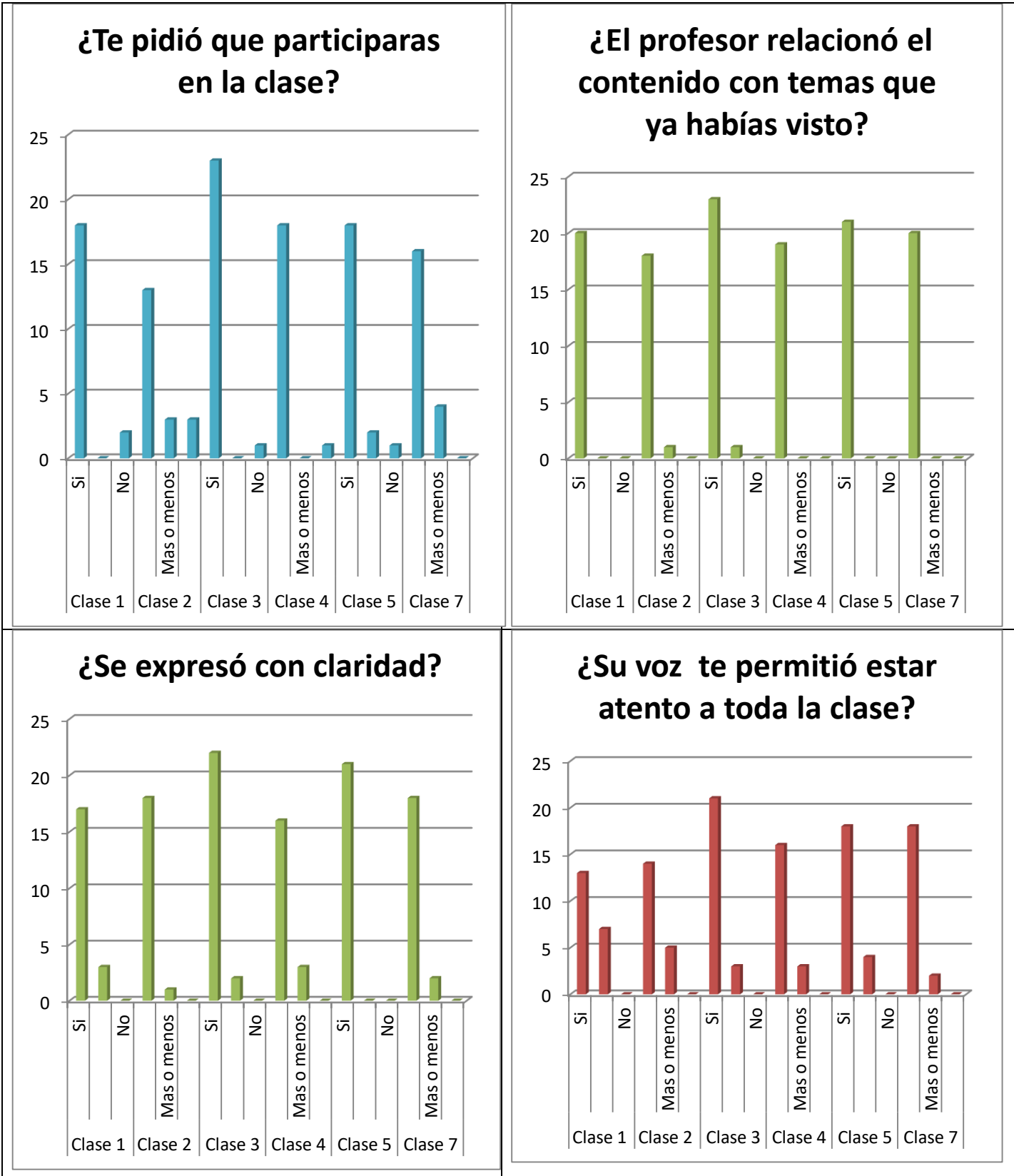
- o Aclaró mis dudas, por lo que entendí mejor el tema
- o Porque si tenía dudas me las aclaraba
- o Porque dio varios ejemplos, y explicó realmente bien durante la clase.
- o Porque repitió una y otra vez los conceptos hasta que no, hubiera duda alguna
- o Nos motiva a trabajar
- o Porque explica de manera clara y dinámica
- o Porque resuelve mis dudas
- o Porque nos dio imágenes ,y fue didáctico
- o Porque nos ayuda a responder nuestras dudas entre todos
- o Porque trajo material de apoyo que ayuda a comprender el tema
- o Me agrada la forma en la que explica
- o Porque fue muy paciente
- o Porque explicó con tolerancia y logro interesarnos en el tema





**Figura 9. Gráficas de respuestas de alumnos, a las preguntas del Cuestionario de Opinión de Práctica Docente, de seis clases.**





**Figura 10.** Gráficas de respuestas de alumnos, a las preguntas del Cuestionario de Opinión de Práctica Docente, de seis clases.



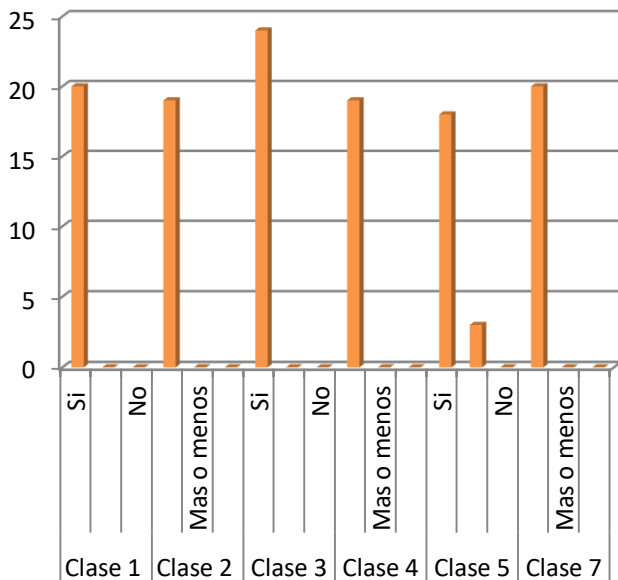
**¿Mantuvo la velocidad del desarrollo de la clase de acuerdo a tu ritmo de aprendizaje?**



**¿Te atendió de acuerdo a tus necesidades? (dudas, preguntas del contenido o de la actividad trabajada) ¿Fue a tu lugar?**



**¿Dio/explicó ejemplos del tema?**

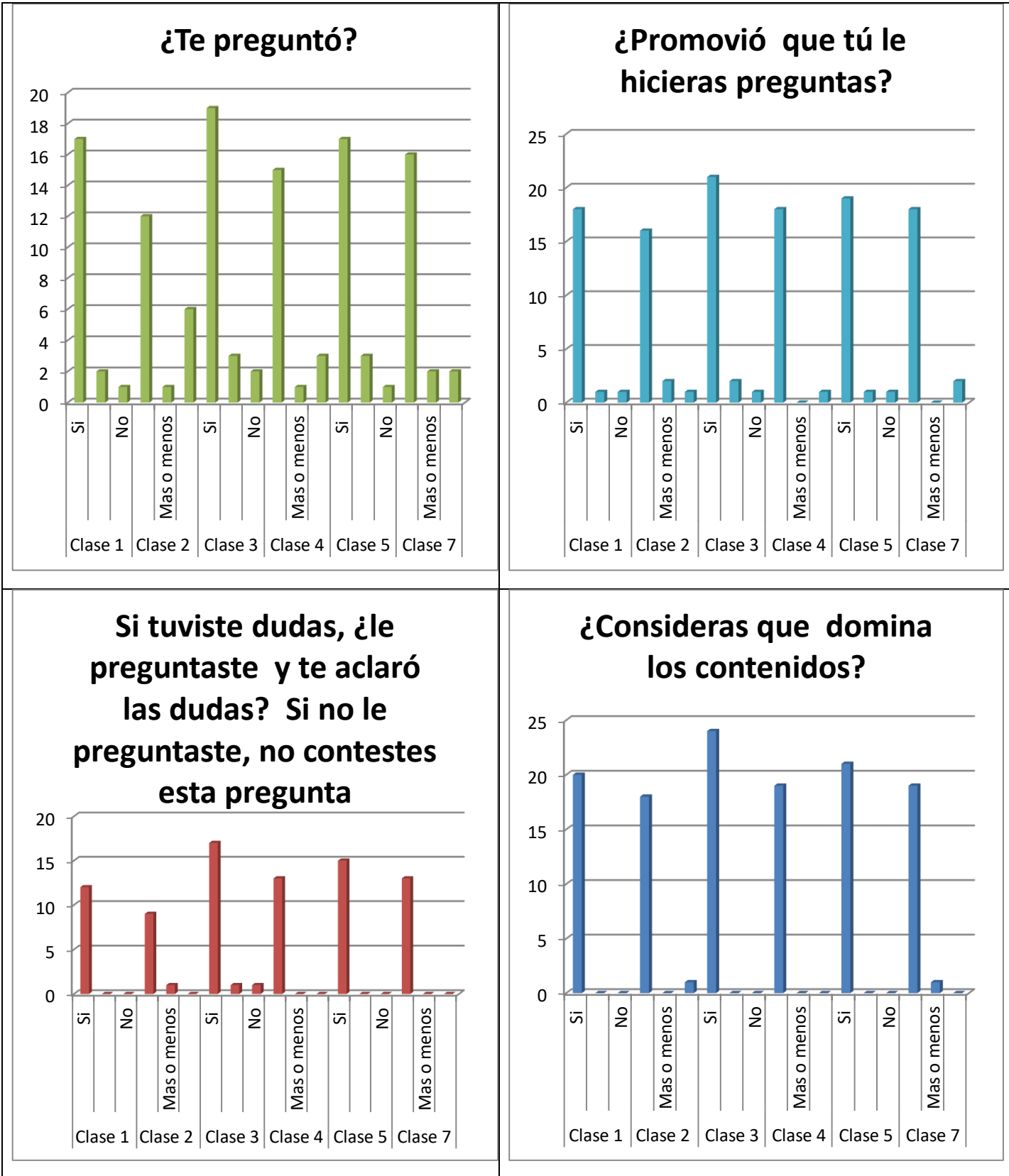


**Si tu respuesta anterior fue "Sí", contesta ¿Te quedaron claros los ejemplos?**



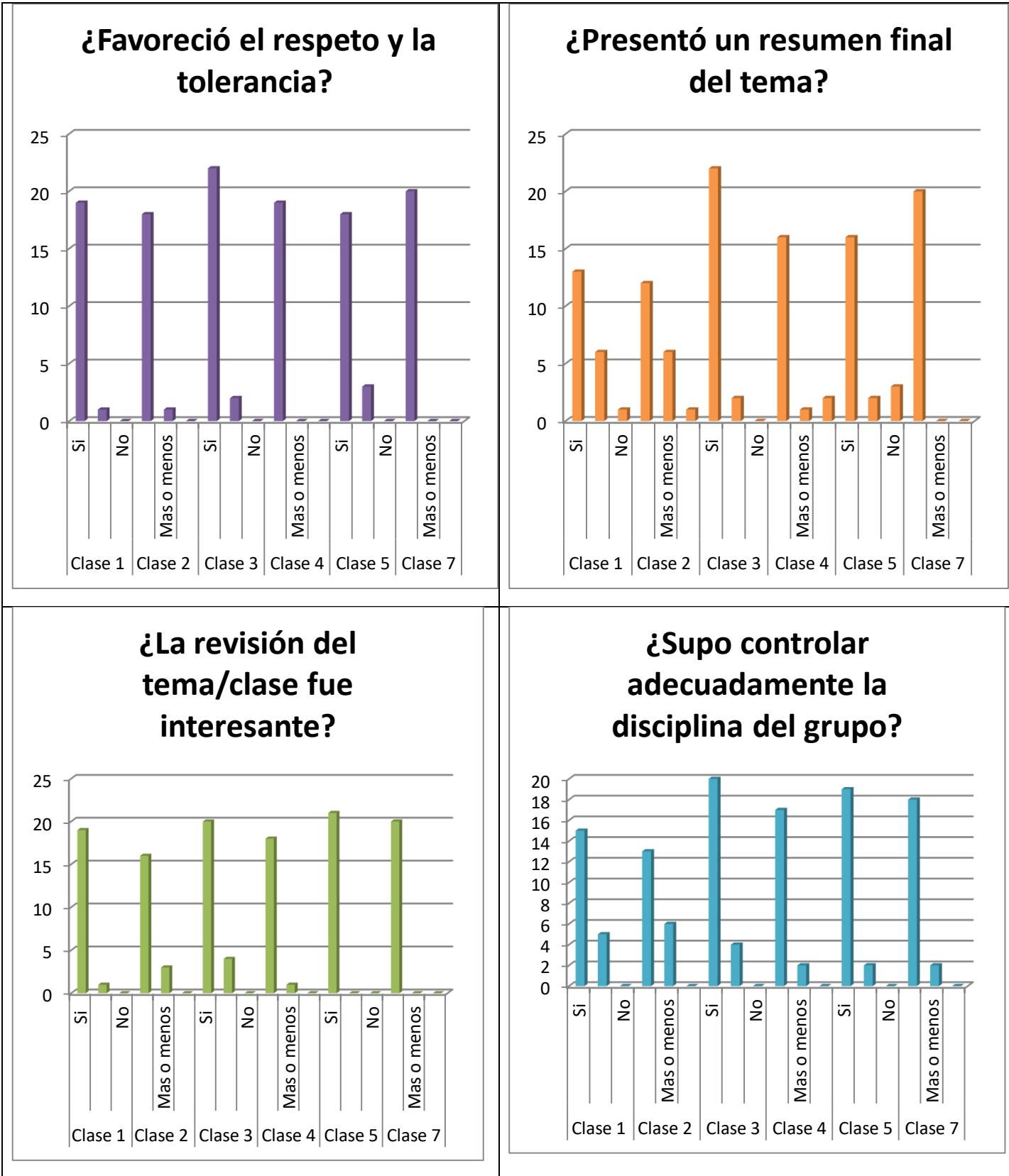
**Figura 11.** Gráficas de respuestas de alumnos, a las preguntas del Cuestionario de Opinión de Práctica Docente, de seis clases.





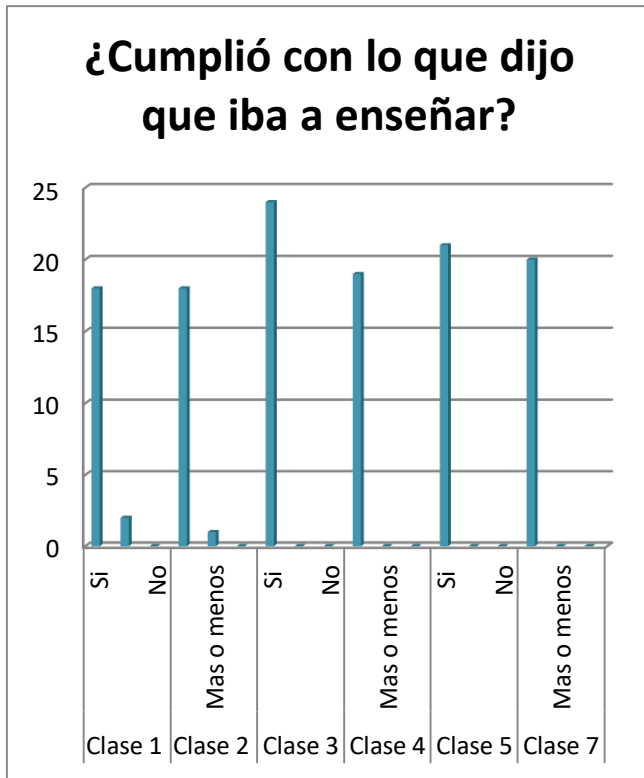
**Figura 12.** Gráficas de respuestas de alumnos, a las preguntas del Cuestionario de Opinión de Práctica Docente, de seis clases.





**Figura 13.** Gráficas de respuestas de alumnos, a las preguntas del Cuestionario de Opinión de Práctica Docente, de seis clases.





**Continuación .....Figura 13.** Gráficas de respuestas de alumnos, a las preguntas del Cuestionario de Opinión de Práctica Docente, de seis clases.



## 9.6 Análisis de Fortaleza, Áreas de Oportunidad, Debilidades y Amenazas (FODA)

De acuerdo con las opiniones, comentarios, sugerencias, y evaluaciones de los alumnos, del profesor responsable del grupo, y de una autoevaluación, se realizó el siguiente FODA, que pudiera servir para mejorar el desempeño docente, para futuras intervenciones:

### Fortalezas

En cuanto a las evaluaciones realizadas por los alumno se observa que una de mis fortalezas en el inicio: es fomentar la motivación, esto se debe a que diversifique los recursos y materiales de la clase, y que, varios de estos están contextualizados a elementos de su vida cotidiana; el señalar los objetivos de la clase, al inicio de la clase les mencionaba el tema, las actividades que realizaríamos y el objetivo; al señalar el desarrollo de clase, les preguntaba qué tal les parecía las actividades que realizaríamos y el orden que seguiríamos, con la finalidad de ir involucrando a los alumnos en su aprendizaje; el relacionar los temas “nuevos” con temas anteriores, cada clase vinculaba los conceptos con los temas de la clase anterior o de otras unidades. Aunque en todo momento se les pidió a los alumnos que participaran, faltaría trabajar más la naturalización de la participación como una forma en la que ellos pueden resolver sus dudas.

Durante el desarrollo, las fortalezas con las que cuento, son que, en general me expresé con claridad, aunque en algunos momentos tengo que hacer mayor inflexión o cambios de voz para resaltar conceptos relevantes; brindé ayuda personalizada a cada uno de los lugares para asesorarlos acerca de las dudas que tuvieran ; brindé ejemplos de los conceptos importantes o en su caso les pedí que ellos me brindarán un ejemplo; realicé preguntas a los alumnos para observar si quedaba claro el tema y resolví las dudas que surgieron; los alumnos consideran que sí hay un dominio de los contenidos de la materia; en todo momento se favoreció el respeto y la tolerancia, de hecho los alumnos mencionaron que una de mis fortalezas era el ser amable, tolerante y paciente con ellos; y una de las cosas más importantes fue mantener una velocidad de desarrollo de la clase de acuerdo al ritmo de aprendizaje que llevan los alumnos, con la finalidad de que pudieran lograr el aprendizaje esperado para esa sesión o tema.

En cuanto al cierre los alumnos mencionan que la revisión del tema fue interesante; se mantuvo la disciplina en la clase con amabilidad; y se cumplió con los objetivos que se iban a lograr en la clase.





## Oportunidades

En cuanto al inicio se tienen que buscar una mayor cantidad de estrategias que permita preguntar a una mayor diversidad de estudiantes, y señalarles cuál es la intención del propósito de la clase.

En el desarrollo de clase haría falta precisar claridad de las instrucciones a seguir en las actividades, y elevar la voz o hacer usos de inflexiones que permitan resaltar lo más importante.

En cuanto al cierre, hay que tener más presente la velocidad y ritmo del tiempo, para hacer un resumen adecuado, y permitir un espacio para la reflexión o asimilación de los contenidos estudiados durante la clase.

## Debilidades

Durante el desarrollo de la clase, se debe considerar en qué momento y cuándo se dará la participación, con la finalidad de aprovechar al máximo, las actividades y dudas de los estudiantes.

## Amenazas

En el caso de las amenazas, se tienen que prever al seguir planeando segundas formas o maneras de presentar los temas, en caso de que llegue a fallar la tecnología, o las actividades no permitan logra los aprendizajes.



## X. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La educación requiere de un ritmo constante de transformación, que se desarrolle en sincronía con los cambios que experimenta la demanda social, cultural e individual de los alumnos. Sin embargo, estamos estancados en una educación que no responde a las necesidades de nuestro país, ni al contexto en el cual estamos inmersos.

El sistema educativo mexicano actual, tiene el compromiso de buscar y brindar alternativas para hacer frente a diversos problemas, en los diferentes niveles que lo integran (principalmente Educación básica, y Media Superior), ya que, estos presentan deficiencias que se han venido reflejando y acumulando a través de la historia. Varios de los problemas destacan porque no han sido resueltos en su momento, y en el mejor de los casos únicamente se han tomado medidas urgentes para enfrentarlos, sin embargo no se han resuelto las causas fundamentales que los generan, profundizándose y complejizándose más y más con el paso del tiempo. Una de las principales causas de estos problemas es la falta de una investigación profunda de la situación real.

La situación real de nuestro país revela que existe una excesiva politización de la educación, no se fomenta la curiosidad ni la creatividad, existe un bajo rendimiento académico en diferentes asignaturas, además de un elevado índice de fracaso y abandono escolar, y no hay una transformación auténtica en la educación (ni el sistema, ni dentro el aula).

Tal como lo menciona la OECD (2010): “México necesita desarrollar una estrategia educativa a largo plazo para garantizar un nivel general de habilidades y conocimiento más alto, lo que facilitará el crecimiento económico y mejores condiciones de vida para todos los mexicanos. Una de las primeras condiciones necesarias es establecer un reducido número de objetivos claros, medibles y de alta prioridad, enfocados en la mejora el desempeño de los estudiantes, reducir las tasas de deserción, asegurar el “egreso oportuno” y reducir las desigualdades dentro del sistema educativo”.

Pareciera claro que como docentes, no podemos resolver muchas de las problemáticas educativas, ya que, no podemos modificar las reformas educativas, mejorar las condiciones económicas de los alumnos, de los padres de familia y de la escuela, o asegurar la permanencia de los alumnos en el sistema escolar. Sin embargo, si podemos ayudar a disminuir las tasas de deserción de los alumnos, sumando en la mejora de su proceso de aprendizaje, y como efecto secuencial en la mejora del rendimiento académico. Tal como lo menciona Silado (2014) el rendimiento académico es producto del esfuerzo y la capacidad de trabajo, no solo exclusivamente del estudiante, sino del docente.



A su vez el rendimiento académico depende de diversos factores, y debido a que es un constructo complejo, viene determinado por una gran diversidad de variables, tales como: la inteligencia, motivación, personalidad, actitud, y el contexto individual (Adell, 2002) al mismo tiempo se le añaden factores endógenos, relacionados con la historia individual de cada persona entre ellas neurobiológicas y psicológicas; y los factores exógenos: variables familiares, sociales y económicas, las buenas prácticas docentes (Cascón, 2000) el diseño de las clases y el repertorio de estrategias didácticas que emplea un docente para lograr los objetivos de aprendizaje.

Aunado a lo anterior, el rendimiento académico se ha visto que puede aumentar o mejorar debido a la intervención docente, al emplear estrategias didácticas acorde a los contenidos temáticos que se van enseñar (Arrobas et al., 2014); justo como ocurrió en el presente trabajo, se diseñó una estrategia didáctica para el tema: “Estructura y procesos en el ecosistema”, pensando en la pertinencia de los objetivos marcados en el programa de Biología II del CCH, el nivel cognitivo de los estudiantes, los intereses de los alumnos, que el contenido se relacionará con su contexto habitual, y se consiguieran los aprendizajes esperados; obteniéndose un resultado estadísticamente significativo  $t(20)=7.093$ ,  $p(0.000)$  con un  $\alpha=0.05$  y  $\alpha=0.01$ , es decir con un 95% de probabilidad e incluso con una probabilidad del 99% esta estrategia didáctica funcionó, ya que mejoró el rendimiento académico de los alumnos.

En palabras de Fuentes y Romero (2002), el rendimiento académico se considera “la relación entre lo que el alumno debe aprender y lo aprendido”. De acuerdo con el concepto anterior, esta estrategia didáctica funcionó debido a que durante y al finalizar el tema, los alumnos conllevaron un proceso de aprendizaje, que culminó en que ellos lograran describir la estructura y funcionamiento del ecosistema, a partir de las interacciones que se presentan entre sus componentes.

Una de las razones clave por la que la estrategia funcionó, fue por el diseño lúdico con el que se creó, ya que, como menciona Montero (2017) y Gómez (2015) las estrategias lúdicas permiten generar ambientes de aprendizaje motivantes, placenteros, atractivos, creativos que propician y amplían su vocabulario y la convivencia, cautivando la atención de los alumnos. Además de que el uso lúdico es una actividad clave para relacionarse con los demás, con la naturaleza, con los contenidos escolares y consigo mismo, en la medida en que propicia un equilibrio entre los alumnos con el medio con el que interactúan, y con base a ello les permite tomar decisiones.

Es así que, la actividad lúdica es atractiva, motivadora, y permite captar la atención de los alumnos hacia un aprendizaje específico, ya que mediante ella, el alumno puede adquirir conocimiento, y conciencia de diversos contenidos



temáticos, en específico en aquellos en los que los estudiantes desarrollan habilidades que los contextualizan en espacio-tiempo, les brinda conocimiento del mundo exterior, y estimula la percepción sensorial (Monsalve, 2016), tal como lo son los temas de ecología.

Por ello, la estrategia didáctica y lúdica propuesta en el presente trabajo, no puede reducirse, a mencionar únicamente que se logró con ella un aumento en el rendimiento académico del 34.1%, estadísticamente significativo en términos de probabilidad, y que hubo una mejora en las calificaciones; sino más bien, a que permitió una consolidación de conocimientos, facilidad para la comprensión de contenido temático, desarrollo de habilidades e incluso valores.

La estrategia conlleva a que los alumnos tuvieran un enfoque de aprendizaje profundo, es decir, que los estudiantes generaran un interés por la materia y el aprendizaje tuviera una significación para ellos. Tal como lo menciona (Lamas, 2015) el estudiante interactúa con el contenido, relacionando las ideas con el conocimiento previo y la experiencia, uso principios organizativos para integrar las ideas, relaciono la evidencia con las conclusiones y examinó la lógica de sus argumentos. A nivel de resultados el alumno obtuvo un nivel de comprensión profundo y un rendimiento académico alto.

Además de que, debido a que los alumnos participaron activamente en su proceso de aprendizaje, lograron capacidades sumativas, tales como: capacidad de sintetizar material, organizar, seleccionar, analizar, comunicar e integrar diversas fuentes de información.

Lo anterior, se pudo constatar por medio de los productos que ellos construyeron, y las evaluaciones cuali-cuantitativas que se hicieron por medio de rúbricas y lista de cotejo. Por ejemplo, los alumnos elaboraron 1) Mapas conceptuales en los que se les evaluó: que reconocieran conceptos principales, emplearan economía de palabras, organizarán y jerarquizarán conceptos y emplearan el uso de conectores, obteniendo un promedio grupal de 9.5; 2) Categorización de conceptos por medio de enunciados en el que se les evaluó: que los alumnos identificarán y discriminarán adecuadamente la información, obteniendo un promedio de 10; 3) Elaboración de un trabajo de investigación en el que se evaluó: Estructura de la información y diversidad de búsqueda de fuentes de información, obteniéndose un promedio grupal de 9.78 en la primera investigación y 9 en la segunda; 4) Cuestionario, en el que se les evaluó: analizar y recuperar la información adecuadamente, obteniéndose un promedio de 10 en el primer cuestionario y de 9.8 en el segundo; 5) Exposición de una analogía elaborada por ellos, en el que se les evaluó: trabajo en equipo, manejo y presentación de la información, manejo de tiempo, organización, síntesis de la información y capacidad de resolver dudas obteniéndose un promedio de 9.3; 6) cuadro de relación de



columnas, en el que se les evaluó: Identificación y organización de la información obteniéndose un promedio de 9.6.

La información anterior es de relevancia, ya que, como menciona Monsalve (2016) el rendimiento académico permite establecer en qué medida los estudiantes han logrado cumplir con los indicadores de evaluación propuestos, no sólo sobre los aspectos de tipo cognoscitivos sino en muchos otros aspectos como por ejemplo las habilidades y valores; y no sólo puede ser analizado como resultado final, sino mejor aún, como un proceso en desarrollo. Cabe aclararse, que la evaluación del rendimiento académico de la presente estrategia didáctica, se obtuvo mediante un examen, que aparentemente pareciera, poco pedagógico, sin embargo autores como González (1997), Cascón (2000), Willcox (2011), Barchard (2003) mencionan que el examen es un buen predictor del rendimiento académico, ya que, a pesar que el principal componente que se mide es el cognitivo, también requiere de habilidades y destrezas para poder resolverlo; además de que en el transcurso de la estrategia se emplearon rúbricas y lista de cotejo, para evaluar las actividades y competencias.

Por otro lado, un aspecto más por la que tuvo éxito la estrategia didáctica desarrollada en la presente investigación, se debe a que su elaboración empleó, estrategias cognitivas, motivacionales y metacognitivas (Elosúa y García, 1993). Esto se pudo observar cuando los estudiantes pudieron resolver problemas; tomaron decisiones; organizaron, relacionaron, integraron, externaron y correlacionaron el conocimiento, reflexionaron su contexto a partir de algunas actividades, se relacionó los temas con sus intereses y expectativas; la aplicación de los temas fueron llevados a la realidad; se captó la atención, desde el inicio, durante y después.

La presente estrategia didáctica y lúdica además tiene otra vertiente sumamente importante, ya que, se elaboró para el tema “estructura y procesos en ecosistema”, un tema muy poco estudiado en materia de educación, y menos aún como referente de un proceso de enseñanza-aprendizaje, además de poco pensado a nivel bachillerato. Por lo que actualmente no, existe investigación en alguna revista indexada o de divulgación que aborde este tema en México desde una perspectiva de mejora o propuesta didáctica, a nivel bachillerato; y sobre ello sólo existen algunas tesis relacionadas a este tema, una es una tesis de Monge (2015) que aborda una estrategia para la enseñanza estructura y procesos en ecosistema, usando como técnica didáctica el buen humor; y una segunda es la de Ramírez (2019) que se limita al subtema comunidad biológica y ecosistema por medio de una propuesta de secuencia didáctica cuyo contenido temático está ubicado dentro de la presente disciplina.



Recordando la introducción del presente trabajo, la ecología se incluyó en los programas de estudio hace relativamente poco (30 años), a partir de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su artículo 39, y aunque existen algunos trabajos en otros países por mencionar los de España de Gil y Begoña (1997), Fernández y Casal (1995), Sánchez et al.(2010) y Argentina Abasto (2009), específicamente para México aún continua siendo un tema poco explorado, progresado y quizás a priori. Y como menciona Fernández y Casa (1985) la enseñanza-aprendizaje que se ha optado para temas de ecología, son principalmente de índole tradicional, que han logrado poca reflexión, metacognición y logro del aprendizaje esperados, ya que : a) los docentes no tienen el perfil deseable para enseñar temas de ecología b) el programa de estudios que incluyen temas de ecología ha sido creado de manera superficial y muy general c) el curso de ecología se enseña de manera nominal y lineal d) los temas de ecología es impartido en periodos de tiempo cortos, y regida por una modalidad preferentemente teórica que práctica.

Por otro lado, de Natale (1990), afirma que el aprendizaje y rendimiento académico implican la transformación de un estado determinado en un estado nuevo, que se alcanza con la integración de una unidad diferente de elementos cognoscitivos y de habilidades. Es decir, el diseño de la propuesta didáctica que se empleó en el presente trabajo, apostó por esto, lograr una transformación en los alumnos: nuevos pensamientos, conocimientos, ideas, percepciones, deducciones, anclajes cognitivos, valores, habilidades y motivación.

Ya que, la ecología, como bien lo menciona De Souza (2009) es un proceso natural formador, creador e integrador con la sociedad, proyecta cultura, símbolos, lenguaje, saberes, y demanda que las personas indaguen, expliquen y apliquen nuevas perspectivas encaminadas hacia el desarrollo humano integral, en armonía con su ambiente, ya que de ello dependen las posibilidades de mejora de la calidad de vida.

Por otra parte hablando particularmente de las actividades propuestas en la presente intervención, éstas culminaron en un éxito en cada uno de los subtemas, ya que, se logró que mejorara el rendimiento académico de los alumnos después de la implementación didáctica-lúdica propuesta. En todos los subtemas hubo significancia estadística. Para ello se alcanzaron los objetivos :1) Que los alumnos identificaran los niveles de población, comunidad, ecosistema, bioma y biosfera en la organización ecológica 2) Que los alumnos reconocieran los componentes bióticos y abióticos, así como su interrelación para la identificación de distintos ecosistemas. 3) Que los alumnos identificaran las relaciones intra e interespecíficas que se pueden dar en los ecosistemas. 4) Que los alumnos describieran el flujo de



energía y ciclos de la materia (carbono, nitrógeno, fósforo, azufre y agua) como procesos básicos en el funcionamiento del ecosistema.

Analizando particularmente cada uno de los subtemas, para el caso del tema 1) Niveles de organización ecológica, cada una de las actividades planeadas aportó de diferente manera en el proceso de aprendizaje: a) El reino de los preguntados (Actividad de repaso), ayudó a que los alumnos recordarán el contenido temático previo, clasificación de los seres vivos “taxonomía”, y lo pudieran anclar al tema siguiente, niveles de organización ecológica, b) Explicación teórica con ejemplos, brindó a los alumnos un bagaje teórico científico y de reconocimiento de conceptos, c) Dinámica con dulces, permitió a los alumnos identificar y reconocer los diferentes tipos de niveles de organización ecológica a través de ejemplos, y de una manera atractiva y reforzante como son los dulces, d) La actividad no somos del mismo nivel (Organiza mi mundo), por medio de 3 ejemplos de imágenes diferentes de niveles de organización ecológica logró que los alumnos discriminarán y diferenciarán las características de cada uno de los niveles estudiados, además de emplear la argumentación y justificación, e) Elaboración de mapa conceptual, apoyó a que los alumnos recordaran, identificaran, relacionaran organizaran y representarán el conocimiento aprendido.

En el caso del subtema 2) Componente del ecosistema: Abióticos y bióticos, cada una de las actividades fueron sumando diferentes contribuciones a la comprensión del tema: a) La dinámica ¿Quién se come a quién?, ayudó a que los alumnos reconociera una red y cadena trófica, y experimentaran los procesos en el ecosistema de una manera interrelacionada, no de una manera secuencial y lineal, b) La explicación de factores bióticos y abióticos les brindó a los alumnos un bagaje conceptual y ejemplificado, de las relación de la materia viva con la no viva, de una manera integral, c) El dominó, conllevó a que los alumnos identificaran un factor biótico o abiótico por medio del juego y a la visualización reglas a través del aprendizaje colaborativo, d) La historia de la selva, reforzó en los alumnos la identificación y reconocimiento de factores bióticos y abióticos en un texto científico de una sistema natural biológico, e) La práctica Rompecabezas vivientes: ecosistemas, direccionó a que los alumnos reflexionarán acerca del daño y deterioro ambiental por causas humanas, incentivo a generar a los alumnos valores y toma de decisiones con base nuestro pensamiento, cabe destacarse que esta actividad permitió la reflexión de los alumnos por medio de una vivencia.

Para el subtema: 3) Dinámica del ecosistema: Flujo de energía y ciclos biogeoquímicos, las actividades que se emplearon nutrieron la comprensión de los diferentes procesos y dinámicas que se dan en la naturaleza: a) El cuestionario de ciclos biogeoquímicos, ayudó a que los alumnos por medio de preguntas referentes una lectura introductoria acerca de los ciclos biogeoquímicos lograran reconocer un



lenguaje científico del tema b) La Explicación de los “ciclo biogeoquímico” dotó a los alumnos de un bagaje teórico-científico, y de reconocimiento de conceptos, a través de ejemplos, y moldeamiento conceptual, c) El uso de una analogía hecha por alumnos ayudó a que ellos pudieran relacionar un proceso natural con un lenguaje científico, a una historia de la vida cotidiana, y que de igual manera justificaran la interrelación que existe en un proceso natural y social, d) El ABC de lo que aprendí, incentivó a que los alumnos verbalizarán su aprendizaje y lo conjuntarán a lo aprendido por otros.

En cuanto al subtema 4: Relaciones intra e interespecíficas, las actividades que se usaron en el presente trabajo, cimentaron el reconocimiento y la comprensión de las relaciones bióticas en diferentes niveles ecológicos: a) El cuadro CQA, permitió reconocer en los alumnos qué es lo que ellos conocían del tema, que querían conocer y al final que aprendieron b) Las definiciones y ejemplos de relaciones intra e interespecíficas, les permitió identificar a los alumnos las características de cada relación biológica, y su impacto natural en los procesos ecológicos, c) El memorama a través de una mediación lúdica, permitió reforzar a los alumnos el reconocimiento de las características de cada relación que existe, d) La paloma mensajera, permitió a los alumnos externar sus dudas, ideas e inquietudes del tema revisado.

Cabe mencionarse que, la secuencia de las actividades, se planeó de tal manera que el aprendizaje se fuera dando de manera gradual y progresiva, las primeras actividades de cada subtema fueron de reconocimiento y aproximación al tema, en una segunda etapa fue de apropiación y consolidación, y en una tercera etapa de conclusión, reflexión o repaso. Justo como señala Zabala (1990) nuestros instrumentos, secuencias y medios que elaboramos debe dar pauta y criterio para la toma de decisiones, tanto en la planificación como en la intervención directa en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es importante destacar que, los subtemas que tuvieron una mayor significancia estadística en la mejora del rendimiento académico fueron: “Dinámica del ecosistema: Niveles tróficos y flujo de energía”, y “Relaciones intra e interespecíficas. Aunque como se puede ver en los resultados, en todos los subtemas disminuyó significativamente la cantidad de errores conceptuales después de la intervención didáctica.

El presente trabajo sugiere que para enseñar y explicar el subtema: “Dinámica del ecosistema: Niveles tróficos y flujo de energía”, el uso de analogías brinda buenos resultados, ya que las analogías permiten hacer comparaciones entre eventos de la vida cotidiana y procesos biológicos naturales; y sirve para explicar procesos complejos que contienen varios procesos o etapas como los ciclos biogeoquímicos tal como lo refiere Lucca (2011), las analogías permiten clarificar





contenidos, tornarlos más visibles, y asociarlos a contenidos previos. En cuanto al subtema “Relaciones intra e interespecíficas,” parece ser que una forma acertada de enseñar este tipo de contenido, es mediante la relación de imágenes con ejemplos, y el empleo de actividades lúdicas, ya que, como menciona Yturralde (2014), el juego como estrategia de aprendizaje, es un detonador que permite la construcción y transformación de saberes nuevos con previos, donde “El factor más importante en el aprendizaje es lo que el sujeto ya conoce” (Ausubel, 1978).

La lúdica, es uno de los instrumentos más importantes para el desarrollo integral del estudiante, ya que le permite incrementar su capacidad intelectual, social, moral y creativa. Es por esta razón, que se sugiere continuar en esta línea educativa, diseñando y planeando diferentes actividades lúdicas para enseñar este tipo de temas, que a simple vista parecieran sencillos, pero su comprensión requiere de una complejidad integral-holística y de un valor cognitivo-actitudinal-conductual.

Es notorio, que en la docencia hay un sin fin de posibilidades por el que se puede llegar a un mismo objetivo: la mejora continua de los alumnos (saberes, habilidades, y valores); y a su vez cada una de esas posibilidad conlleva un proceso diferente que se traduce en una diversidad de tipos de enseñanzas, aprendizajes, experiencias y vivencias, es por ello que existen miles de diseños de estrategias, planes y actividades, que podrían satisfacer las necesidades actuales de nuestros alumnos; es por ello que en el presente trabajo se apostó por un diseño principalmente lúdico, ya que, los alumnos de hoy requieren de un aprendizaje motivador que rompa con los esquemas tradicionales, que en este tipo de contenido temático, no genera una transformación real diferente a la que se ha obtenido en los últimos años, sin embargo de igual manera se sugiere explorar, experimentar y diseñar nuevas alternativas para enseñanza-aprendizaje del tema “estructura y procesos en el ecosistema”, ya que, hay muchas estrategias y actividades que podrían favorecer la enseñanza de este tema, por mencionar algunas:

1) El uso de preguntas, que persiguen mantener la atención y propiciar la obtención de información importante; 2) Organizadores de la información, que permiten introducir o contextualizar una información, y sirve de puente cognitivo entre la información nueva y la existente, en la estructura cognitiva del alumno; 3) Mapas conceptuales, ya que ayudan a representa gráficas de esquemas de conocimiento: conceptos y sus relaciones; 4) Resúmenes, que favorecen la síntesis y la abstracción de la información, que además exige la identificación y extracción de los conceptos, principios y términos claves, así como entender el argumento central del material (Lucca, 2011).

En fin como docentes, nos queda mucho por diseñar, proponer y crear, pero una vez que se logra, la educación, la enseñanza y el aprendizaje evolucionan, y por ende a la sociedad, la cultura, la ciencia y cada uno de los individuos cambian



su forma de pensar, hacer y sentir. Un docente se caracteriza por su compromiso con la capacitación y superación permanente, el aprendizaje de sus alumnos y la búsqueda de las soluciones a los problemas pedagógicos, como lo son la elaboración de estrategia didácticas, que estuvimos tratando en la presente investigación; pero un factor más que puede influir obstaculizando o facilitando en el proceso de aprendizaje de los alumnos es las características del docente y las formas de operar en clase, (Espinoza, Tinoco y Sánchez, 2017)

Describiendo las características con las que operó la clase, y la opinión que tuvieron los alumnos acerca de ella. Ellos mencionaron que en todo momento hubo motivación, desde el inicio al cierre, y esto es fundamental en toda estrategia didáctica, ya que como apunta Ajello (2003) la motivación es el elemento que lleva a que una actividad sea significativa, además de que desarrolla una disposición positiva para aprender y continuar haciéndolo de una forma autónoma. Mi estrategia para conseguir motivación fue buscar ejemplos de la vida cotidiana que les fueran relevantes como analogías (historia de amor), datos curiosos, actividades que despertarán el interés y el asombro: actividades lúdicas, dinámicas y prácticas, y al final todo esto desembocó en un buen resultado.

Referente a mi rol, los alumnos coinciden en que mi papel fue activo, y esto es lo que esperan de sus profesores, esto definido por Mora (2007) es un profesor, que se compromete con su tarea cuando parte de decisiones didácticas que tienen en cuenta: la estructura disciplinar, las características e intereses de sus estudiantes, la demanda y significatividad del contexto social y productivo, el proyecto institucional y su propios modos de estructurar el campo disciplinar y el didáctico.

En cuanto a la ayuda en clase, los alumnos manifestaron que esta se les brindó en todo momento, y que además fue clara; las dudas que externaron las resolví de manera directa o dirigida, ejemplificándoselas mediante algunas actividades de reforzamiento con la finalidad que les fueran más entendible los conceptos. En ocasiones para identificar las que dudas tenían los alumnos, les pregunte de manera directa si tenían algunas dudas, y si ellos decían que no, les hacía preguntas del contenido del tema para asumir si efectivamente tenían dudas o no.

Aunado a lo anterior, en el transcurso de las clases se estuvo incentivando la participación de los alumnos; en diferentes momentos tuve diferentes dinámicas de trabajo, en algunos momentos fue individual, para fomentar la asimilación y reflexión de la información; en otras ocasiones fue trabajo cooperativo y colaborativo para mediar la comprensión y análisis de información. Además las clases fueron impartidas bajo un enfoque constructivista, hubo comunidades de aprendizaje, que como lo indica Serrano y Pons (2011) es una forma en la que se aprende en común,



utilizando herramientas comunes del entorno, donde cada alumno posee distintos niveles de pericia, experiencia y conocimiento que aprenden mediante su implicación y participación en actividades auténticas y culturalmente relevantes, gracias a la colaboración que se establece, a la construcción del conocimiento colectivo que lleva a cabo, y a los diversos tipos de ayuda que los alumnos se prestan mutuamente. Lo que puede concluir al respecto, en el momento de emplear la estrategia didáctica, es que, el ser humano nunca deja de aprender y al mismo tiempo de enseñar al otro, eso es lo que hace el aprendizaje realmente extraordinario, somos víctima de nuestra propia enseñanza, aprendida por otros.

Finalmente, como podemos ver en el análisis de la presente propuesta de diseño de estrategia didáctica, la acción docente ejerce un marco y un medio, que la mayoría de las veces predeterminan, limitan o inhiben, potencian o estimulan el sentido de orientación de los alumnos, de tal manera que los profesores tenemos una deuda en el aula a la hora de ejercer nuestra profesión, y la forma de saldarla es:

- \*Creando situaciones de aprendizaje que requieran una demanda real de conocimientos, habilidades y valores, relacionado con conceptos, fenómenos, principios, reglas y procedimientos, en diferentes situaciones.

- \*Proponiendo actividades hipotéticas y reales que se ajusten a las condiciones sociales y culturales de nuestro país.

- \*Promoviendo la integración de los temas que revisamos en el aula con el mundo real.

- \*Empleando diversos materiales y fuentes variadas de información.

- \*Desafiando a los alumnos con tareas que van más allá de sus habilidades y sus conocimientos.

- \*Estimulando en los alumnos la producción de soluciones alternativas que resuelvan problemáticas actuales.

- \*Elaborando materiales diferenciados: según el contenido, los aprendices, y el ambiente.

- \*Promoviendo la evaluación continua: autoevaluación, coevaluación, heteroevaluación, que involucre la metacognición, es decir, reflexión de los estudiantes sobre su propia forma de aprender.

Y la más importante desempeñando nuestra labor con gusto, con deseo de seguir aprendiendo y de poder enseñar, con amor y respeto.



## XI. CONCLUSIONES

La investigación educativa, cada vez más, está recabando datos detallados sobre las características que intervienen en el rendimiento y deserción escolar. Los datos sugieren una enorme cantidad de variables, a diferentes niveles: personales, familiares, escolares, sociales, y culturales. En cuanto a las escolares un factor determinante en el éxito y la mejora del rendimiento académico, es el empleo de diferentes estrategias didácticas que logren el aprendizaje de los estudiantes.

El presente trabajo, es una de las pocas investigaciones que existe en México, en materia de diseño de estrategias didácticas, para la enseñanza-aprendizaje de contenido temático de ecología, siendo específicamente la segunda que se hace para explicar el tema “Estructura y procesos en el ecosistema”. El resultado de este proyecto, indica que las estrategias didácticas y lúdicas fomentan una mejora significativa en el rendimiento académico. Es por esta razón que se sugiere continuar en esta línea proponiendo nuevas y diversas estrategias para enseñar este tipo de temas, utilizando diferentes materiales, actividades y recursos; de igual manera se sugiere que esta estrategia se emplee en otro tipo de población de alumnos, bachillerato, o de sistema escolar, haciendo las adecuaciones pertinentes.

Particularmente, a partir de la mencionada investigación se concluyen los siguientes puntos:

- 1) La estrategia didáctica propuesta en el presente trabajo, mejoró el rendimiento escolar de los alumnos en un 34.1%, para el tema “Estructura y procesos en el ecosistema”
- 2) La actividad lúdica como herramienta psicopedagógica ayuda al fortalecimiento y construcción del aprendizaje.
- 3) La diversificación de técnicas y materiales didácticos, ayuda a motivar a los alumnos y fomentar su creatividad.
- 4) En la enseñanza-aprendizaje del subtema “Niveles de organización ecológica”, las dinámicas y los organizadores de la información, ayudan a los alumnos a identificar y comprender a los sistemas biológicos como seres integrales que interactúan con diversos factores.
- 5) Para la enseñanza-aprendizaje del subtema “Componente del ecosistema: Abióticos y bióticos”, los juegos, las lecturas, las prácticas y el material visual, ayuda a los alumnos ayuda a caracterizar su entorno y analizar la influencia de los diferentes agentes que lo conforman.
- 6) En la enseñanza-aprendizaje del subtema “Dinámica del ecosistema: Flujo de energía y ciclos biogeoquímicos”, el uso de analogías ayuda a los alumnos a la



comprensión de los procesos biológicos complejos y su contextualización al ambiente que los rodea.

7) Para la enseñanza-aprendizaje del subtema Relaciones intra e interespecíficas el uso de juegos, ejemplos visuales y datos científicos, permite a los alumnos dotar de lenguaje científico y herramientas para que puedan comprender los diferentes tipos de relaciones que hay en su entorno.

8) Las prácticas vivenciales, como la de “rompecabezas viviente” fomentan la reflexión en los alumnos, acerca de las problemáticas sociales y naturales actuales.

9) El contenido disciplinar ecológico se debe abordar con una orientación preferentemente práctico, para que los alumnos puedan implementarlo, comprenderlo y vincularlo a su vida cotidiana.

10) La información cualitativa que se obtiene de los instrumentos de evaluación es igualmente importante a la cuantitativa.

11) Para este tipo de contenido temático y de estrategia, se deben diversificar los instrumentos de evaluación para obtener la mayor información posible, y poder tomar decisiones en la práctica docente.

12) La personalidad y características del docente influyen en el proceso de aprendizaje de los alumnos, teniendo mayor afinidad por lo profesores que motiven, que tengan un rol activo y dinámico, que brinden ayuda, que fomente la participación y que desarrollen diferentes estrategias en sus clases.

13) Debe experimentarse nuevas formas de enseñar y aprender, que contemple la realidad, la diversidad y heterogeneidad de los estudiantes y las necesidades educativas especiales, y que a su vez sea significativo.

“El profesor mediocre dice. El buen profesor explica. El profesor superior demuestra.  
El gran profesor inspira”  
William Ward



## XII. BIBLIOGRAFÍA

- Abasto, P. (2009) La Enseñanza de la Ecología en un nuevo Ambiente de Aprendizaje. Resultados de una Experiencia de Curso Semipresencial en la Carrera de Ingeniería Agronómica. *Formación Universitaria*, 2(6), 15-20
- Aguilar, H., Guevara, G., Latapí, P. y Cordera, R. (1992) *El Estado de la Educación*. In: Guevara, G. La Catástrofe Silenciosa. México: Fondo de Cultura Económica, Pp 13-27.
- Ajello, A. M. (2003) *La motivación para aprender*. En C. Pontecorvo (Coord.), Manual de psicología de la educación (Pp. 251-271). España: Popular
- Alcántara, A. & Zorrilla, J. (2010) Globalización y Educación Media Superior en México: En busca de la pertinencia curricular. *Perfiles educativos*. México, 32(127), 38-57
- Antelo, E. (2010) *Una misma debilidad por la enseñanza*. En Frigerio, G. y Diker G. (comps.) *Educación: saberes alterados*. Buenos Aires: Del Estante Editorial.
- Arias, J., Azuara, O., Bernal, P., Heckman, J. y Villarreal, C. (2010) *Policies to Promote Growth and Economic Efficiency in México*, National Bureau of Economic Research, Cambridge, Massachusetts
- Astolfi, J.P. (1987) Approche didactique de quelques aspects du concept d'écosystème. *Aster*. 3, 9-18
- Baena, G. (1999) *Calidad y educación superior*. Los retos para el Tercer Milenio. México: Planeta, Pp 1-30
- Barboza, M. (2005) El rezago educativo en México: dimensiones de un enemigo silencioso y modelo propuesto para entender las causas de su propagación *Revista Interamericana de Educación de Adultos*, 27(2), 29-70
- Barchard, K.A. (2003) Does Emotional Intelligence Assist in the Prediction of Academic Success? *Educational and Psychological Measurement*, 63(5), 840-858.
- Begon, M., Harper, J.L. & Townsend, C.R. (1999) *Ecología: Individuos, Poblaciones y Comunidades*. Barcelona: Ediciones Omega, Pp 5



- Benítez, M, Gimenez, M. y Osicka, R. (2000) *Las asignaturas pendientes y el rendimiento académico: ¿existe alguna relación?*
- Bricklin, B.; Bricklin, M. (1988) *Causas psicológicas del bajo rendimiento escolar*. México: Pax-México
- Bricklin, B.; Bricklin, M. (1988) *Causas psicológicas del bajo rendimiento escolar*. México: Pax-México
- Brown, R. & Chairez, M (2014) ¿Por qué los jóvenes abandonan la escuela? Cooperative Extension. Bringing the University to You. University of Nevada. Pp 1-4
- Caicedo, L., Valverde, L. y Estupiñán, I. (2017) Estrategias didácticas para la enseñanza de biología y química en la enseñanza media. *Polo del Conocimiento*, 7 (2), 175-118
- Camus, P. & M., Lima (1995) El uso de la experimentación en ecología: Fuentes de error y limitaciones. *Revista Chilena de Historia Natural*. 68, 19-42.
- Cascón, I. (2000) Análisis de las calificaciones escolares como criterio de rendimiento académico. UBA.
- Cascón, I. (2000) Análisis de las calificaciones escolares como criterio de rendimiento académico. En red. Recuperado el 8 de Noviembre del 2018 en: <http://www3.usal.es/inico/investigacion/jornadas/jornada2/comunc/cl7.html>
- CCH (2003) Programas de Estudio Biología. Mapa curricular del plan de estudios del CCH. México: UNAM. Pp 2-42
- CCH (2012) Modelo educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades. Colegio de Ciencias y Humanidades. Pp 1-14
- CCH (2013) Programas de Estudios de Biología III y IV. Modelo educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades
- CCH (2016) Historia del Colegio de Ciencias y Humanidades. Colegio de Ciencias y Humanidades. Online. Disponible en: <http://www.cch.unam.mx/historia>
- Codron, J. C. (2011) Las interacciones biológicas. OCW. Universidad de Cantabria



- Comisión Iberoamericana (2014) *Manual de estrategias didácticas*. Comisión Iberoamericana. España Pp 1-68
- CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social) (2009), Cifra de pobreza por ingresos 2008. CONEVAL. México. [www.coneval.gob.mx](http://www.coneval.gob.mx)
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (1993). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. México: Porrúa
- Contreras, E (2013) El concepto de estrategia como fundamento de la planeación estratégica. *Pensamiento & Gestión*.1, 152-181
- Cuenca, B & Becerra, N. (2016) *Las Áreas en el Modelo Educativo del CCH: Ciencias Experimentales*. Nuevos cuadernos del Colegio. 5, 1-11
- Curtis, H. & Barnes, N.S. (2000) *Invitación a la Biología*. México: Panamericana.
- Dansereau, D. F. (1985) Learning strategy research. In J.V. Segal, S.F. Chipman y R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills*. Vol 1: Relating instruction to research. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Davies, W. (2000) Understanding Strategy. *Strategy and Leadership*, 28(5), 25- 30
- De Ibarrola Nicolás, M. (2012) Los grandes problemas del sistema educativo mexicano. *Perfiles Educativos*. 36, 17-28
- Dengo, O. (1994) Breviario. San José: Ministerio de Educación Pública, Departamento de Publicaciones.
- Diario Oficial de la Federación (1988) Donde se establece la Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente. 28 de enero, México.
- Díaz Barriga F. y Hernández Rojas G. (2002) *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: Mc Graw Hill.
- Dobzhansky, T. (1973) Nothing in Biology Makes Sense Except in the Light of Evolution. *The American Biology Teacher*. 35 (3), 125-129





- Elosúa, R. y García, E. (1993) *Estrategias para enseñar y aprender a pensar*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid: Ediciones Narcea.
- Española, R. A. (2001) Diccionario de la lengua española. Recuperado el 30 de Noviembre del 2017 en : <http://lema.rae.es>.
- Espejel, A. & Flores, A. (2012) La educación ambiental en el bachillerato: el caso de los docentes que imparten la materia de ecología, Puebla-Tlaxcala (México). *Profesorado*. 16(3), 1-19
- Espejel, A. & Castillo, M. (2008) Educación Ambiental para el nivel medio superior: propuesta y evaluación. *Revista Iberoamericana de Educación*. 46(2), 1-11
- Espinoza, E., Tinoco, W. y Sánchez, X. (2017) Características del Docente del Siglo XXI. OLIMPIA. *Revista de la Facultad de Cultura Física de la Universidad de Granma*, 14 (43):39-53
- Farji-Brener, A. (2009) ¿Ecólogos o ególogos? Cuando las ideas someten a los datos. *Ecología Austral*. 19, 167-172
- Feinsinger, P. (2013) Metodologías de investigación en ecología aplicada y básica: ¿cuál estoy siguiendo, y por qué?. *Revista chilena de historia natural*. 86(4), 1-15
- Fernández R. & Casal M. (1995) La enseñanza de la ecología un objetivo de la educación ambiental. *Enseñanza de las Ciencias*. 13 (3) ,295-311
- Fernández, J. L. (1998) Evolución histórica del concepto de calidad. Propuesta de análisis. Online. Recuperado el 8 de Marzo del 2017 en: [www.jlfz.org/presentaciones/propuesta\\_concepto\\_calidad98.pps](http://www.jlfz.org/presentaciones/propuesta_concepto_calidad98.pps).
- Fernández, R. & Casal, M. (1995). La enseñanza de la ecología. Un objetivo de la educación ambiental. *Enseñanza de las Ciencias*. 13 (3), 295-311
- Flores-Camacho, F. (2012) *La enseñanza de la ciencia en la educación básica*. México: INNE, Pp186
- Fuentes, S. & Romero, G. (2002) *Rendimiento académico a nivel universitario*. Caracas: Universidad Central de Venezuela



- Garrido-Pérez, E. & Sidali, K. (2016) Los niveles de organización ecológica: Una guía para administrar los recursos naturales y culturales. *Invest. Pens. Cri.* 4 (2), 95-114
- Gayford, C. (1989) Science Education and the Environment. *Education in Science*, Pp 22-23
- Gil, D. (1993) Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/ aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las Ciencias.*11 (2), 197-212
- Gil, M & Martínez, B. (1994) Problemática de la enseñanza-Aprendizaje de la ecología. *Revista Interuniversitaria de formación de Profesorado.*14, 67-70
- Gimeno Sacristán, J. (1986) La pedagogía por objetivos: obsesión por la eficiencia, Madrid: Morata.
- Glasser, W. (1985) *Escuelas sin fracasos*. México: Pax-México.
- Gómez, T. (2015) La actividad lúdica como estrategia pedagógica para fortalecer el aprendizaje de los niños de la institución educativa Niño Jesús de Praga. Tesis de licenciatura. Universidad del Tolima, Pp7
- González, E. & Gutiérrez, C. (2011) Guía de estudios para el examen extraordinario de Biología II. Colegio de Ciencias y Humanidades.
- González, E. (2003) *Atisbando la construcción conceptual de la Educación Ambiental en México*. In María Berteley Busquets (coord.). Educación, Derechos Sociales y Equidad (Tomo I). Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C. México. Pp 243-275.
- González, M. (1997) ¿Es significativo el efecto de la inteligencia en el rendimiento académico? *ADAXE*, 13, 133-139.
- Griffiths, A.K. & Grant, B.A.C. (1985) High school students' understanding of food web: identification of a learning hierarchy and related misconceptions. *Journal of Research in Science Teaching.* 22 (5), 421-436



- Gutiérrez, L. (2009) El devenir de la Educación Media Superior. El caso del estado de México. *Tiempo de Educar*. 10 (19), 171-204
- Gutiérrez, M. (2006) *Administrar para la calidad. Conceptos administrativos del control total de la calidad*. México: Limusa.
- Haeckel, E (1869) *Generelle Morphologie der Organismen*. Berlín. 2 vols. (vol. I, p. 8; vol. II, pp.286–287). En Worster, D. (1979). *Nature's Economy. The Roots of Ecology*, Garden City, New York: Anchor Press/Doubleday Pp 192, 368, 403.
- Haeckel, E. (citado en Acot P. 1990) Como nació la ecología. *Mundo científico 1-10*
- Harper, J. L. (1967) "A Darwinian Approach to Plant Ecology". *The Journal of Ecology*. 55, 247–270.
- Hernández, G. (2009) *Calidad de la Educación Media Superior en México*. Cuadernos de Educación y Desarrollo. 1(5),1-22.
- Herrán, A. de la (2011) Técnicas didácticas para una enseñanza más formativa. En N. Álvarez Aguilar y R. Cardoso Pérez (Coords.), *Estrategias y metodologías para la formación del estudiante en la actualidad*. Camagüey (Cuba): Universidad de Camagüey, Pp 1-79
- Hewson, P. (1981) Aconceptual change approach to learning Science. *European Journal Science Education*. 3(4), 383-396.
- INEGI (2016) Anuario estadístico y geográfico de los Estados Unidos Mexicanos. México 1-25 Pp Online. Consultado 8 de Marzo del 2017: <http://www.inegi.org.mx/>.
- INNE (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2012) *La Educación en México: Estado actual y consideraciones sobre su evaluación*. México "Pp 1-14
- Isaac, R., Salavarría, O, Eastmond S., Amarella, M., Arteaga, M., Isaac, A., Sandoval, J., & Manzanero, L. (2011) Cultura ambiental en estudiantes de bachillerato: Estudio de caso de la educación ambiental en el nivel medio superior de Campeche. *Revista electrónica de investigación educativa*, 13(2), 83-99



- Jiménez, E. (1996) Diagnóstico y análisis de la enseñanza de la Física en el Colegio de Bachilleres (1992–1995). Tesis de Maestría en Enseñanza Superior. UNAM–Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón. México.
- Jiménez, M. (2000) Competencia social: intervención preventiva en la escuela. *Infancia y Sociedad*. (24), 21- 48
- Jiménez, M.P. (1991) Cambio las ideas sobre el cambio biológico. *Enseñanza de las Ciencias*. 9 (3), 248-256
- Jimeno, A. (2014) *Dificultades en los aprendizajes*. El caso de la biología. Fondo Santillana. Pp 1-9
- Kis, V., Hoecke, K. I & Santiago, P. (2009) Learning for Jobs, OECD. Reviews of Vocational Education and Training. OECD. México.
- Krebs, C. (1985). *Ecología. Estudio de la distribución y la abundancia*. Segunda edición. México: Harla.
- Lamas, H. (2015) Sobre el rendimiento escolar. *Propósitos y Representaciones*, 3 (1), 313-386
- León, A. (2007). Qué es la educación. *Educere*. 11(39), 595-604.
- López, R. R. (2001). Qué problemas preocupan principalmente al profesorado, para llevar a cabo educación ambiental. *Profesorado, revista de currículum y formación del profesorado*, 5 (2), 131-142.
- Lucca, A. (2011) Mapas conceptuales: una herramienta para el aprendizaje significativo en matemática. UNPSJB
- Macfadyen, A. (1957) Animal ecology: aims and methods. *Zoology series*. London: Pitman. 591(4), 264
- Maclure, S. & Davies, P. (1994) *Aprender a pensar, pensar en aprender*. Barcelona: Gedisa.
- Maillo, A. (1967): La Educación en la sociedad de nuestro tiempo. España: Escuela



- Margalef, R. (1992). *Ecología*. España: Editorial Planeta. Pp 255.
- Markova, D. & Powell, A. (1997) *Cómo desarrollar la inteligencia de sus hijos*. México: Selector.
- Martínez, A. (2016). *Ecología, dinámica de las poblaciones, e interacciones en el ecosistema. Publicaciones Didácticas*. 72, 168-172
- Martinic, S. & Elacqua, G. (2010) *¿Fin de ciclo? Cambios en la gobernanza del sistema educativo*. UNESCO. Andros Impresores. Chile. Pp 197
- Mayer, R.E. (1983). *Guiding students' cognitive processing of scientific information in text*. En M. Pressley, K. R. Harris y J. T. Guthrie (Eds.), *Promoting academic competence and literacy in school*. San Diego: Academic Press.
- Mendoza, D. (2016) *Reprobación y deserción en el bachillerato*. Elementos para el análisis de la equidad y la eficacia escolar. México: Universidad Iberoamericana, Pp 76
- Milián, L. (2007). *Historia de la ecología*. Tesis de Maestría. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. Pp 1- 108
- Monsalve, M (2016) *La lúdica como instrumento para la enseñanza aprendizaje*. Fundación Universitaria Los Libertadores. Pp 5.
- Mora, A. (2004) *La evaluación educativa: Concepto, períodos y modelos*. *Revista Electrónica. Actualidades Investigativas en Educación*, 4(2) ,1-29.
- Moreno, I. (2004) *La utilización de medios y recursos didácticos en el aula*. Online. Pp 1-14
- Morláns, M. (2004) *Introducción a la Ecología de Poblaciones*. Editorial Científica Universitaria. Universidad Nacional de Catamarca
- Jiménez, M. (2009) *Los conceptos de población y especie en la enseñanza de la biología; Concepciones, dificultades y perspectivas*. Universidad de Granada. Tesis Doctoral Pp1-70.
- Narro, J., Martuscelli, J. & Barzana, E. (2012) *Plan de diez años para desarrollar el Sistema Educativo Nacional, México*, Universidad Nacional Autónoma de México, Pp 469.



- Navarro, E. (2003) El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*. 1(2), 1-16
- Odum E., 1994. *Ecología*. México: Ed. Interamericana.
- Osborne, R. & Wittrock, M. (1983). Learning Science: a generative process, *Science Education*, 67(4), 489-508
- Osuna, M. (2010) *Ecología y Medio Ambiente*. Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora. México. Pp 1-116
- Pérez, A. D. (2002) *Educación Media Superior en el Estado de México*. Análisis curricular, 2ª edición, México: ISCEEM. Pp 1-15
- Pérez, J. (2005) Relaciones interespecíficas de micos maiceros cariblancos *Cebus albifrons versicolor* durante los procesos de rehabilitación y liberación. Pontificia Universidad Javeriana, tesis de Licenciatura
- Perreira, J. (2015) Las estrategias metodológicas en el aprendizaje de la biología. *Uniciencia*, 29 (2), 62-83
- Posligua, J., Chenche, W. y Vallejo, B. (2017) Incidencia de las actividades lúdicas en el desarrollo del pensamiento creativo en estudiantes de educación general básica. *Revista dominio de las Ciencias*. 3(3), 1020-1052
- Posner, G. J., Strike, K., Hewson, P W. y Gertzog, W (1982). Accomodation of a scientific conception: towards a theory of conceptual change. *Science Education*. 66, 211-227.
- Pozo, A., Álvarez, J., Luengo, J. y Otero, E. (2004) *Teorías e instituciones contemporáneas de educación*. Madrid: Biblioteca Nueva Pp 1-18.
- Pozo, J. (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata.
- Prieto, D. (1997) La enseñanza en la Universidad. EIUNC, Pp 288
- Ramajo, M. (2010). Relaciones interespecíficas de lombrices de tierra en una parcela del molar (Madrid). Tesis de doctorado. Universidad Complutense de Madrid. España. Pp 303.



- Rosas, P. (2018) La investigación educativa: concepto y antecedentes. *Revista educación*. UNAM, 1:58-61
- Ruddick, K. W. (2012). Improving chemical education from high school to college using a more hands on approach. Arrobas, T.,Cazana, & Fernández, I. (2014) Herramientas didácticas para mejorar el rendimiento académico. *Revista de docencia universitaria*. 12(4), 397-413
- Sánchez, F, & Pontes A. (2010) La comprensión de conceptos de ecología y sus implicaciones para la educación ambiental. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 7, 270-285
- Santiago, P., McGregor, I., Nusche, D., Ravela, P. & Toledo D. 2014. La educación en México. Revisiones de la OCDE sobre la evaluación en educación. SEP-INEE. México. Pp 15-37
- Schmeck, R. R. (1988). Individual differences and learning strategies, En C.E. Weinstein, E. T. Goetz y P. A. Alexander (Eds.). *Learning and study strategies: Issues in assessment, instruction and evaluation*. New York: Academic Press.
- Schunk, D. H. (1991). *Learning theories. An educational perspective*. New York: McMillan.
- Solana, F. (1982). *Tan lejos como llegue la educación*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Solomon, E.P., Berg L.R., Martín D.W. y Villee C. (1998) *Biología*. Ed. McGrawHill Interamericana; 4ta Edición.
- Tello, B. & Pardo, A. (1996). Presencia de la Educación Ambiental en el nivel medio de enseñanza de los países iberoamericanos. *Revista iberoamericana de educación*. 11: 113-151
- Tirado, F. y López, A. (1994) Problemas de la enseñanza de la biología en México. *Perfiles Educativos*, 66:1-9
- UNAM Universidad Autónoma de México (2016).Origen del CCH. Página oficial CCH UNAM. Consultada 22 de julio del 2017: <http://www.cch.unam.mx/historia>



- Underwood, A.J. (1990) Experiments in ecology and management: their logics, functions and interpretations. *Australian Journal of Ecology* 15, 365-389
- UNED Universidad Estatal a Distancia (2014) ¿Qué son las estrategias didácticas?. Centro de educación en educación a distancia. Pp 1-9
- Vega, L. y García, L. (2005) *La educación Obligatoria en Europa y Latinoamérica*. Editorial Universitario.
- Velazco, M. & Mosquera. (2013). Estrategias Didácticas para el Aprendizaje Colaborativo. PAIEP.
- Venges, G. (2003) Ecología. Colegio de Bachilleres. Compendio fascicular 1. Pp 1-74
- Vigotsky, Lev S. (1978). *Mind in Society*. Cambridge, Mass. USA: Harvard University Press
- Villa, L. (2003) "La Educación Media Superior". La investigación educativa en México 1992–2002. Políticas educativas. *Consejo Mexicano de Investigación Educativa*. México (9) ,119–190.
- Vite, V. (2013) ¿Qué es la ecología? Publicaciones posgrado. UNAM. Pp 1-20
- Willcox, M. (2011). Factores de riesgo y protección para el rendimiento académico: Un estudio descriptivo en estudiantes de Psicología de una universidad privada. *Revista Iberoamericana de Educación*, 55(1), 1-9.
- Yturalde, E. (2014). La Lúdica en la Educación, Guayaquil. Recuperada de: <http://www.ludica.org> Online
- Zabala, A. (1990). Materiales curriculares. El currículum en el centro educativo. Barcelona: Cuadernos de Educación, Pp 125-167
- Zambrano, A. (2013). "Pedagogía experimental, psicología y ciencias de la educación en Francia". *Revista Pilquen*, (10), 1-14.





# ANEXOS



## XII. ANEXOS

**Anexo A Características de los cinco reinos.** Modificado de Castelan, I. y Cuenca, B. (2010) Guía de estudios para biología II. CCH Naucalpan pp30

REINO	MONERA	PROTISTA	ANIMALIA	FUNGI	PLANTAE
No. de células	Unicelulares	Unicelulares la mayoría	Multicelulares	Casi todos multicelulares	Multicelulares
Modo de nutrición principal	Variada: absorción, fotosíntesis, quimiosíntesis pero ingestión	Absorción, ingestión o fotosíntesis	Ingestión	Absorción	Fotosíntesis
Reproducción y Desarrollo	Todos pueden reproducirse de forma asexual. A veces se dan recombinaciones genéticas.	Todas las formas pueden reproducirse asexualmente. Además, en algunos casos se da la meiosis y la fecundación.	Los espermatozoides y el óvulo forman un cigoto que lleva a una blástula y después, generalmente a una gástrula	Células haploides o dicariontes. Reproducción mediante esporas haploides. Fecundación por conjugación, meiosis.	Fecundación de la hembra por un gameto macho. Fase diploide que se desarrolla a partir de un embrión.
Pared Celular	La mayoría de las eubacterias o bacterias tienen pared celular de peptidoglucano.  Las Arqueas carecen de peptidoglucano.	Presente en algunas formas, pueden ser de celulosa, quitina o ambas.	Ausente	Presente: quitina	Presente: celulosa
Estructura y Funciones	Flagelos compuestos de flagelina.  Algunos producen endosporas.	La mayoría posee undulipodios con microtúbulos de tubulina.	Diferenciación celular y tisular.  Conexiones complejas entre las células (por ejemplo: desmodemos).  Algunas células somáticas y los espermatozoides poseen cilios y/o undulipodios	Desprovistas de undulipodios.  Filamentos (hifas) divididas en segmentos por paredes celulares perforadas.	Diferenciación celular.  Producen complejos secundarios (por ejemplo terpenos y antocianinas).  Los espermatozoides poseen undulipodios

Ejemplos

*Escherichia coli*,

halobacterias  
cianobacterias

estafilococos

Algas unicelulares o pluricelulares, ameba, euglena, diatomeas, mixomicetos, etc.

Esponjas, medusas, gusanos, insectos, almejas, erizos de mar, osos, peces, tortugas, aves,

*Batrachochytrium* (hongo patógeno de las ranas), levadura, moho, setas, etc.

Musgos, helechos, pinos, plantas con flor, etc.





## Anexo B Examen para medir rendimiento académico

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES



### BIOLOGIA II

**Unidad 2. ¿Cómo interactúan los sistemas biológicos con su ambiente y su relación con la conservación de la biodiversidad?**

Profesor: Carlos Jair Velasco Peña. Tema I. Estructura y procesos en el ecosistema

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_

Número de cuenta: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

INDICACIONES: Lee con atención las siguientes situaciones y subraya (únicamente con pluma) la respuesta correcta. Sólo hay una respuesta para cada inciso. Hay algunas opciones que te pide explicar o en su caso desarrollar. ¡Mucha suerte!

**1. Rama de la biología que estudia las relaciones de los organismos entre sí y su medio ambiente**

- a. Edafología
- b. Paleontología
- c. Ecología
- d. Zoología

Es fin de semana y te vas a pasear con tus amigos al Parque Nacional “Los Dinamos”, un bosque mesófilo de montaña, al contemplar el paisaje observas: un río, sol, tierra, pasto, hongos, pinos y oyamel, rocas, nubes, 2 colibrís volando, 3 ardillas jugando, un tlacuache, una culebra, 6 peces.

**2. Todo lo que observas en conjunto representa:**

- a. al ecosistema
- b. a la población
- c. a la comunidad
- d. al bioma

**3. Los sistemas biológicos presentes en el bosque mesófilo componen:**

- a. al ecosistema
- b. a la población
- c. a la comunidad
- d. al bioma

**4. Las 3 ardillas pertenecen a:**

- a. al ecosistema
- b. a la población
- c. a la comunidad



d. al bioma

**5. Los pinos y oyamel son sistemas biológicos que determinan:**

- a. al ecosistema
- b. a la población
- c. a la comunidad
- d. al bioma

**6. Son componentes físicos y químicos del ecosistema que no requieren de la acción de los seres vivos, o que no poseen vida pero son fundamentales para la supervivencia de cualquier comunidad biológica.**

- a. factores bióticos
- b. factores abióticos
- c. factores tróficos
- d. factores anfibióticos

**7. Son los seres vivos que integran un ecosistema. Pueden referirse a la flora, la fauna, los humanos de un lugar y sus interacciones.**

- a. factores bióticos
- b. factores abióticos
- c. factores tróficos
- d. factores anfibióticos

**8. Identifica cuáles son los factores abióticos y bióticos del siguiente ecosistema. Escribe en cada recuadro la letra A cuando se trate de un factor abiótico y la letra B si es biótico.**



**9. En la siguiente lista marca con una X si se trata de un factor biótico y una Y si es abiótico (Valor 2 puntos)**

- a) Lluvia ( )    c) Salamandra ( )    e) Pino ( )    g) Aire ( )    i) Minerales ( )  
 b) Sol ( )    d) Nutrientes ( )    f) Lagartija ( )    h) bacteria ( )    j) Venado ( )

**11. Relación biótica entre poblaciones de la misma especie**

- a. intraespecíficas
- b. interespecíficas
- c. Ultraespecíficas
- d. biopoblacional

**12. Relación biótica entre poblaciones de diferentes especies**

- a. intraespecíficas
- b. interespecíficas
- c. Ultraespecíficas
- d. biopoblacional

**13. Relaciona ambas columnas con respecto al tipo de relación en la comunidad:**

I. Interespecífica	a) Comensalismo
	b) Colonia
	c) Canibalismo
II. Intraespecífica	d) Depredación
	e) Mutualismo

- a) I (a, b, c); II (d, e)
- b) I (a, b, e); II (d, c)
- c) I (b, c, d); II (d, e)
- d) I (a, d, e); II (b, c)

**14. Relación que se produce cuando los organismos se ven perjudicados (-) por la presencia de organismos de otra especie (0)**

- a. comensalismo
- b. amensalismo
- c. mutualismo



d. colonia

**15. Una de las dos especies se beneficia, la comensal (+), con relación a la otra especie que no es dañada ni beneficiada (0)**

a. comensalismo

b. amensalismo

c. mutualismo

d. colonia

**16. Serie de eventos que están interconectados, y se dan de manera periódica y repetitiva, en la naturaleza.**

a) Cadena

b) Proceso

c) Ciclo

d) Fenómeno

**17. Completa la siguiente información con las siguientes palabras: respiración, carbono, organismos fotosintéticos, azúcares, azúcar, bióxido de carbono, agua, fotosíntesis, agua, bióxido de carbono**

El bióxido de carbono atmosférico es asimilado por \_\_\_\_\_ tanto acuáticos como terrestres, en el proceso \_\_\_\_\_, este gas junto con el agua y la energía solar se transforman en \_\_\_\_\_. Pero mediante la respiración todos los organismos incluidos los fotosintéticos, rompemos estos \_\_\_\_\_ hasta \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_. La acumulación de restos orgánicos fósiles formaron el petróleo, y la combustión de este o de otro tipo de materia orgánica forma al igual que en la \_\_\_\_\_ pulmonar, 2 elementos \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ que se depositan en el medio completando el ciclo del \_\_\_\_\_.

**18. La mamá de Penelope, le enseñó a su hija una lechuga y le dijo “Las plantas son seres extraordinarios, gracias a ellas muchos animales, incluyéndonos, podemos alimentarnos y sobrevivir”. Penelope le respondió ¡ya lo sabía mamá! lo aprendí en clase de biología, a estos seres vivos que elaboran su alimento se llaman:**

a) Productores

b) Consumidores secundarios

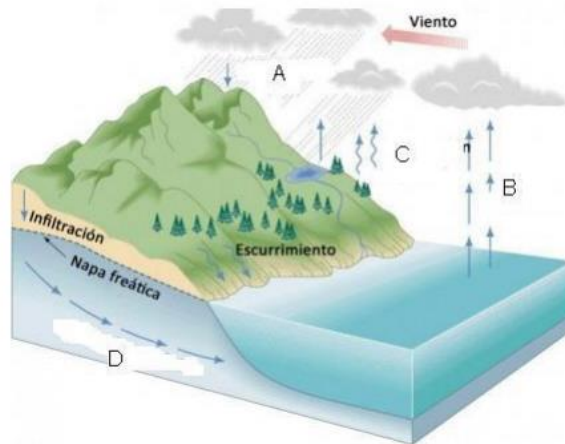
c) Consumidores primarios

d) Elaboradores



19. Escribe en los renglones el nombre del proceso que corresponde a la letra que aparece en el esquema del ciclo del agua. (Agua subterránea, evaporación, precipitación, evapotranspiración)

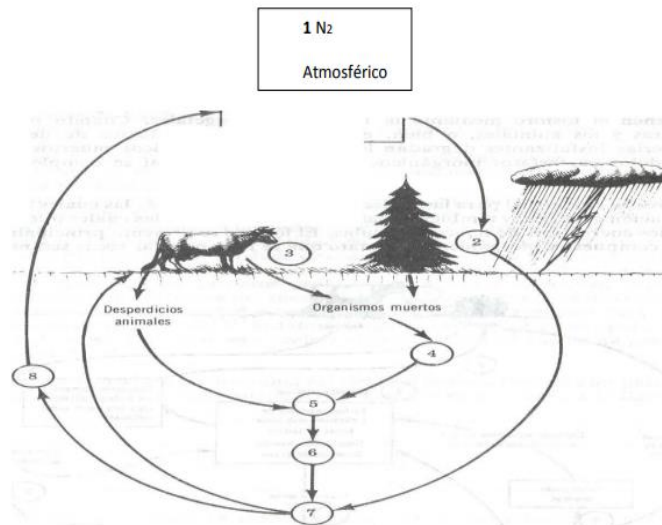
CICLO DEL AGUA



A) \_\_\_\_\_ B) \_\_\_\_\_ C) \_\_\_\_\_ D) \_\_\_\_\_

20. Llena los renglones indicando los procesos correspondientes que se presentan en el ciclo del nitrógeno. (-N<sub>2</sub> atmosférico/ nitrógeno asimilado por plantas y al consumirlas estos en animales/ Organismos muertos y sus desechos amonificación/ absorción por las plantas de NO<sub>2</sub> y NO<sub>3</sub>, vía cadenas alimenticias a los animales/ nitrificación/fijación del nitrógeno (por bacterias y relámpagos/ desnitrificación)

CICLO DEL NITRÓGENO



1) \_\_\_\_\_ 2) \_\_\_\_\_ 3) \_\_\_\_\_ 4) \_\_\_\_\_ 5) \_\_\_\_\_  
 6) \_\_\_\_\_ 7) \_\_\_\_\_ 8) \_\_\_\_\_ 9) \_\_\_\_\_



## Respuestas

1. c

2. a

3. c

4. b

5. d

6. b

7. a

9. a) Lluvia ( Y ) c) Salamandra ( X ) e) Pino ( X ) g) Aire ( Y ) i) Minerales ( Y )

b) Sol ( Y ) d) Nutrientes ( Y ) f) Lagartija ( X ) h) bacteria ( X ) j) Venado ( X )

11. a

12. b

13. d

14. b

15. a

16. c

17. Organismos fotosintéticos, fotosíntesis, azúcar, azúcares, bióxido de carbono, agua, respiración, bióxido de carbono, agua, carbono.

18. a

19. (a) precipitación. (b) evaporación. (c) evapotranspiración. (d) agua subterránea.

20. 1. -N<sub>2</sub> atmosférico. 2. -fijación del nitrógeno (por bacterias y relámpagos. 3. -nitrógeno asimilado por plantas y al consumirlas estos en animales 4. Organismos muertos y sus desechos 5) amonificación 6. - nitrificación .7. -absorción por las plantas de NO<sub>2</sub> y NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>, vía cadenas alimenticias a los animales. 8. -desnitrificación.



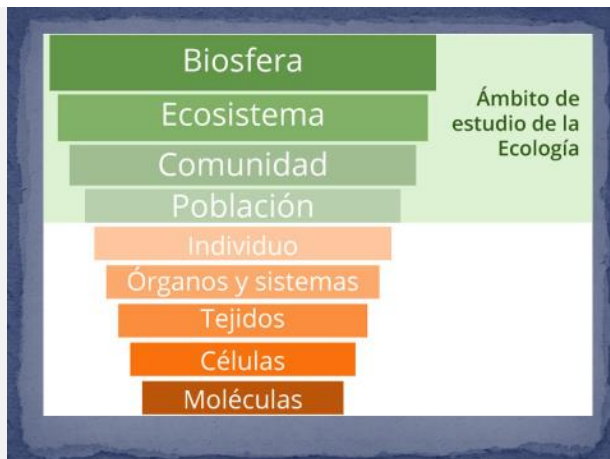


## Anexo C Presentación Niveles de Organización ecológica



### Ecología

- La palabra ecología está compuesta: oikos (casa, vivienda, hogar) y logos (estudio), el término Ökologie data de 1869 y fue acuñado Ernst Haeckel.
- La ecología es la ciencia que estudia la **relación entre los seres vivos y su ambiente**, el ambiente integrado por un componente **abiótico**, y un componente biótico (organismos vivos).



### Población

- Es un conjunto de organismos o individuos que se reproducen entre ellos, pertenecen a la misma especie, coexisten en un mismo espacio y tiempo, y comparten una alta cohesión reproductiva y ecológica



### Comunidad

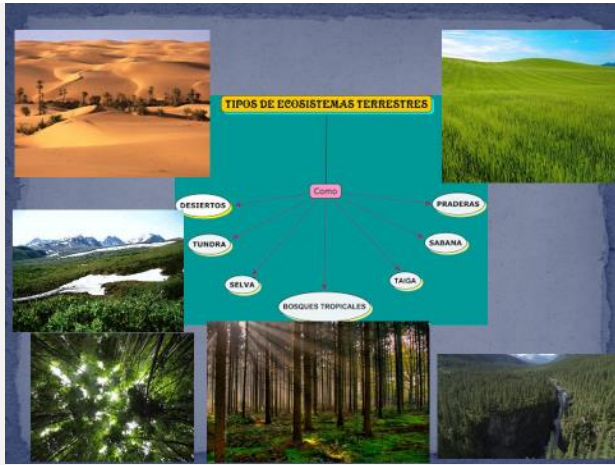
- Es el conjunto de poblaciones de especies diferentes (componente biótico), que viven en un área específica e interactúan a través de relaciones tróficas y espaciales.



### Ecosistema

- Es un sistema compuesto por los organismos (comunidad biótica) y el complejo total de los factores físicos que forman el ambiente que les rodea, que incluye agua, suelo y atmósfera y sus interacciones (características físicas, químicas, geológicas, topográficas).
- Las interacciones producen un sistema estable, en el cual, la energía se mueve en un flujo circular dentro del ecosistema.





## Bioma

- Ecosistemas que comparten ciertas características (como el clima, la vegetación, la fauna, etc.),
- En general el nombre de cada bioma terrestre corresponde al tipo principal de vegetación que se encuentra en él.

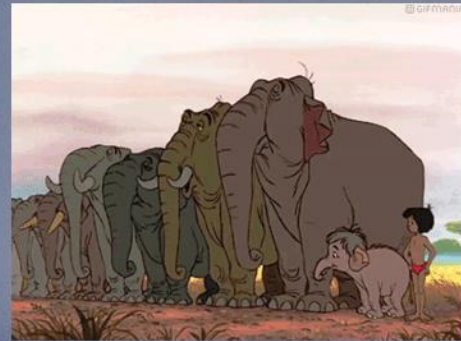


## Biosfera

- Son todos los ecosistemas
- Cada ecosistema es parte de uno más amplio, hasta llegar finalmente a constituir toda la cubierta de la Tierra.
- La biosfera incluye a todos los organismos vivos que la habitan y el medio físico como un todo.



Continuamos .....



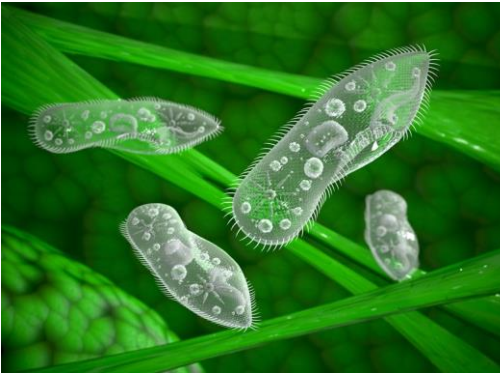
## Anexo D Ejercicios para identificar niveles de organización ecológica

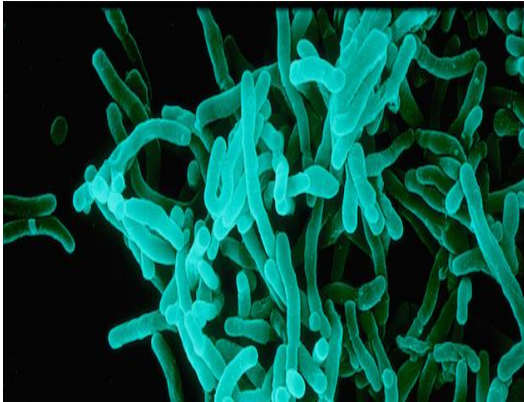
1. Manada de 20 lobos grises *Canis lupus*
2. Un grupo diverso de peces *Zebrasoma veliferum*, *Chromis viridis*, *Chelmon rostratus* en la bahía de Acapulco alimentándose de detrito, que está en descomposición por la luz solar
3. Un grupo de 4 leones *Panthera leo*, devorando 4 cebras *Equus quagga*
4. El conjunto de seres vivos que están en la Tierra, junto con todos los factores abióticos que les permiten sobrevivir.
5. Un bosque de coníferas ubicado en Toluca, Edo. de México.



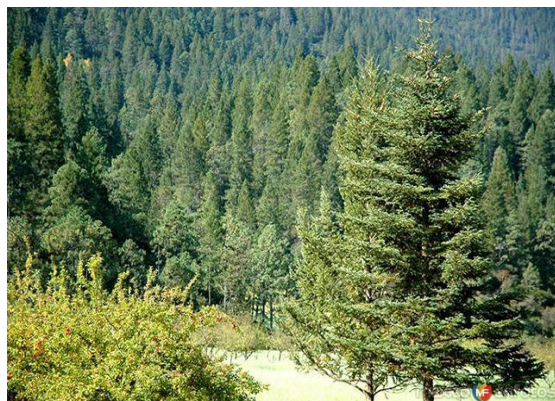
Anexo E Imágenes para la actividad “Organiza mi mundo”



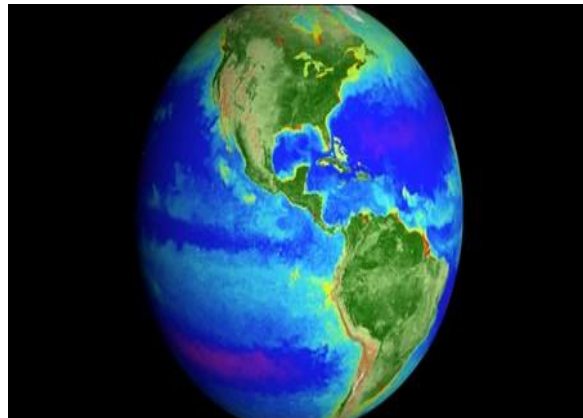
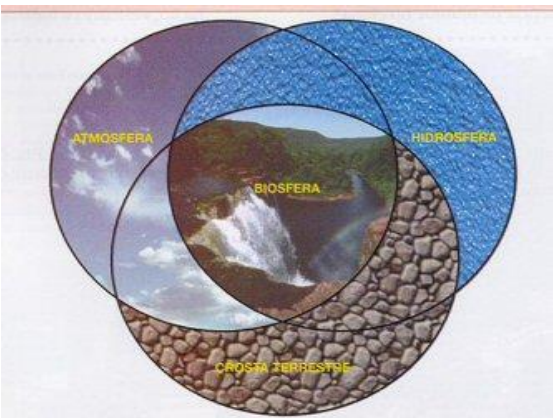












## Anexo F Lista de Cotejo de Mapa Conceptual

Mapa Conceptual (Características)	Si (2 puntos)	No (0 Puntos)
<b>Simplicidad y economía de palabras:</b> Las palabras que se utilizan deben ser: -Conceptos principales -Palabras simples y oraciones cortas		
<b>Palabras claves</b>		
<b>Proporciones</b> El tamaño de las letras utilizadas sirve para identificar, a simple vista, aquellos conceptos más importantes.		
<b>Jerarquía</b> Las palabras (conceptos) de mayor importancia se encontrarán, generalmente en la parte superior o al comienzo. Además es frecuente que, de este concepto partan uno o varios conceptos secundarios, estableciéndose así la jerarquía.		
<b>Uso de conectores</b> Estos sirven para orientar la respuesta. Solo se deben utilizar en caso de ser estrictamente necesarios		
<b>Tipo de enlaces</b> Los enlaces que se usan en los mapas conceptuales pueden ser: Jerárquicos y simples. En estos enlaces las flechas o líneas conectan un concepto principal con otro que es menos importante en relación al primero  Cruzados y lineales. Los mapas conceptuales permiten establecer otro tipo de enlaces que son cruzados. Esto es, unen conceptos que se relacionan o unen entre sí.		
<b>Total de puntos</b> 12 puntos=10    10 puntos=9    8 puntos=8    6 puntos =7    4 Puntos=6    Menos de 4 puntos=5		



### Pasos

**Seleccionar la información relevante.** Se debe utilizar palabras que sean conceptos importantes.

**Agrupar.** Es necesario agrupar aquellos conceptos que tengan cercanía o conexión más próxima que otros.

**Ordenar.** Se debe ordenar la información desde el concepto más abstracto hasta el más concreto.

**Representar.** Utilizar aquellas palabras que sean de mayor importancia como representante del resto de la oración.

**Conectar.** Establecer conexiones entre las diferentes palabras. Se pueden emplear flechas o líneas

**Comprobar.** Es preciso determinar si los pasos previos son correctos o modificar aquellos que así no lo fueran.



**Anexo G. Tarjetas con nombres de sistemas biológicos con diferentes niveles en la cadena y red alimenticia, para la actividad ¿Quién se come a quién?**

<p><b>Conejo</b> <i>Oryctolagus cuniculus</i></p>	<p><b>León</b> <i>Panthera leo</i></p>
<p><b>Grillo</b> <i>Acheta domesticus</i></p>	<p><b>Hombre</b> <i>Homo sapiens</i></p>
<p><b>Mapache</b> <i>Procyon lotor</i></p>	<p><b>Pasto</b> <i>Cynodon dactylon</i></p>
<p><b>Champiñón</b> <i>Agaricus bisporus</i></p>	<p><b>Tlacuache</b> <i>Didelphis marsupialis</i></p>



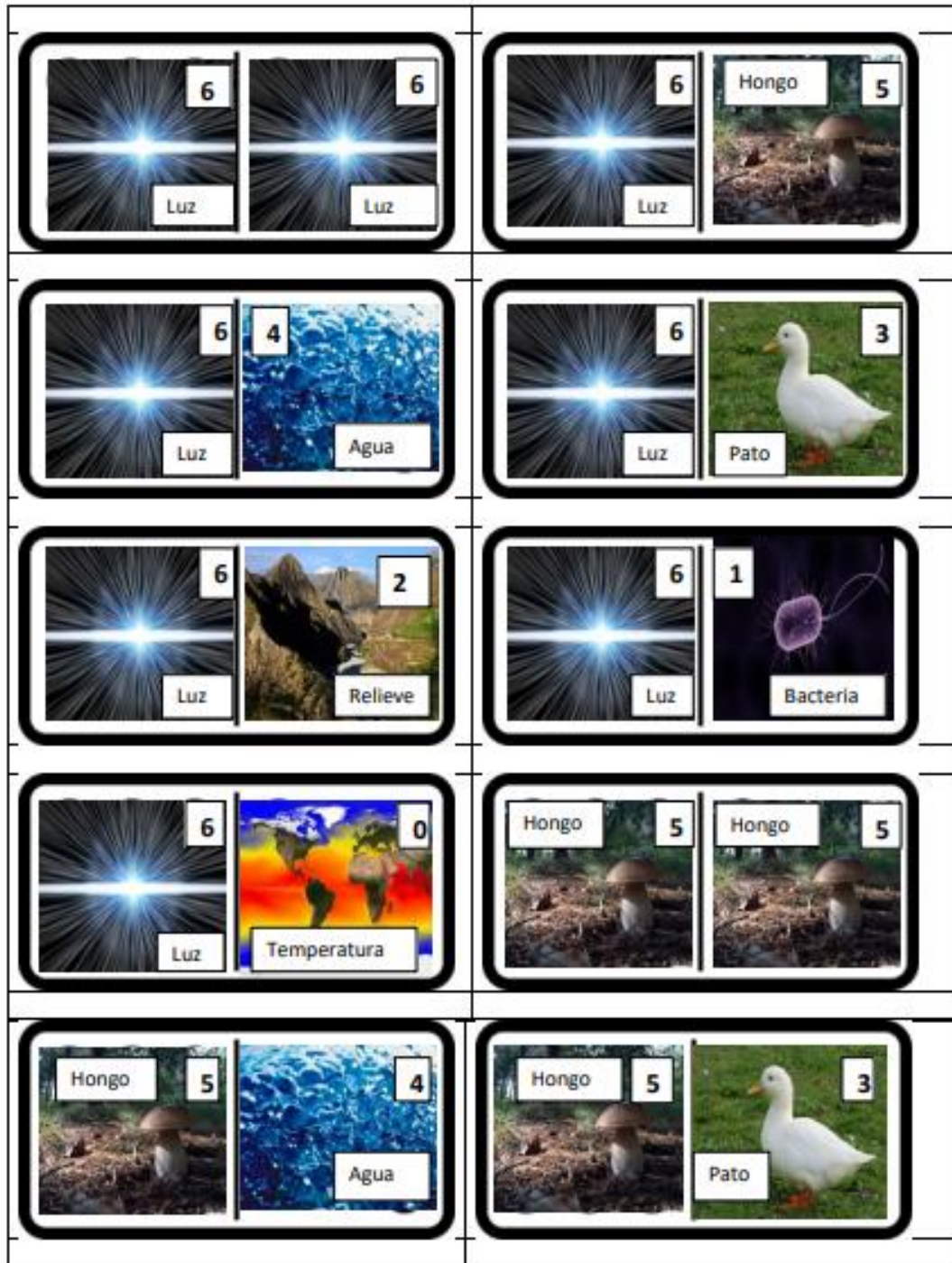
<p><b>Murciélago</b> <i>Cynopterux sphinx</i></p>	<p><b>Helecho</b> <i>Pteridium aquilinum</i></p>
<p><b>Alga</b> <i>Flabellia petiolata</i></p>	<p><b>Pez</b> <i>Scophthalmus maximus</i></p>
<p><b>Sapo</b> <i>Bufo bufo</i></p>	<p><b>Zanahoria</b> <i>Daucus carota</i></p>
<p><b>Iguana</b> <i>Iguana iguana</i></p>	<p><b>Mosquito</b> <i>Culex quinquefasciatus</i></p>

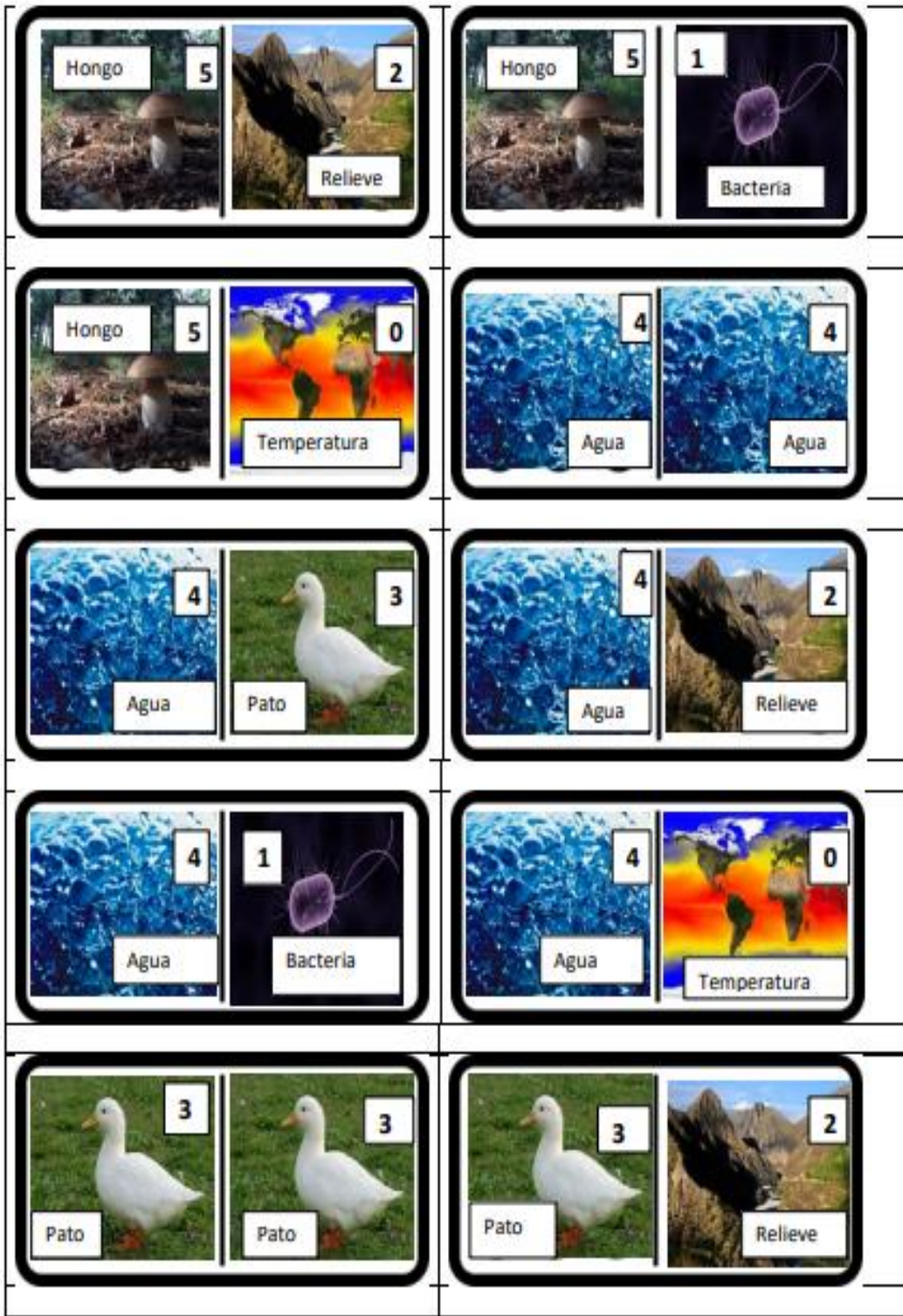


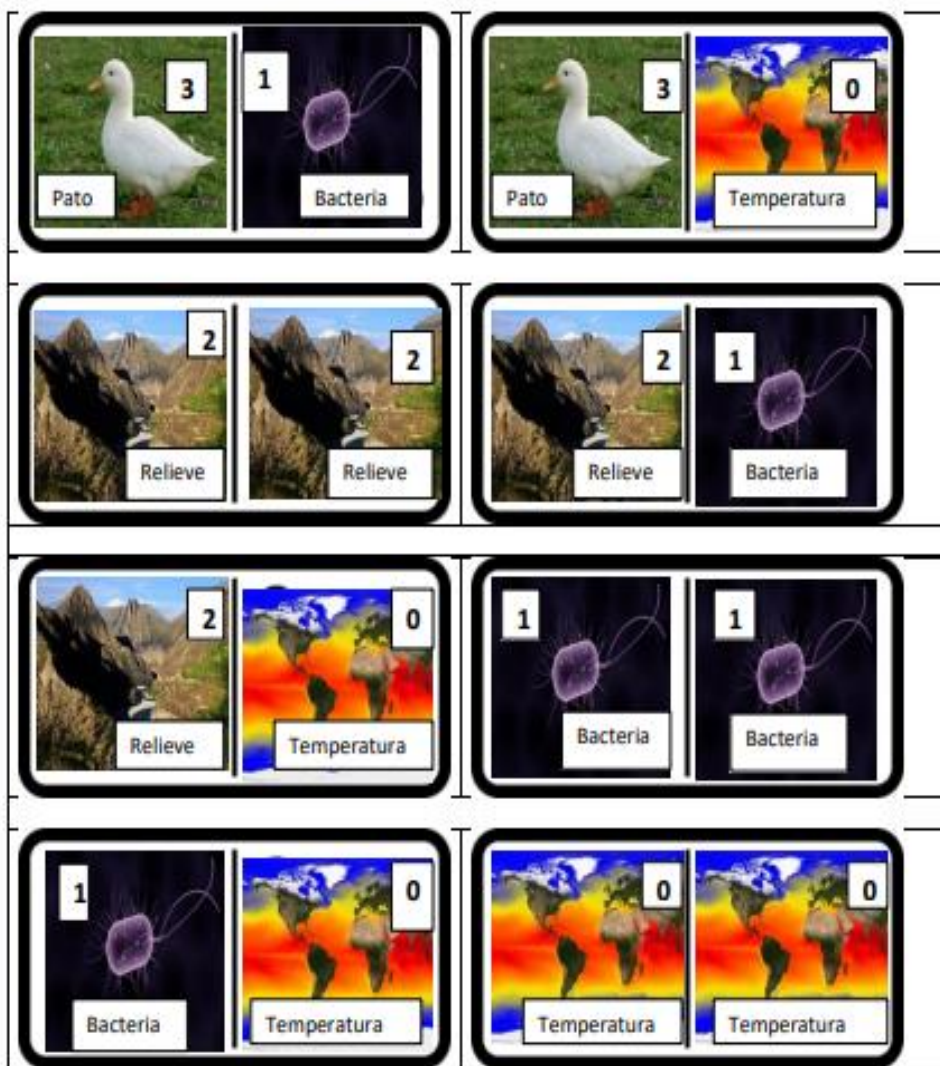
<p style="text-align: center;"><b>Noche buena</b> <i>Euphorbia pulcherrima</i></p>	<p style="text-align: center;"><b>Abeja</b> <i>Apis mellifera</i></p>
<p style="text-align: center;"><b>Rata de campo</b> <i>Rattus norvegicus</i></p>	<p style="text-align: center;"><b>Avena</b> <i>Avena sativa</i></p>
<p style="text-align: center;"><b>Mango</b> <i>Mangifera indica</i></p>	<p style="text-align: center;"><b>Tigre</b> <i>Panthera tigris</i></p>
<p style="text-align: center;"><b>Rata de campo</b> <i>Rattus norvegicus</i></p>	<p style="text-align: center;"><b>Tigre</b> <i>Panthera tigris</i></p>



## Anexo H Domino de factores bióticos y abióticos









## Anexo I. Historia de la Selva Lacando para identificar factores bióticos y abióticos.

### La selva Lacandona: Historia de una visión

La Selva Lacandona deriva su nombre de una comunidad indígena que vivía en ella desde la época prehispánica: los lacandones. Durante la colonia, así llamaban los españoles a los indios de Lacamtún. Con este nombre, que quiere decir peña grande o peñón (de lacam: grande; y tun: piedra). La selva se extiende sobre una buena parte de Chiapas y los estados vecinos de Tabasco, Campeche y Quintana Roo, y también del Petén guatemalteco.

La selva posee condiciones climáticas húmedas, cálidas y semicálidas, predominando el clima cálido húmedo con una temperatura media anual superior a los 22 °C, con baja oscilación térmica anual. Las lluvias alcanzan valores anuales superiores a los 1500 mm y pueden llegar hasta los 3000 mm en la zona norte. En los lugares de mayor altitud, se localiza el tipo climático semicálido, el más fresco de los cálidos, con una temperatura media anual inferior a los 22 °C, sin descender de los 18 °C, con este tipo climático se encuentra asociado el bosque de pino-encino.

En la Selva Lacandona podemos encontrar una extensa gama de subtipos del bosque tropical lluvioso (selvas altas y mediana perennifolias y subperennifolias, selvas bajas y bejucales), además de subtipos de bosque templado (tanto de coníferas como de latifoliadas), así como también superficies importantes de bosques templados (coníferas y latifoliadas), bosques mesófilos de montaña y otros tipos de vegetación

La Selva Lacandona fue una región bastante bien explorada durante los siglos XVI y XVII, gracias a las múltiples expediciones organizadas (por los conquistadores españoles) contra los indios de Lacamtún.

Uno de esos exploradores fue Frans Blom, que en su viaje se encontró con una exuberante y variada fauna que lo recibió; en esta región encontramos aproximadamente 70 especies de mamíferos, como el jaguar (*Panthera onca*), el ocelote (*Felis pardalis*), el mono sarahuato (*Alouatta palliata*) y el mono araña (*Ateles geoffroyi*); 306 especies de aves, como la guacamaya roja (*Ara macao*), el tucán real (*Ramphastus sulfuratus*) y el de collar (*Pteroglossus torquatus*), y una gran cantidad de reptiles, como la nauyaca, la boa constrictor y las coralillo, además de anfibios e insectos, especies endémicas y algunas en peligro de extinción.

Frans Blom no solo en su viaje registró flora y fauna que presenció, también narro sus experiencias, como por ejemplo un día que por accidente cayó al suelo, y encontró presencia de minerales, así como la degradación de la abundante materia orgánica acumulada. Y observo que al remover la vegetación, el suelo sufre disminución de materia orgánica y cambios en la circulación de agua lo cual favorece la formación de plintita (Arcilla de color rojo de ladrillo) y el aumento de acidez.

Además Frans, menciona que en la Selva Lacandona se distinguen básicamente tres tipos de formas de relieve: laderas, mesetas y depresiones, las dos primeras las podemos reconocer, ya que, son elevaciones plegadas y están constituidas por calizas y arcillas ricas en calcio, magnesio y humus.



En sus escritos menciona que los Tucanes, las guacamayas, los loros y los pericos hacen sus nidos en los huecos de los troncos, mientras que millones de escarabajos, hormigas y mariposas pululan entre bromelias, orquídeas y plantas trepadoras, las ranas se encuentran sobre los musgos que cubren las ramas. Abajo, tapires, jaguares, armadillos y tepezcuintles corren entre la hojarasca de la selva. En los ríos, poblados por varias especies, aún es posible ver tortugas y lagartos. Se estima que en la selva Lacandona se pueden encontrar, por lo menos 30 especies de árboles, 50 de orquídeas, 40 de aves, 300 de mariposas diurnas y aproximadamente 5 000 más de otros invertebrados.

Finalmente, Frans concluye su exploración con las siguientes palabras “La verdadera esencia de la vida no radica solo en lo que se mueve, reproduce o puede respirar, si no en lo que nutre, llena de energía y permite completar un ciclo más”

Historia elabora por Carlos Jair Velasco Peña

Información obtenida en: de Vos, J. (1991) Lacandonia: el último refugio. Universidad Nacional Autónoma de México y Agrupación Sierra Madre. pp. 37-51.





## Anexo J. Protocolo de práctica “Rompecabezas vivientes”

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES



### BIOLOGIA II

Profesor: Carlos Jair Velasco Peña. Tema: “Ecosistemas”

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_

Número de cuenta: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

#### ROMPECABEZA VIVIENTE

Un conjunto formado por diferentes piezas (elementos que lo componen), que tienen una estructura y lógica, cuya unión representan un significado.

**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 o plástico

Información (Investigación previa de un ecosistema)

#### Procedimiento

- 1.- En el exterior de cada olla dibuje las poblaciones de organismos que habitan en su ecosistema previamente investigado, sus relaciones intra o interespecíficas y señale una cadena trófica. Señale cuales son los componentes bióticos y abióticos de su ecosistema, así como se clima.
2. - Explique su ecosistema ante el grupo.
- 3.- Introduzca su ecosistema en la bolsa de tela.
- 3.- Enlista fenómenos naturales que alteran tu ecosistema.



**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?

Práctica adaptada de Ramírez, G. (2011) Estrategias de enseñanza-aprendizaje que favorecen el aprendizaje significativo en el tema de niveles de organización ecológica en el bachillerato. Tesis de Maestría. UNAM. pp 1 74



## **Anexo K. Lectura Introductoria de ciclos biogeoquímicos y cuestionario**

### **Ciclo biogeoquímicos**

La materia circula desde el mundo vivo hacia el ambiente abiótico y de regreso; esa circulación constituye los ciclos biogeoquímicos.

Estos son procesos naturales que reciclan elementos en diferentes formas químicas desde el medio ambiente hacia los organismos, y luego a la inversa. Agua, carbono, oxígeno, nitrógeno, fósforo y otros elementos recorren estos ciclos, conectando los componentes vivos y no vivos de la Tierra.

La Tierra es un sistema cerrado donde no entra ni sale materia. Las sustancias utilizadas por los organismos no se "pierden" aunque pueden llegar a sitios donde resultan inaccesibles para los organismos por un largo período. Sin embargo, casi siempre la materia se reutiliza y a menudo circula varias veces, tanto dentro de los ecosistemas como fuera de ellos.

#### **Carbono**

El carbono es parte fundamental y soporte de los organismos vivos, porque proteínas, ácidos nucleicos, carbohidratos, lípidos y otras moléculas esenciales para la vida contienen carbono. Se le encuentra como dióxido de carbono en la atmósfera, en los océanos y en los combustibles fósiles almacenados bajo la superficie de la Tierra. El movimiento global del carbono entre el ambiente abiótico y los organismos se denomina ciclo del carbono.

#### **Nitrógeno**

La atmósfera es el principal reservorio de nitrógeno, donde constituye hasta un 78 % de los gases. Sin embargo, como la mayoría de los seres vivos no pueden utilizar el nitrógeno atmosférico para elaborar aminoácidos y otros compuestos nitrogenados, dependen del nitrógeno presente en los minerales del suelo. Por lo tanto, a pesar de la gran cantidad de nitrógeno en la atmósfera, la escasez de nitrógeno en el suelo constituye un factor limitante para el crecimiento de los vegetales.

El proceso a través del cual circula nitrógeno a través del mundo orgánico y el mundo físico se denomina ciclo del nitrógeno.

#### **Agua**

El agua es extremadamente importante para los seres vivos. Más de la mitad de tu cuerpo es agua y, si analizáramos tus células, ¡encontraríamos que están compuestas por más del 70% de agua! Así que tú, como la mayoría de los animales terrestres, necesitas una fuente confiable de agua dulce para sobrevivir.

El 97.5% del agua de la Tierra es salada. Más del 99% del agua restante está en depósitos subterráneos o en forma de hielo. Así que menos del 1% del agua dulce se encuentra en lagos, ríos y otras formas superficiales disponibles.



El ciclo del agua (o ciclo hidrológico) es la circulación del agua de la tierra: el agua fresca de los lagos y ríos, los mares y océanos salados y la atmósfera. Comprende el proceso que recoge, purifica y distribuye el suministro fijo del agua en la superficie terrestre, abarcando algunos pasos importantes: 1) A través de la evaporación, el agua que está sobre la tierra y en los océanos se convierte en vapor de agua. 2) A través de la condensación, el vapor de agua se convierte en gotas del líquido, las cuales forman las nubes o la niebla. 3) En el proceso de precipitación, el agua regresa a la Tierra bajo la forma de rocío, de lluvia, granizo o nieve. 4) A través de la transpiración, el agua es absorbida por las raíces de las plantas, pasa a través de los tallos y de otras estructuras y es liberada a través de sus hojas como vapor de agua.

### Fósforo

El fósforo es un nutriente esencial para los seres vivos. Es una parte fundamental de los ácidos nucleicos, como el ADN y de los fosfolípidos que conforman nuestras membranas celulares. En la forma de fosfato de calcio, también es el componente de soporte de nuestros huesos.

Los seres vivos toman el fósforo en forma de fosfatos a partir de las rocas fosfatadas, que mediante meteorización se descomponen y liberan los fosfatos. Estos pasan a los vegetales por el suelo y, seguidamente, pasan a los animales. Cuando éstos excretan, los descomponedores actúan volviendo a producir fosfatos.

### Azufre

El azufre forma parte de aminos y de otras moléculas as plantas y otros productores primarios lo obtienen en su forma líquida, principalmente como ion sulfato ( $SO_4^{2-}$ ) que, tras ser reducido se incorpora a sus proteínas en forma sólida. Los organismos que ingieren estas plantas lo incorporan a su vez a sus proteínas, y de esta forma pasa a los organismos del nivel trófico superior. Al morir, el azufre reducido de las proteínas entra en el ciclo del azufre y es oxidado por bacterias a forma que las plantas puedan asimilar (sulfato) y los animales puedan digerir.

### Cuestionario

1. ¿A partir de la lectura que puedes deducir que es un ciclo?
2. ¿Por qué la Tierra es un sistema cerrado?
3. ¿Cuál crees que sea la importancia de los ciclos biogeoquímicos?
4. Los ciclos biogeoquímicos ¿son parte de los seres vivos, de los factores abióticos, o de ambos? ¿Por qué?
5. En un sistema biológico dónde se encuentran los siguientes elementos químicos

Carbono	Agua	Azufre	Nitrógeno	Fósforo

Información Audesirk, T.Y Audesirk, G. (2008) Biología. La Vida en la Tierra. Prentice Hall. pp 1024



## Anexo L. Analogía de una historia de amor para explicar el ciclo del Nitrógeno.

### Descripción del ciclo biogeoquímico de Nitrógeno

El  $N_2$  se encuentra en su forma gaseosa en la atmosfera de la Tierra.

#### 1. Fijación del Nitrógeno

-Fijación abiótica: La fijación natural puede ocurrir por procesos químicos

-Fijación biológica de nitrógeno: Es un fenómeno fundamental que depende de la habilidad metabólica de unos pocos organismos.

Fijación biológica la realizan tres grupos:

- Bacterias gramnegativas *Azotobacter*, *Klebsiella* o el fotosintetizador *Rhodospirillum*
- Bacterias simbióticas *Rhizobium*
- Cianobacterias

#### 2. Amonificación

La amonificación es la conversión de ( $N_2$ ) a ion amonio ( $NH_4$ )

#### 3. Nitrificación

Proceso donde convierten los iones de amonio en iones de nitritos ( $NO_2^-$ ). Estos pueden ser convertidos en iones de nitratos ( $NO_3^-$ ) por las bacterias nitrificantes.

Nitrificación: iones de amonio  $\rightarrow$  iones de nitritos  $\rightarrow$  iones de nitratos.

#### 4. Asimilación

Esta etapa consiste simplemente en el consumo del nitrógeno por los seres vivos. Los animales se alimentan de las plantas, y de esta manera el N pasa a su cuerpo. Ellos digieren las proteínas vegetales gracias a ciertas enzimas.

#### 5. Desnitrificación

La desnitrificación es la reducción del ion nitrato ( $NO_3^-$ ), presente en el suelo o el agua, a nitrógeno molecular ( $N_2$ ).



## Mi historia de amor con Nadia (N<sub>2</sub>)

Ella al igual que el nitrógeno N<sub>2</sub> andaba divagando por los aires del mundo.

### 1. Fije mi mirada en ella (Fijación)

Mis amigos (*Azucena-Azobacter*, *Clemencia-Krebellia*, *Rodolfo-Rhodospirillum*), me decían cosas que hacían que yo me fijara cada día más en ella.

### 2. Amor (amonificación)

Mi fijación por ella se convirtió en amor (NH<sub>4</sub>)

Con el paso del tiempo los 2 cambiamos

Nuestro amor se empezó a quebrantar

### 3. Nitrificación

Empezaron los problemas

Y ella les hacía más caso a sus amigas (bacterias nitrificantes)

Nuestro amor (NH<sub>4</sub>) se redujo a pelotas

No hubo Nitrito (Ni un intento) Nitrato (Ni un trato)

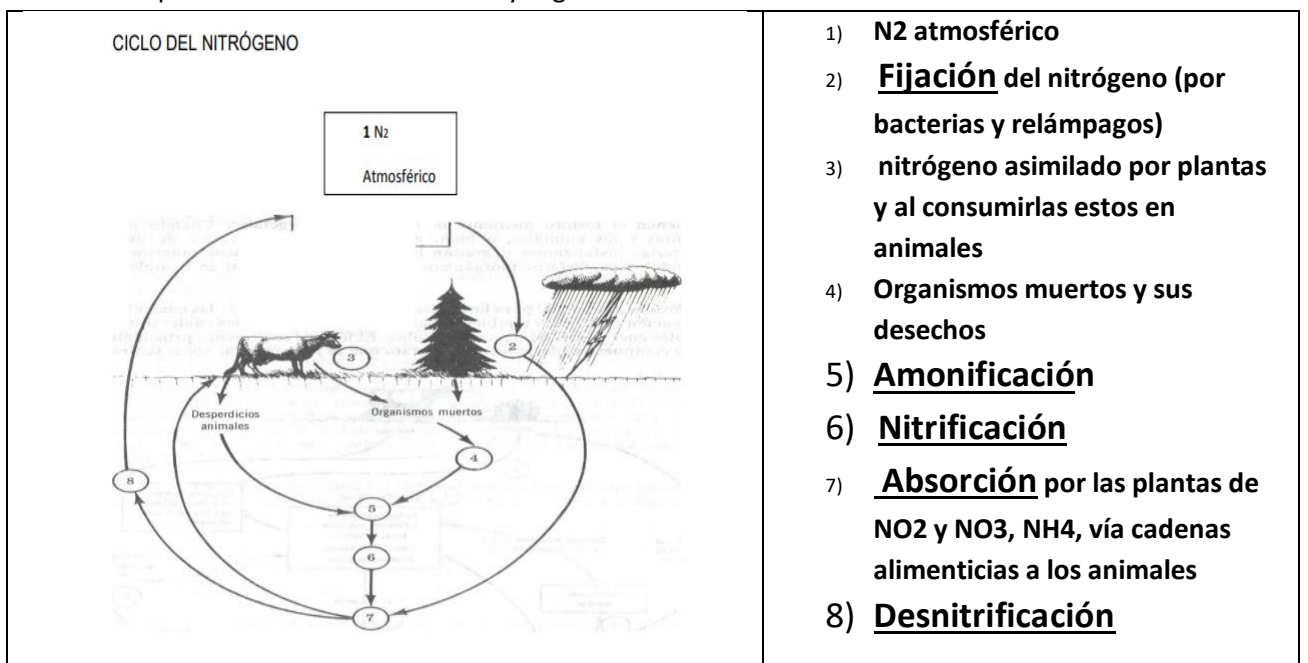
### 4. Asimilación (De nuestra ruptura)

Nosotros, nuestros compañeros y amigos (plantas y animales) asimilamos que nuestra relación ya había terminado desde hace tiempo.

Y decidimos que era mejor cada quien alimentarse solo del recuerdo

### 5. Desnitrificación

Rompimiento de nuestra relación y regresamos a ser libres.





## Anexo M. Rubrica de trabajo en equipo para una exposición y ciclos a exponer

Fecha									
Grupo:		Sección:		No. Equipo:					
Integrantes del equipo									
Apellido Paterno		Apellido Materno		Nombre(s)					
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
Criterio	Satisfactorio 5	Aceptable 3	No Aceptable 1	Puntuación No de Integrante					
				1	2	3	4	5	
Trabajo en Equipo	Participa en diferentes etapas de elaboración de la exposición, contribuyendo al trabajo	Participa en algunas etapas de elaboración de la exposición, pero se nota un menor esfuerzo que el resto de sus compañeros	Los integrantes del equipo han trabajado por separado el tema y eso se nota en su exposición						
Volumen de voz	El volumen es lo suficientemente alto para ser escuchado por todos los miembros.	El volumen es cambiante a medida que avanza en la presentación	El volumen no es adecuado, es muy débil para ser escuchado por todos los miembros de la audiencia.						
Analogía y uso de conceptos	Relaciona la anécdota y el ciclo biogeoquímico que se le asigno. Resaltando los procesos, estructuras y conceptos importantes.	Tiene alguna semejanza su anécdota con el ciclo biogeoquímico, y se entiende los procesos y estructuras que intervienen, pero no hace énfasis en los conceptos clave.	No hay relación entre la anécdota y el ciclo biogeoquímico, por lo que no se entiende los procesos y estructuras que intervienen.						
Habla claramente	Habla claramente y es entendible.	Habla claramente pero mientras avanza se pierde la claridad.	A menudo habla entre dientes o no se le puede entender.						
Conocimiento del tema	Demuestra un conocimiento completo del tema.	Demuestra un buen conocimiento del tema.	No parece conocer muy bien el tema.						
Contestar preguntas y escuchar	El estudiante puede con precisión contestar todas las preguntas planteadas sobre el tema, y escucha atentamente y en silencio las exposiciones de sus compañeros.	El estudiante contesta la mayoría de las preguntas planteadas sobre el tema, y escucha con atención y en silencio las exposiciones de otros compañeros	El estudiante no puede contestar las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase y habla durante las exposiciones de sus compañeros.						
Uso del tiempo	Utiliza el tiempo adecuadamente y logra discutir todos los aspectos de su trabajo.	Utiliza el tiempo adecuadamente pero al final tiene que cubrir algunos tópicos con prisa	Confronta problemas mayores en el uso del tiempo (termina muy pronto o no logra terminar su presentación el tiempo asignado)						
Organización	Se presenta la información de forma lógica e interesante que la audiencia puede seguir.	Se presenta la información utilizando una secuencia lógica que la audiencia puede seguir.	La audiencia no puede entender la presentación debido a que no sigue un orden adecuado						
TOTAL DE PUNTOS									
CALIFICACIÓN									
40 puntos= 10		39-36 Puntos=9		35-32 Puntos=8		31-29 Puntos=7		28-26 Puntos=6	



## Ciclos para exponer

### Ciclo del agua

1. El sol calienta la superficie del océano y otras aguas superficiales (ríos, lagos, etc.), lo que evapora el agua líquida. Estos procesos impulsados por el sol mueven el agua hacia la atmósfera en forma de vapor de agua.
2. Con el tiempo, el vapor de agua en la atmósfera se condensa en nubes y cae como precipitación, en forma de lluvia o nieve.
3. Cuando la precipitación llega a la superficie de la tierra, tiene pocas opciones: puede evaporarse de nuevo, fluir sobre la superficie o filtrarse, en el suelo.
4. El agua se mueve sobre la superficie de la tierra como escurrimiento solo cuando el suelo está saturado con agua, cuando la lluvia es muy fuerte o cuando la superficie no puede absorber mucha agua.

### Ciclo del carbono

1. El carbono entra en todas las redes tróficas, los autótrofos capturan el dióxido de carbono del aire o los iones de bicarbonato del agua y por medio de la fotosíntesis lo usan para producir compuestos orgánicos como la glucosa.
2. Los heterótrofos, que se alimentan de otros seres, consumen las moléculas orgánicas y así el carbono orgánico pasa a través de las cadenas alimenticias.
3. Para liberar la energía almacenada en las moléculas que contienen carbono, como los azúcares, los autótrofos y heterótrofos las degradan mediante un proceso llamado respiración celular.
4. El dióxido de carbono producto de la respiración es liberado a la atmósfera.
5. Adicionalmente la acumulación de restos orgánicos pueden almacenarse en depósitos sedimentarios que se descomponen en combustibles fósiles. Y adicionalmente el ser humano puede utilizar estos combustibles fósiles (petróleo) como fuente de energía, produciendo altas emisiones de  $\text{CO}_2$  y cambios en el ciclo.



## Ciclo de Fósforo

1. El fósforo se encuentra en todos los seres vivos sobretodo en forma de iones fosfato  $PO_4^{3-}$
2. Cuando las plantas y los animales excretan desechos o mueren, los fosfatos pueden ser absorbidos por los organismos detritívoros o regresar al suelo.
3. Las plantas pueden absorber los compuestos fosfatados del suelo y transferirlos a los animales que se las comen.
4. En el caso de compuestos fosfatados que se quedan en el suelo pueden formar rocas sedimentarias y, a medida que estas se meteorizan o desgastan a lo largo del tiempo, el fósforo que contienen se filtra lentamente hacia el suelo y las aguas superficiales.
5. Los compuestos fosfatados también pueden ser transportados en los escurrimientos hacia los ríos, lagos y océanos, donde son absorbidos por los organismos acuáticos.
6. Cuando los compuestos fosfatados de los cuerpos o desechos de los organismos marinos se hunden hasta el suelo oceánico, forman nuevas capas sedimentarias. Con el transcurso de largos periodos de tiempo, la roca sedimentaria fosfatada puede moverse del océano a la tierra mediante un proceso geológico llamado levantamiento.

## Ciclo del azufre

1. El ciclo del azufre comienza en la corteza superficial del planeta Tierra ( $SO_2$ ). Los sulfatos ( $SO_4$ ) son sales o ésteres que están presentes en el suelo. Los sulfatos también están disueltos en las aguas.
2. Las plantas absorben los sulfatos ( $SO_4$ ) del suelo a través de sus raíces y los incorporan a su sistema. Ellas reducen los sulfatos a sulfuros ( $H_2S$ ).
3. Una vez en la estructura vegetal, el azufre puede pasar a través de los seres vivos en las cadenas alimentarias de la naturaleza.
4. Los animales herbívoros se alimentan de las plantas e incorporan el azufre en su cuerpo. Los carnívoros se alimentan de los herbívoros, así que la carne de estos, que ya contiene azufre, pasa a su propio cuerpo para contribuir a su funcionamiento.
5. Cuando los animales mueren, los cuerpos echados en el suelo son aprovechados por organismos descomponedores, tales como bacterias y hongos. Estos desintegran los cadáveres y la materia queda reducida a partículas orgánicas. Como el azufre está presente en algunos aminoácidos del cuerpo, las bacterias del suelo lo convierten en sulfuro de hidrógeno ( $H_2S$ ) que se oxida para producir sulfato.
6. Los sulfatos vuelven al suelo y el ciclo se completa para volver a empezar.

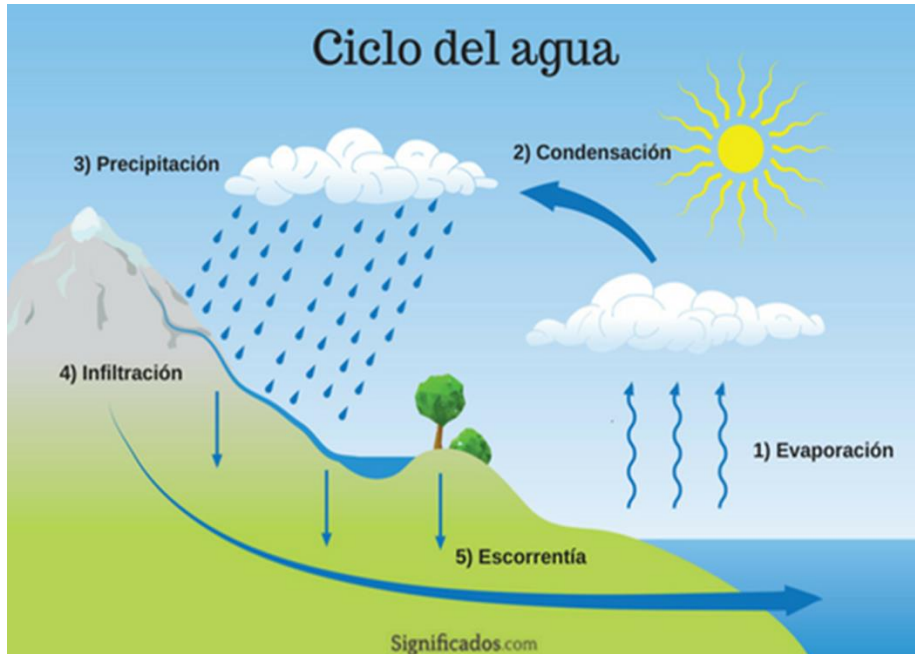


Profesor: Carlos Jair Velasco Peña.

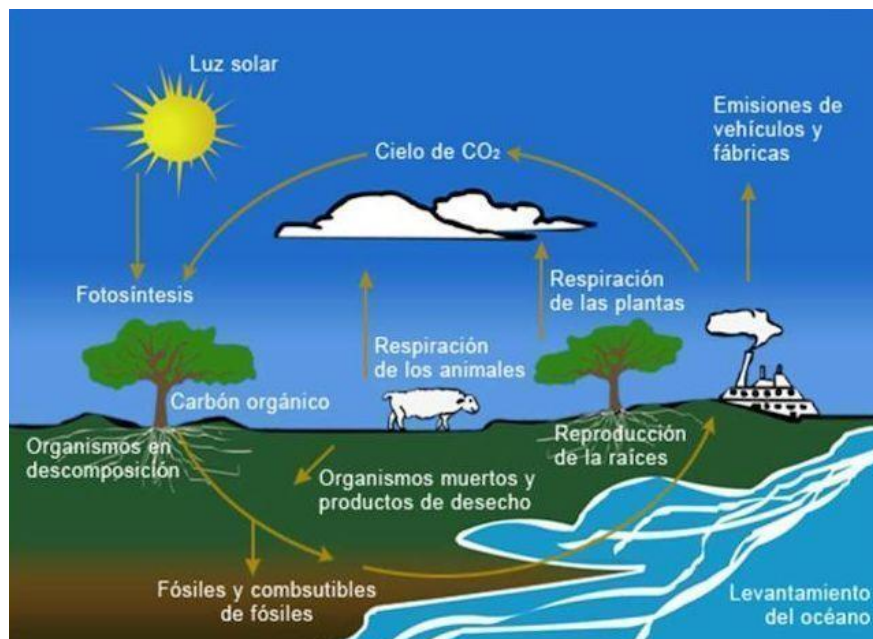
Tema:

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_

Número de cuenta: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_



Descripción:



Descripción:





Descripción:



Descripción:



**Anexo N. Cuadro CQA para el tema relaciones Intra e interespecíficas**

Profesor: Carlos Jair Velasco Peña.

Tema:

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_

Número de cuenta: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

<b>Cuadro C-Q-A</b>		
<b>Lo que se conoce ( C )</b>	<b>Lo que se quiere conocer / aprender ( Q )</b>	<b>Lo que se ha aprendido ( A )</b>
<i>(Anotar en forma de listado lo que se sabe en relación con la temática)</i>	<i>(Tomar nota sobre lo que se quiere aprender)</i>	<i>(Anotar lo que se ha aprendido/ lo que falta por aprender)</i>

## Anexo Ñ. Presentación Power point de relaciones Intra e interespecíficas.



## Competencia

- Es la interacción entre dos o más organismos que pretenden **conseguir el mismo recurso**, que puede ser comida, territorio, pareja, etc. La relación resulta **desfavorable para ambas especies**, ya que se dañan o inhiben.



(-/-)

2 aves  
petateo un  
palo

## Depredación

- La especie depredadora se **beneficia** ya que consigue su alimento, **mientras que otra se ve perjudicada** por ver menguada su población



(+/0)



(+/0)

#HazaCarnívora

## Parasitismo

- Relación en la que una especie vive a expensas de otra. La primera de ellas le causa daño a la segunda



Caracacha



Caracacha

(+/0)

## RELACIONES INTRAESPECÍFICAS.



Las relaciones entre individuos de una misma especie.

## Canibalismo

- Ocurre cuando en una especie, se **alimenta de otro de la misma especie**.



(+/0)

Vuelvo a mí

## Sociedad

- Son **individuos de la misma especie que no están unidos físicamente** entre sí.
- Tienen una **división del trabajo**, en donde hay jerarquías.



(+/+)

Mujer



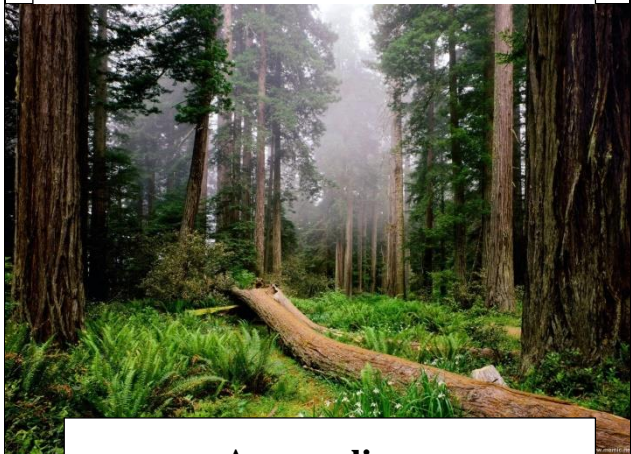


**Anexo O. Memorama de relaciones intra e interespecíficas.**



**Comensalismo**

Es el tipo de interacción que se produce cuando una especie se beneficia y la otra no se ve afectada.



**Amensalismo**

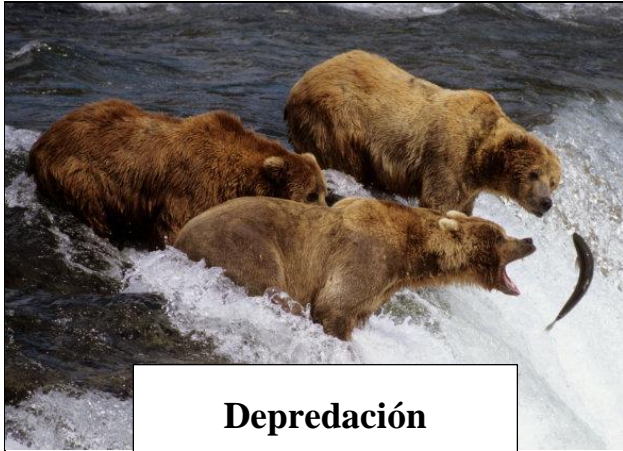
En esta interacción una población es dañada, y la otra no es afectada ni negativamente ni positivamente



**Competencia**

Es la interacción entre dos o más organismos que pretenden conseguir el mismo recurso, que puede ser comida, territorio, pareja, etc. La relación resulta desfavorable para ambas especies, ya que se dañan o inhiben.





**Depredación**

La especie depredadora se beneficia ya que consigue su alimento, mientras que otra se ve perjudicada por ver menguada su población.



**Mutualismo**

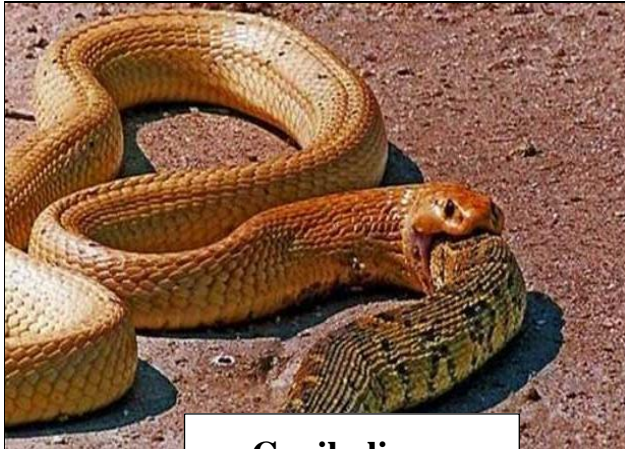
Es el tipo de relación en el que dos especies se benefician entre sí hasta el extremo de que su relación llega a ser necesaria para la supervivencia de ambas especies (Obligada)



**Cooperación**

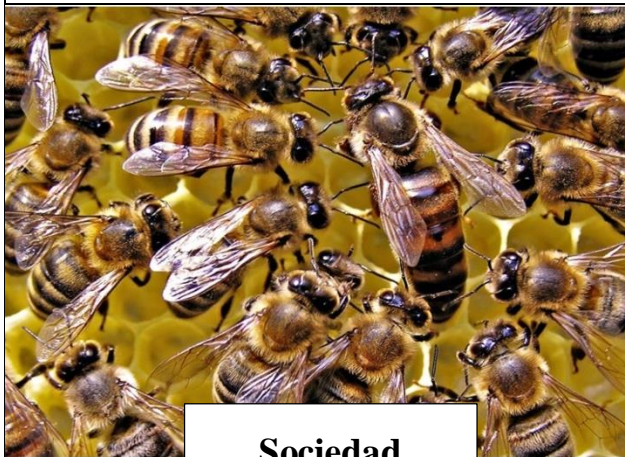
Interacción que se da cuando dos especies se benefician una a partir de la otra, pero cualquiera de las dos puede sobrevivir por separado





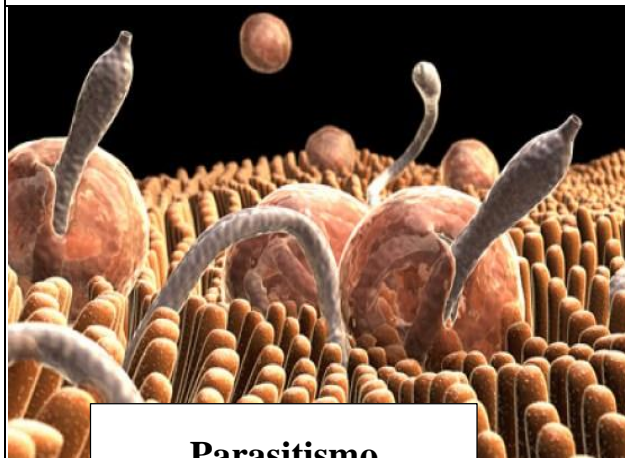
**Canibalismo**

Relación Intraespecífica. Ocurre cuando en una especie, un individuo se alimenta de otro de la misma Especie.



**Sociedad**

Son individuos de la misma especie que no están unidos físicamente entre sí. Tienen una división del trabajo, en donde hay jerarquías.



**Parasitismo**

Relación en la que una especie vive a expensas de otra. La primera de ellas le causa daño a la segunda.



## Anexo P. Ejercicio cuadro de relación de columnas.

Profesor: Carlos Jair Velasco Peña.

Tema:

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_

Relaciona la columna de la derecha con la de la izquierda dando la respuesta correcta.

DEFINICIÓN	TIPO DE INTERACCIÓN
1. Efecto benéfico para ambas poblaciones sin que la interacción sea obligada	a. parasitismo
2. Efecto benéfico para ambas poblaciones, la interacción es necesaria u obligada.	b. depredación
3. Una población se beneficia y la otra no es afectada, ni negativa ni positivamente.	c. competencia
4. Una población es dañada, y la otra no es afectada ni negativamente ni positivamente.	d. amensalismo
5. Las dos poblaciones se dañan o inhiben.	e. comensalismo
6. La población depredadora se beneficia y la población de la presa se daña.	f. mutualismo
7. Relación donde una población se beneficia pero el huésped sale perjudicado.	g. cooperación

Material modificado de: Gutiérrez, M. (2010) Guía de estudios para el examen extraordinario de biología. CCH Sur pp30



## Anexo Q. Cuestionario de Opinión de alumnos de Práctica Docente

UNAM, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, MADEMS  
**Opiniones de los estudiantes de Bachillerato (CCH ó ENP)**

Fecha: \_\_\_\_\_ Número de la sesión \_\_\_\_\_

Escribe el nombre del profesor, el tema de la clase y el grupo al que perteneces.

Según tu opinión, contesta Sí, "más o menos" o No, poniendo una **X** en cada pregunta. Argumenta tu respuesta

Profesor practicante: \_\_\_\_\_

Tema: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

Sí (2) , ± (1) , No (0)

Criterio	Si/No/+ _	Argumentación
Al inicio de la clase el profesor: 1.¿Te motivo al inicio ?		
2.¿Señaló los propósitos ?		
3.¿Tomó en cuenta tus expectativas?		
4.¿Mencionó cómo iba a desarrollar la clase?		
5.¿Te pidió que participaras en la clase?		
6.¿El profesor relacionó el contenido con temas que ya habías visto?		
Durante el desarrollo de la clase el profesor.		
7.¿Se expresó con claridad?		
8.¿Su voz te permitió estar atento a toda la clase?		
9.¿Mantuvo la velocidad del desarrollo de la clase de acuerdo a tu ritmo de aprendizaje?		
10.¿Te atendió de acuerdo a tus necesidades? (dudas, preguntas del contenido o de la actividad trabajada) ¿Fue a tu lugar?		
11.¿Dio/explicó ejemplos del tema?		
12.Si tu respuesta anterior fue "Sí", contesta ¿Te quedaron claros los ejemplos?		
13.¿Te preguntó?		
14.¿Promovió que tú le hicieras preguntas?		
15.Si tuviste dudas, ¿le preguntaste y te aclaró las dudas? Si no le preguntaste, no contestes esta pregunta		
16.¿Consideras que domina los contenidos?		
17.¿Favoreció el respeto y la tolerancia?		
Al final de la clase el profesor 18.- ¿Presentó un resumen final del tema?		
19.¿La revisión del tema/clase fue interesante?		
20.¿Supo controlar adecuadamente la disciplina del grupo?		
21.¿Cumplió con lo que dijo que iba a enseñar?		

**Por favor, contesta las siguientes preguntas:**

22.- Menciona al menos dos conceptos que para ti fueron los más importantes

\_\_\_\_\_

23.- Menciona al menos una duda que te haya quedado del tema \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

24 ¿Por qué consideras que el profesor te ayudó a que construyeras tu aprendizaje?

\_\_\_\_\_

