



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

MAESTRIA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACION MEDIA SUPERIOR

“DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DIDACTICAS EN EL TEMA DE SELECCIÓN NATURAL PARA LOGRAR UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN ALUMNOS A NIVEL MEDIO SUPERIOR”

T E S I S

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRO EN DOCENCIA

PARA LA EDUCACION MEDIA

SUPERIOR, EN EL CAMPO DEL

CONOCIMIENTO DE LA

BIOLOGÍA.

P R E S E N T A

Biól. ELENA LÓPEZ SILVA

Tutor: M. en C. Rafael Chávez López.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

LOS REYES IZTACALA

FEBRERO 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS

A Rodolfo mi esposo :

*Agradezco tu infinita
paciencia y confianza muestra
de un gran amor.*

*A Sara Arellano López
mi hija:*

*Te dedico todo mi esfuerzo,
gracias por ser el impulso que me
lleva todos los días a ser mejor.*

A Mis padres:

*Con amor para los seres que me
enseñaron a ser como soy y por
aventurarse junto a mí en este
viaje sin fin.*

A mis suegros y cuñados:

*Agradezco a mi segunda familia
por apoyarme como nadie en el
cuidado de Sarita cuando me
ausentaba*

*Al M. en C. Rafael Chávez
López:*

*Le agradezco su paciencia,
apoyo, dedicación, confianza
y tolerancia a lo largo de esta
experiencia. Siempre tendré
respeto y admiración.*

A UNAM:

*Por ser la institución que me ha
acogido por 10 años.*

RESUMEN

Comprender la Evolución es importante ya que nos ayuda a entender el mundo en el que vivimos. Durante los últimos años se han registrado varias investigaciones que reportan dificultades para entender la teoría de la Evolución biológica por Selección Natural. Esta investigación tiene el propósito de Desarrollar una estrategia de enseñanza y de aprendizaje para alumnos de nivel medio superior en el tema de Selección Natural para lograr un aprendizaje significativo y lo relacionen con su vida cotidiana. Para tal efecto se diseñó una estrategia didáctica formada por Bitácora SQA, Exposición docente, El Cuento e Invención de un organismo del Reino *Plantae* con un adecuado conocimiento teórico sobre la Selección Natural. Los resultados y el análisis arrojaron que el pre-test muestra que el 66% de las respuestas corresponden a preconcepciones Darwinianas. Las herramientas propuestas en este trabajo muestran un resultado positivo ya que en once de los reactivos del post-test se llegó al objetivo de lograr el aprendizaje. Los resultados muestran una actitud positiva ante el tema de Selección Natural antes y después de la intervención docente. La información registrada en este trabajo sirve como antecedente para aseverar que existe una relación positiva entre la actitud hacia la ciencia y el rendimiento académico.

ABSTRACT

To understand the evolution is important because is the way to know where we came from and comprehend the world we live in. During the last years, a lot of investigations about the biological evolution from Natural selection have been made, and it is difficult to understand it. This research has the purpose to develop a learning strategy for high school students in this topic: Natural Selection, it will help them to have a significant learning and relate it with their daily living. To make it possible, it has been design a didactic strategy made by: SQA Binnacle, Teaching Exposition, The Tale and Invention of an organism from Plantae Kingdom; all of these with an appropriate knowledge about Natural Selection. The results from the analysis are: The pre- test has shown that the 66% of the answers are Darwin's preconceptions. The overture tools in this work shows us a positive result, because in the Post Test we have 11 questions that prove us that the learning goal is correct. The results also have shown a positive attitude about The Natural Selection topic before and after the Teaching Intervention. All the information registered in this research helps to asseverate that there is a positive relation in the attitude to science and the academic efficiency

INDICE DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS	2
RESUMEN.....	3
ABSTRACT	3
INDICE DE CONTENIDOS	4
INTRODUCCIÓN.....	6
JUSTIFICACIÓN.....	7
OBJETIVOS	8
ANTECEDENTES.....	9
CAPÍTULO I. La enseñanza de la Biología del CCH.....	12
1.1 MODELO EDUCATIVO DEL CCH.....	12
1.2 PLAN DE ESTUDIOS DEL CCH.....	14
CAPÍTULO II. Importancia de aprender Evolución y Selección Natural.....	20
2.1 DIFICULTADES EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE SELECCIÓN NATURAL	23
2.2 PRECONCEPCIONES DE LOS ESTUDIANTES.....	24
2.3 ACTITUDES EN EL TEMA DE SELECCIÓN NATURAL.....	25
CAPITULO III. Metodología de la investigación	26
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	26
3.2 ESCENARIO DE TRABAJO.....	27
3.3 DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN PARTICIPANTE.....	28
3.4 INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN.	29
3.5 PROCEDIMIENTO.....	32
3.5.1 FASES DE LA INVESTIGACIÓN	32
3.6 DISEÑO DE LA INTERVENCION DOCENTE.....	35
CAPÍTULO IV. Resultados.....	38
4.1 FASE DIAGNOSTICA O EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES PREVIOS.	38
4.2 FASE DE APLICACIÓN O INTERVENCIÓN DOCENTE	44
4.3 FASE DE EVALUACIÓN	61

Capítulo V. Análisis de resultados	68
5.1 FASE DIAGNOSTICA O EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES PREVIOS.	68
5.2 FASE DE APLICACIÓN O INTERVENCIÓN DOCENTE	73
5.3 FASE DE EVALUACIÓN	83
CONCLUSIONES	90
REFERENCIAS	92
ANEXOS	95
ANEXO 1. Pre y Post-test.....	96
ANEXO 2. Bitácora SQA.....	101
ANEXO 3. Cuento “Las mariposas del Señor Gris”	103
ANEXO 4. Cuestionario “Las mariposas del Señor Gris”	106
ANEXO 5 Catálogo de adaptaciones de organismos del Reino <i>Plantae</i>	108
ANEXO 6. Problemática ambiental	115
ANEXO 7. Vocabulario Adjetivos latinos	118
ANEXO 8. Presentación Prezi	121
ANEXO 9. Cuadro de reactivos pre y post-test	135
ANEXO 10. Cuadro de reactivos de Cuestionario “Las mariposas del señor Gris”	137
ANEXO 11. Planeación Didáctica	139

INTRODUCCIÓN

La biodiversidad también llamada diversidad biológica, se refiere a la variedad de seres vivos sobre la Tierra. Según Futuyma (2005) se sabe que la biodiversidad es generada por la Evolución biológica, que es el cambio en el acervo genético de una población a través del tiempo.

De acuerdo a Mayr (2000) entre las causas de la Evolución se encuentran, de acuerdo a la Teoría Sintética de la Evolución (TSE), las mutaciones, el flujo de genes, la deriva génica, el apareamiento no aleatorio y la Selección Natural.

Algunos autores como Barranco y Word (1985); Brumby (1984); Deadman (1978); Greene (1990); Lawson (1988); y Pedersen (1992) citados en Cuevas (2010) mencionan que la teoría de la Evolución y sus procesos como la Selección Natural, han recibido un papel poco favorecedor en la enseñanza en todos los ámbitos educativos. Comentan que durante los últimos años varias investigaciones han demostrado que estudiantes de diferentes sistemas de enseñanza, tienen dificultades para entender la teoría de la Evolución biológica por Selección Natural.

Algunos otros como Pantoja (2008); Hernández, Pérez y Ruiz (2009); Cuevas (2010); Montalvo (2010) y Quintino (2013) han elaborado estrategias para la enseñanza y el aprendizaje del tema de Evolución y Selección Natural que han sido pauta para seguir investigando y enriqueciendo este ámbito, como se aborda más adelante en el apartado de Antecedentes.

Es por lo anterior que el propósito de esta investigación es realizar un ejercicio docente determinante para que los alumnos desarrollen aprendizajes significativos.

Este trabajo tiene como objetivo analizar las preconcepciones de los estudiantes que cursan esa materia a nivel bachillerato y diseñar, aplicar y evaluar una propuesta metodológica sobre el tema de Selección Natural haciendo énfasis en este proceso como generador de biodiversidad.

De acuerdo al problema de la investigación, a continuación se hablará sobre él y la justificación del mismo.

JUSTIFICACIÓN

Con base en la importancia de la Evolución como un proceso que da origen a la biodiversidad, siendo el núcleo de conocimiento que contempla el programa vigente de Biología IV del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), este trabajo tiene como finalidad facilitar a los profesores y alumnos, la enseñanza y el aprendizaje del tema de Selección Natural como mecanismo principal de la Evolución. Se presenta una estrategia didáctica innovadora que aborda un tema actual, imprescindible para que los alumnos comprendan que las especies son el resultado de la Evolución, a través del estudio de mecanismos como la Selección Natural.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Desarrollar una estrategia de enseñanza y de aprendizaje para alumnos de nivel medio superior en el tema de Selección Natural para lograr un aprendizaje significativo y lo relacionen con su vida cotidiana.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Diseñar una estrategia para la enseñanza y aprendizaje sobre Selección Natural
- Aplicar la estrategia para lograr un afianzamiento del conocimiento
- Evaluar la estrategia propuesta de enseñanza y aprendizaje en el tema de Selección Natural.

ANTECEDENTES

Pantoja (2008) analizó la necesidad de estrategias para la enseñanza del concepto de Selección Natural. Realizó una investigación en CCH, de la Universidad Nacional Autónoma de México, sobre Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) donde se evaluó la influencia de una estrategia de enseñanza y aprendizaje en el desempeño académico en el tema de Selección Natural y temas relacionados correspondientes a la asignatura Biología IV, la metodología consistió en seleccionar un grupo experimental y otro control, al primero se le aplicó la estrategia propuesta y al segundo una clase tradicional. Los resultados obtenidos muestran que el grupo experimental obtuvo mayor número de calificaciones aprobatorias que el grupo control, por lo tanto concluyó que el ABP es una alternativa metodológica útil para la enseñanza, por lo que se recomienda su utilización como un método complementario a la enseñanza de la Biología.

Hernández *et al* (2009), publicaron “*El concepto de Selección Natural: aprendizaje de un paradigma*”. Analizaron las dificultades que tiene el aprendizaje de conceptos evolutivos centrales, particularmente el de Selección Natural. Algunas de las dificultades que mencionan son, las preconcepciones alternativas centradas principalmente en ausencias, deficiencias y confusiones sobre el origen y el mantenimiento de las variaciones, la adaptación diferencial y el pensamiento poblacional, que son fundamentales para entender la teoría de la Evolución por variación y Selección Natural. Además determinan que la falta de comprensión del efecto combinado de variación al azar y Selección Direccional, es un problema especialmente persistente en el aprendizaje.

Cuevas (2010) realizó una investigación sobre “*Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje para lograr un aprendizaje significativo en el concepto de Selección Natural en alumnos del CCH*”, con alumnos del sexto semestre. Se trabajó en tres grupos, un grupo testigo y dos grupos experimentales. Se usaron cinco estrategias para el concepto de Selección Natural. Concluyendo que dichas estrategias

mejoran, facilitan el aprendizaje, desarrollan habilidades, facilitan la integración dentro y fuera del aula y facilitan la integración de la información, motivando siempre al alumno.

Montalvo (2010) realizó un estudio sobre “*Diseño y uso de estrategias didácticas en los mecanismos y patrones evolutivos que explican la biodiversidad*”, donde empleó una estrategia con varios recursos didácticos. Las estrategias alternativas de enseñanza utilizadas fueron: organizadores previos, cuadro CQA, esquemas e ilustraciones, resúmenes, cuadros sinópticos y comparativos, lecturas, actividades lúdicas, investigación bibliográfica, mapas conceptuales y actividades experimentales. Se concluyó que las clases expositivas no ayudaron en la comprensión de los conceptos, porque este tipo de enseñanza tradicional es repetitiva, no hay una interacción adecuada entre el alumno y el docente. Mientras que la aplicación de las estrategias “alternativas” mejoró la comprensión de los conceptos que se adjudicó a la mayor interacción con sus compañeros y con el profesor.

Respecto a instrumentos lúdicos como parte de estrategias de enseñanza, Singer (2006) reportó al cuento como estrategia de enseñanza y de aprendizaje en el tema de Propiedades de los Compuestos Químicos Inorgánicos con alumnos de secundaria en Venezuela. Se usó una estrategia compuesta por tres tipos de cuentos, el dramatizado, cuento sin ilustración y el cuento ilustrado. Finalmente se concluye que la hipótesis del mayor rendimiento estudiantil fue el cuento dramatizado lo que resultó confirmado por las pruebas estadísticas; sin embargo, el cuento sin ilustración predominó sobre el cuento ilustrado.

Kalkanis, García y Rodríguez (2010) realizaron una investigación con el objetivo de analizar la influencia de los cuentos en el proceso de enseñanza y de aprendizaje para la comprensión y aplicación de la tabla periódica, en la asignatura de Química del noveno grado de educación básica en Venezuela, que es el equivalente al tercer grado de secundaria en México. Su objetivo fue actualizar e incluir otros recursos didácticos en la enseñanza de la Química;

específicamente en la enseñanza de la tabla periódica, a través del uso del cuento como recurso didáctico muy sencillo. Se preguntaron ¿De qué manera puede influir el cuento como recurso didáctico en el proceso de enseñanza y de aprendizaje para la comprensión y aplicación de la tabla periódica?

El diseño fue de pre-test y post-test y un grupo control, para estudiar el efecto de la aplicación de estrategias metodológicas de aprendizaje significativo. De los resultados obtenidos en esta investigación, se concluyó que el cuento como recurso didáctico es efectivo para la comprensión y aplicación de la tabla periódica.

Quintino (2013) realizó una investigación con el objetivo de analizar el cuento como una estrategia didáctica en el proceso de enseñanza y de aprendizaje para la comprensión de las teorías de la Evolución de Lamarck y Darwin-Wallace. De acuerdo a la autora, la investigación fue del tipo cuantitativo. Los grupos de trabajo fueron estudiantes que estaban cursando Biología II, se seleccionaron dos grupos control y dos grupos con experimentales elegidos al azar. Se aplicó una encuesta de 20 ítems de opción múltiple, sobre conceptos sobre las teorías de Lamarck y Darwin-Wallace. Se concluyó que la narrativa es una estrategia didáctica que promueve el aprendizaje de las teorías de Lamarck y Darwin-Wallace.

Después de haber esbozado algunas investigaciones que preceden a ésta, en el siguiente apartado que corresponde al Capítulo I, se hablará sobre el modelo educativo de CCH haciendo una relación con los objetivos que guían a esta investigación.

CAPÍTULO I. La enseñanza de la Biología del CCH

1.1 MODELO EDUCATIVO DEL CCH

De acuerdo con Bazán (2006) toda institución educativa tiene como función responder a las necesidades sociales de conservar, construir y transmitir conocimientos, actitudes y valores que correspondan a las situaciones históricas concretas dentro de la sociedad, tomando en cuenta el estado de desarrollo de la ciencia así como la forma y orientación de los procesos de enseñanza, que satisfagan las necesidades de nuestra actualidad

Es por eso que según Bazán (2006) el CCH nace y se desarrolla como una institución educativa, acorde a una sociedad cuyos cambios históricos han sido complejos, lo cual ha permitido que dentro de esta institución se fomente un modelo educativo de cultura básica, propedéutica orientada a la formación intelectual ética y social de sus alumnos. Prepara a los estudiantes con los conocimientos necesarios para su vida profesional a si mismo fomenta al alumno actitudes y habilidades necesarias para que por sí mismo, se apropie de conocimientos racionalmente fundados y asuma valores y opiniones personales. Por ello su orientación educativa se sintetiza en:

- **Aprender a Aprender**, refiriéndose a que el alumno sea capaz de adquirir nuevos conocimientos por cuenta propia.
- **Aprender a Hacer**, que el alumno desarrolle habilidades que le permita poner en práctica sus conocimientos.
- **Aprender a Ser**, en donde el alumno, además de adquirir conocimientos científicos e intelectuales, desarrolla valores humanos en particular éticos, cívicos así como de tolerancia y convivencia.

Cabe mencionar que el modelo educativo del CCH coincide con los pilares fundamentales del conocimiento según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) como menciona Delors

(1996) y estos corresponden a aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a vivir juntos.

Este trabajo tiene por objetivo desarrollar una estrategia que le permita al estudiante asumir actitudes y valores en el tema de Selección Natural, con la identificación de una problemática ambiental como una causa de Evolución y Selección Natural y sus consecuencias en las interacciones poblacionales en un ecosistema. El propósito de esta herramienta coincide con la orientación educativa del CCH, correspondiente a aprender a ser.]

Esta estrategia también pretende que los alumnos logren comprender, analizar y aplicar lo aprendido, lo que corresponde con la orientación educativa del CCH, de aprender a hacer, en este trabajo se usa un instrumento que consiste en la invención de un organismo con las características para sobrevivir en un medio ambiente determinado.

Es así como el presente estudio coincide en dos puntos con la orientación educativa del modelo educativo del CCH.

1.2 PLAN DE ESTUDIOS DEL CCH

El siguiente fragmento fue elaborado de acuerdo al documento oficial del Plan de Estudios vigente del CCH, UNAM, en donde se hace una comparación con los objetivos de este estudio.

Según el Plan de Estudios vigente, las asignaturas son agrupadas y organizadas en cuatro áreas de conocimiento, encaminadas a la formación de una cultura humanista-científica, que son: *Matemáticas, Histórico-Social, Talleres de Lengua y Comunicación y Ciencias Experimentales*.

Siendo *Ciencias Experimentales* donde se ubica a la Biología, donde es necesaria según Bazán (2006) la incorporación de estructuras y estrategias del pensamiento apropiadas a este hecho, en la forma de hacer y pensar de los estudiantes, por ello es importante que conozcan y comprendan la información que diariamente se les presenta con características científicas, para que comprendan fenómenos naturales que ocurren en nuestro entorno o en su propio organismo y con ello elaboren explicaciones racionales de estos fenómenos.

Esto último concuerda con este estudio ya que se pretende que los alumnos reconozcan los procesos evolutivos mediante una problemática ambiental y las consecuencias de la misma, y los procesos que la Humanidad propone para su entendimiento, comprendiendo el efecto de esta problemática en su entorno, desarrollando ideas racionales que le ayude a explicar cómo las diferentes formas de vida son capaces de sobrevivir sobre la tierra. Comprendiendo el efecto de esta problemática en su entorno, desarrollando ideas racionales que le ayude a explicar las diferentes formas de vida sobre la tierra.

El programa de estudios se divide en Enfoque de la materia, Propósitos Generales, Contenidos temáticos y Evaluación.

El enfoque disciplinario se propone, según el Plan de Estudios, con un enfoque integral de la Biología, con base en cuatro ejes complementarios para construir el conocimiento biológico, estos son: el pensamiento evolucionista, el análisis

histórico, las relaciones sociedad-ciencia-tecnología y las propiedades de los sistemas vivos.

La estrategia didáctica que se propone en este trabajo se aboca al pensamiento evolucionista, una forma de lograr un análisis comprensible que permita identificar los procesos de Selección Natural, utilizando analogías modeladas y el efecto de las actividades humanas como la contaminación para ejemplificar un modo de Selección Natural que ocurre en lapsos de tiempo geológico cortos.

Por otro lado el Enfoque disciplinario de la Biología en el CCH, menciona que las formas de enseñanza han ido cambiando de acuerdo a las necesidades de la sociedad, es por eso que es indispensable dotar al alumno de habilidades, actitudes y valores que le permitan tener acceso a la información para aprender con autonomía. En los cursos de Biología se parte de la concepción de que el aprendizaje es un proceso de construcción mediante el cual los alumnos conocen, comprenden y actúan.

Se considera, además, que éste es un proceso gradual y continuo, en donde el nuevo aprendizaje se edifica sobre el anterior, al cual se incorpora, y donde lo que va a aprenderse, debe verse en términos de lo que ya se conoce y se puede comprender, para que las nuevas experiencias puedan ser asimiladas.

De ahí que, para facilitar la construcción del conocimiento, es importante la utilización de estrategias que promuevan el aprendizaje significativo, es decir, que propicien el proceso a través del cual una nueva información se relaciona de manera sustantiva con los conocimientos previos del alumno como se pretende hacer en este trabajo al usar una estrategia innovadora que lleve al alumno a la reflexión de una problemática relacionada con información real, que le ayuda a explicar de manera racional un fenómeno natural.

Con base en lo anterior, según el Plan de Estudios del CCH, es tarea del docente que las estrategias a utilizar en el aula se centren en los aprendizajes a lograr y se caractericen por:

- Identificar los conocimientos previos de los alumnos para relacionarlos 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 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.
- Procurar el análisis de problemas de forma contextualizada y bajo distintas perspectivas.
- Promover la participación individual y colectiva, para que el alumno reformule y asimile la nueva información, comparta sus percepciones e intercambie información en la resolución de problemas.

Si bien estos últimos son estrategias que el docente tendrá que trabajar en cualquier clase, a continuación se presentan los propósitos educativos que el alumno tendrá que alcanzar en el curso de Biología IV establecidos en el Programa vigente de Biología I a IV.

- I. Comprenderá que la Evolución es el proceso que da origen a la biodiversidad.
- II. Valorará la biodiversidad de su país, las repercusiones de la problemática ambiental y las acciones para su conservación.
- III. Profundizará en la aplicación de habilidades, actitudes y valores para la obtención, comprobación y comunicación del conocimiento científico, al llevar a cabo investigaciones.
- IV. Desarrollará una actitud crítica, científica y responsable ante problemas concretos que se planteen.

Es importante mencionar que este estudio se contempla la temática de Selección Natural incluyendo el aprendizaje y las estrategias propuestas por el programa.

En seguida se observa en la Tabla 1 el programa de Biología IV de CCH, las temáticas abordadas, sus aprendizajes y sus estrategias, correspondientes al sexto semestre.

Tabla 1. Programa de Biología IV compuesto por dos Unidades de trabajo.

Primera Unidad: ¿Cómo se explica el origen de la Biodiversidad a través del proceso evolutivo?

Propósito: Al finalizar la unidad el alumno comprenderá que las especies son el resultado de la Evolución, a través del estudio de los mecanismos y patrones evolutivos, para que explique el origen de la Biodiversidad.

TIEMPO: 32 horas		
APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconoce que la selección natural es la fuerza principal que determina el proceso de la evolución. ▪ Explica la adaptación como proceso que influye en la diversidad biológica. ▪ Explica el papel de la extinción en la reconfiguración de la diversidad biológica. ▪ Reconoce el papel de la deriva génica en el proceso evolutivo. ▪ Comprende que la especie biológica y la especie taxonómica son utilizadas para explicar la biodiversidad. ▪ Distingue los modelos de especiación alopátrica, simpátrica e hibridación, así como su papel en la diversificación de las especies. ▪ Distingue los principales patrones evolutivos: radiación adaptativa, evolución divergente, convergente y coevolución, para ubicarlos en el contexto general de este proceso. ▪ Aplica habilidades, actitudes y valores al llevar a cabo actividades documentales, experimentales y de campo, que contribuyan a la comprensión y valoración del papel de los procesos evolutivos en el origen de la biodiversidad. ▪ Aplica habilidades, actitudes y valores para diseñar una investigación sobre alguno de los temas o alguna situación de la vida cotidiana relacionada con las temáticas del curso (elaboración de un marco teórico, delimitación de un problema, y planificación de estrategias para abordar su solución). ▪ Aplica habilidades, actitudes y valores para comunicar de forma oral y escrita la información derivada de las actividades realizadas en forma individual y en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El profesor detectará los conocimientos previos de los alumnos con respecto al origen de la biodiversidad. ▪ El profesor diseñará instrumentos que permitan al alumno relacionar lo que sabe con lo que va a aprender sobre el proceso evolutivo como origen de la biodiversidad. ▪ Los alumnos recopilarán, analizarán e interpretarán información procedente de distintas fuentes sobre los aspectos señalados en la temática. ▪ Los alumnos en equipo llevarán a cabo experiencias de laboratorio o de campo, que pueden ser propuestas por el profesor y/o por ellos mismos, sobre algunos aspectos de los temas estudiados. ▪ Los alumnos construirán modelos y otras representaciones que faciliten la comprensión de la temática abordada. ▪ Los alumnos elaborarán informes de sus actividades y los presentarán en forma oral y escrita. ▪ El profesor utilizará en clase materiales didácticos que permitan a los alumnos adquirir, ampliar y aplicar información sobre la temática. ▪ El profesor promoverá en el grupo la resolución de problemas que contribuyan al logro de los aprendizajes de la unidad. ▪ El profesor propondrá al grupo la asistencia a conferencias y la visita a museos, jardines botánicos y zoológicos para ampliar los aprendizajes. ▪ El profesor guiará a los alumnos en el diseño de una investigación sobre alguno de los temas o alguna situación cotidiana relacionada con las temáticas del curso. ▪ El profesor y los alumnos evaluarán el logro de los aprendizajes a lo largo de la Unidad. 	<p>Tema 1. Fuerzas evolutivas y sus consecuencias</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Selección natural. ▪ Adaptación. ▪ Extinción. ▪ Deriva génica. <p>Tema 2. Mecanismos y patrones evolutivos que explican la diversidad</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conceptos de especie: Biológico y taxonómico. ▪ Especiación alopátrica, simpátrica e hibridación. ▪ Radiación adaptativa, evolución divergente, convergente y coevolución.

Segunda Unidad: ¿Por qué es importante la Biodiversidad en México?

Propósito: Al finalizar la unidad el alumno comprenderá la importancia de la Biodiversidad, a partir del estudio de su caracterización, para que valore la necesidad de su conservación en México.

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica la biodiversidad en los niveles de organización de población, comunidad y regiones. ▪ Distingue los tipos de biodiversidad. ▪ Contrasta los patrones de la biodiversidad para ubicar su importancia. ▪ Reconoce la situación de la megadiversidad de México para valorarla. ▪ Interpreta las causas que explican la megadiversidad de México. ▪ Reconoce los endemismos de nuestro país en el nivel biogeográfico y ecológico. ▪ Relaciona la problemática ambiental de México con la pérdida de biodiversidad. ▪ Identifica acciones para la conservación de la biodiversidad de México. ▪ Aplica habilidades, actitudes y valores al llevar a cabo actividades documentales, experimentales y de campo, que contribuyan a la comprensión de la importancia de la biodiversidad. ▪ Aplica habilidades, actitudes y valores para llevar a cabo la investigación previamente diseñada sobre alguno de los temas o alguna situación de la vida cotidiana relacionada con las temáticas del curso (registro, análisis e interpretación de datos recopilados, y elaboración de conclusiones). ▪ Aplica habilidades, actitudes y valores para comunicar de forma oral y escrita la información derivada de las actividades realizadas en forma individual y en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El profesor detectará los conocimientos previos de los alumnos con respecto a la importancia de la biodiversidad. ▪ El profesor diseñará instrumentos que permitan al alumno relacionar lo que sabe con lo que va a aprender sobre la caracterización de la biodiversidad y la importancia de la biodiversidad de México. ▪ Los alumnos recopilarán, analizarán e interpretarán información procedente de distintas fuentes sobre los aspectos señalados en la temática. ▪ Los alumnos en equipo llevarán a cabo experiencias de laboratorio o de campo, que pueden ser propuestas por el profesor y/o por ellos mismos, sobre algunos aspectos de los temas estudiados. ▪ Los alumnos construirán modelos y otras representaciones que faciliten la comprensión de la temática abordada. ▪ Los alumnos elaborarán informes de sus actividades y los presentarán en forma oral y escrita. ▪ El profesor utilizará en clase materiales didácticos que permitan a los alumnos adquirir, ampliar y aplicar la información sobre la temática. ▪ El profesor promoverá en el grupo la resolución de problemas que contribuyan al logro de los aprendizajes de la unidad. ▪ El profesor propondrá al grupo la asistencia a conferencias y la visita a museos, jardines botánicos, zoológicos e instituciones para reafirmar y ampliar los aprendizajes. ▪ El profesor guiará a los alumnos para que lleven a cabo la investigación previamente diseñada sobre alguno de los temas o alguna situación cotidiana relacionada con las temáticas del curso. ▪ El profesor y los alumnos evaluarán los aprendizajes logrados en la Unidad. 	<p style="text-align: right;">TIEMPO: 32 horas</p> <p style="text-align: center;">TEMÁTICA</p> <p>Tema I. Caracterización de la biodiversidad</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Niveles: Población, comunidad, regiones. ▪ Tipos: α, β, γ. ▪ Patrones: Taxonómicos, ecológicos, biogeográficos. <p>Tema II. Biodiversidad de México</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Megadiversidad de México ▪ Factores geológicos, geográficos, biogeográficos y culturales. ▪ Endemismos. ▪ Problemática ambiental y sus consecuencias para la biodiversidad. ▪ Conservación de la biodiversidad de México.

En el siguiente Capítulo se expondrá la importancia de aprender Evolución y Selección Natural, así como algunas dificultades de enseñar este tema. Como complemento se abordan los tipos de preconcepciones de los alumnos.

CAPÍTULO II. Importancia de aprender Evolución y Selección Natural.

Paz (1999) menciona que comprender la Evolución es relevante porque nos informa y ayuda a entender la Naturaleza en la que vivimos, nuestra posición en ella y, de hecho, a nosotros mismos. Los principios y métodos que soportan a la biología evolutiva son también esenciales para investigar y comprender otras disciplinas que van desde los aspectos moleculares que sustentan la forma, organización y funcionamiento de los seres vivos, hasta su ubicación ecológica y las interrelaciones que sostienen con otros organismos y el entorno físico.

Además según el autor es conocido que la enseñanza de la Evolución incluye un número amplio de conceptos, que pueden poseer niveles de concepción concretos, concretos-abstractos o abstractos que muchas veces son de difícil asimilación para los adolescentes.

De acuerdo con Mayr (1982) en el caso de la enseñanza de la Biología, uno de los temas donde ha habido un mayor interés por buscar el cambio conceptual es en la comprensión de la Evolución biológica a través de la Selección Natural. Esto se debe a dos razones, por una parte el tema engloba toda la Biología, y hoy en día no se concibe a esta ciencia desprovista de la idea del cambio evolutivo

Según Guillén (1994) la Evolución y el modelo Darwiniano de Selección Natural juegan un papel central en la Biología, por lo que los estudiantes deberán adquirir una formación adecuada de estos conceptos, considerando que son la base que organiza el conocimiento biológico y dado su carácter unificador debería de ser unos de los primeros conceptos a revisar dentro de los programas, ya que les permite comprender la naturaleza y el procedimiento de la ciencia

Hernández y Ruiz (1997) menciona que en el aula, se detecta con frecuencia que el concepto de Selección Natural se deriva principalmente de preconcepciones propias, de su patrimonio cultural y motivadas por sus creencias (en ocasiones religiosas), pero sobre todo de origen contextual, donde hay gran coincidencia entre el pensamiento de los alumnos y el pensamiento científico pre-Darwiniano. Por todo ello parece requerir un enfoque histórico para su enseñanza.

Uno de los motivos principales para realizar esta investigación, es en parte generada por observaciones dentro de la práctica docente, por la dificultad para enseñar los conocimientos sobre las teorías de la Evolución, que forman parte del programa de Biología II y IV del CCH.

En esta tesis se abordará el tema de Selección Natural como la fuerza principal que determina el proceso de la Evolución que a su vez genera y explican la biodiversidad.

El tema Selección natural forma parte del programa de Biología IV del Bachillerato del CCH de la UNAM. Este trabajo tiene el objetivo de desarrollar una estrategia didáctica para lograr aprendizajes significativos en los bachilleres de este tema en particular.

Por todo esto es necesario crear estrategias didácticas diferentes, que permitan llegar a un aprendizaje significativo, para que el alumno comprenda y ubique el concepto de Selección Natural, dentro de las teorías de Evolución. Una alternativa ante estos problemas es el constructivismo, como base del diseño de enseñar ciencia, que fundamenta su estrategia didáctica en el supuesto de que el alumno adquiera los contenidos objeto de enseñanza, mediante una construcción activa a partir de “lo que sabe”.

En este sentido, el trabajo docente es de gran importancia en la construcción conceptual del alumno, quien construye conocimientos en todos sus espacios, si

bien se señala aquí específicamente en la escuela, y de la intervención del profesor depende propiciar el aprendizaje significativo de sus alumnos.

Después de hablar de la importancia de la temática central de este trabajo, es necesario realizar investigaciones acerca de los problemas para enseñar y aprender Biología evolutiva.

2.1 DIFICULTADES EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE SELECCIÓN NATURAL

Se sabe que existe dificultad en la enseñanza y aprendizaje del tema de Selección Natural por lo reportado por algunos autores como Cuevas (2010); Guillen (1994); Hernández *et al* (2009); Kalkanis *et al* (2010); Montalvo (2010); Pantoja (2008); Quintino (2013) y Singer (2006).

Álvarez (2012) comenta que los siguientes son algunos términos asociados a la enseñanza de uno de los conocimientos más influyentes en la historia de la humanidad: Dificultades, prohibiciones, limitaciones, resistencias, errores, ausencias, conflictos, controversias, prejuicios, tensiones, obstáculos epistemológicos.

Este autor además menciona que la relevancia del tema y los problemas asociados a su enseñanza son razones suficientes para reflexionar y plantear propuestas que consideren el origen de los problemas implicados. Diversos autores han destacado la importancia de tomar el enfoque evolutivo como eje estructurador de la enseñanza de la biología contemporánea.

En síntesis esta investigación contribuye al fortalecimiento de la enseñanza de la Biología, pues permite desarrollar, elaborar y aplicar una estrategia educativa adecuada para enfrentar dichas problemáticas se propone integrar los contenidos curriculares considerando el fenómeno de Selección Natural como parte de las explicaciones evolutivas.

En el siguiente apartado se identifica que es una preconcepción y como pueden ser un problema a la hora de interpretar los fenómenos naturales.

2.2 PRECONCEPCIONES DE LOS ESTUDIANTES

Ausbel, Novak, y Hamesean (1995) comentan que al iniciar el proceso de aprendizaje los alumnos poseen ideas previas, a menudo erróneas, relacionadas con aquello que van a aprender estas ideas son el resultado de la construcción cognitiva de cada alumno. A esto se le conoce como preconcepción.

De acuerdo a White y Gunstone (1989) estas ideas se caracterizan por ser son resistentes al cambio y difíciles de reinterpretar Sin embargo aunque es común encontrar que los alumnos poseen preconcepciones a algún puede existir la posibilidad de no encontrar conocimientos anteriores sobre alguna temática, entonces pueden existir dificultades para entender los nuevos argumentos presentados para conducir al cambio.

De acuerdo a Pozo y Gómez (1998) se establece el origen de las preconcepciones en tres posibilidades como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Origen de las preconcepciones.

ORIGEN SENSORIAL:	ORIGEN CULTURAL	ORIGEN ESCOLAR:
Es espontáneo, en el intento de dar significado a las actividades cotidianas, con el fin de predecir y controlar el suceso, como atajo cómodo aunque esté alejado del conocimiento científico.	Son ideas según el entorno social y cultural, son creencias inducidas socialmente por transmisión oral o a través de medios de comunicación.	Son los posibles errores conceptuales de los estudiantes que supuestamente tienen su origen en la propia enseñanza recibida son presentación deformadas o simplificación de conceptos que conducen a una comprensión errónea o desviada.

La enseñanza de la Selección Natural, a nivel medio superior, no resulta sencilla, pues el problema no descansa solamente en la comprensión y dominio del lenguaje biológico, sino también proviene de las preconcepciones que los estudiantes tienen al respecto de la naturaleza, de la ciencia y de las teorías científicas.

2.3 ACTITUDES EN EL TEMA DE SELECCIÓN NATURAL

El aprendizaje de las ciencias no puede ser concebido sólo en términos cognitivos, hay que contar con el desarrollo afectivo según Martínez-Artero y Pro (2010).

Es por eso que esta propuesta metodológica incluyó instrumentos que ayudan a medir actitudes:

Para este trabajo se entenderá como actitud al conjunto de creencias que predisponen favorable o desfavorablemente a actuar sobre un objeto social según Rodríguez y Seoane (1989).

De acuerdo a Ortega, Saura y Mínguez (1993) las actitudes hacia la ciencia es la posición afectiva que los estudiantes desarrollan en relación con el aprendizaje de las disciplinas científicas.

Las actitudes que fueron fomentadas en los alumnos gracias a los instrumentos de esta estrategia didáctica están basadas en sus valores, el objetivo de esta propuesta metodológica fue detonar un comportamiento positivo hacia la ciencia.

CAPITULO III. Metodología de la investigación

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación es de tipo cualitativo ya que se analizan resultados sin dejar de lado situaciones personales de los estudiantes, como parte fundamental del objetivo de trabajo de esta investigación. Algunas características de este tipo de investigación según Hernández, Fernández-Collado y Bautista (2006) son:

- La recolección de los datos ésta orientada a promover las experiencias personales.
- Los participantes de la investigación generan los datos y el mismo investigador forma parte de la investigación
- Comprende a las personas y sus contextos
- Los datos son tomados en forma de texto usando imágenes, audiovisuales y objetos personales
- El investigador integra su experiencia al tener relación con los participantes del estudio.

El estudio presenta una propuesta cuasi-experimental según Hernández, *et al* (2006) ya que los individuos que conforman el grupo que participó en el estudio no fueron elegidos al azar, sino que ya estaban agrupados antes de la investigación. Se sabe que es una investigación de tipo cuasi-experimental porque no hay control efectivo de las variables de selección

Este estudio se llevó a cabo en el Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) Plantel Azcapotzalco. Este colegio es una institución que ocupa el lugar medio entre la educación básica y la superior.

Por lo anterior el CCH es un centro de trabajo óptimo para la aplicación de la estrategia propuesta en esta investigación.

3.2 ESCENARIO DE TRABAJO

Es por lo mencionado con anterioridad que el presente trabajo se desarrolló en el CCH plantel Azcapotzalco ubicado en la Avenida Aquiles Serdán 2060, Azcapotzalco, Exhacienda El Rosario, 02020 Ciudad de México, D.F en la Delegación Azcapotzalco en la parte norponiente de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

En el siguiente apartado se describirá, las características de la población estudiantil con la que se trabajó.

3.3 DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN PARTICIPANTE

La población que participó en esta investigación estuvo conformada por alumnos del sexto semestre del grupo 577 que cursaban la materia de Biología IV, durante el semestre 2015-2, en el CCH Azcapotzalco, UNAM.

La muestra de los alumnos no fue aleatoria, estuvo integrada por alumnos de los 17 a 21 años de edad; ambos sexos, de los cuales 50% corresponden al sexo masculino y el 50% restante al femenino.

En cada sesión se trabajó con 20 y 22 alumnos, respectivamente para la sesión uno y dos.

Enseguida se explican las características más sobresalientes de los instrumentos de trabajo de la propuesta metodológica y su relación con un aprendizaje significativo.

3.4 INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN.

Los instrumentos propuestos para este estudio establecen conexiones entre los conceptos, conocimientos y la práctica con los alumnos, relacionándolo con la vida cotidiana, entre lo que piensa lo que dice y lo que hace, los conceptos científicos pueden ser percibidos como abstractos; es por ello que se busca promover un interés reflexivo en los estudiantes de bachillerato hacia los contenidos, así como establecer relaciones entre la materia y su vida cotidiana, el punto para lograr el aprendizaje significativo es darle las herramientas necesarias para que tomen conciencia de lo que están aprendiendo.

Los instrumentos diseñados para lograr los objetivos de este trabajo son los siguientes:

- A) **Pre-test y post-test**: Estos cuestionarios tuvieron la función de evaluar los conocimientos previos y los conocimientos adquiridos al término de la intervención docente. Al iniciar el diseño de los cuestionarios se tomó en cuenta el formato, la redacción de las preguntas y el orden de las mismas. En cuanto al diseño se organizó de manera sencilla, iniciando por la presentación del instrumento, el encabezado de generales y las instrucciones, seguido de las preguntas con cuatro opciones de posible respuesta cada una. Tanto el pre como el post test constaron de 12 preguntas de opción múltiple y dos con libertad de respuesta o respuesta abierta. El contenido temático de las preguntas se basó en los objetivos del Programa de Biología IV, y en el objetivo general de este trabajo. El orden que se ocupó para el pre-test y el post-test fue mezclado, porque permitió eliminar algún sesgo en los resultados provocado por la memorización de las respuestas de acuerdo al orden de presentación (Anexo 1).
- B) **Bitácora SQA**: De acuerdo con Campirán (2000) esta herramienta permite saber cuáles son los conocimientos previos sobre algún tema y después de una intervención permite auto reconocer si se logró un cambio conceptual y si se adquirieron los conceptos manejados en la sesión.

-
- C) **Clase expositiva:** Este instrumento fue elaborado como parte de la estrategia alternativa, guiada por el docente con el objetivo de que el alumno reconociera los contenidos de tipo académico en un tiempo corto con la información necesaria durante la presentación el profesor expuso sobre el tema de Selección Natural invitando a los alumnos a participar con sus comentarios, observaciones o dudas. Para la exposición de este instrumento se elaboró una presentación en Prezi (Anexo 8).
- D) **“El cuento del señor gris”.** Esta propuesta que tiene el objetivo de relacionar el concepto Selección Natural, con la vida diaria. Para fomentar en los alumnos valores y actitudes sobre el tema de Selección Natural tomando en cuenta el efecto de las actividades humanas sobre la Naturaleza. Esta herramienta permite observar las distintas adaptaciones fenotípicas involucradas en el medio ambiente a lo largo del tiempo. Este escrito es una idea adaptada de Aljanati (1996) con el objetivo de facilitar la enseñanza y el aprendizaje de la Selección Natural, exponiendo la vida de un hombre que gracias a la observación de una población de mariposas describe los cambios de las mismas a través del tiempo, sin saber que tal descripción correspondía a un proceso de Evolución. El cuento “Las Mariposas del Señor Gris” se auxilia del Cuestionario “Las Mariposas del Señor Gris”: Después de la lectura del cuento los alumnos contestaron siete interrogantes elaboradas estratégicamente, con el objetivo de que el alumno reconociera al proceso de Selección Natural como la generadora de cambio en la población de mariposas gracias a la perturbación humana en el medio ambiente. Enseguida se realizó una asamblea plenaria donde los alumnos hablaron sobre las respuestas dadas a cada *ítem*, hasta eliminar las respuestas alternativas y determinar las correctas, gracias a lo comprendido durante la conferencia magisterial.
- E) **Cuestionario sobre el “El cuento del Señor Gris”:** Este instrumento fue elaborado como complemento de “El cuento del Señor Gris”. En el Anexo 10 se presentan los reactivos, conocimiento que evalúa, tipo de

conocimiento y la respuesta para cada reactivo Tomando como base el programa de Biología IV del Colegio.

- F) **“Inventa una planta”**. Esta herramienta lúdica, tiene como objetivo que el alumno comprenda y reconozca a las adaptaciones como la evidencia directa del proceso de Selección Natural, analice e identifique algunos de los principios relativos a la sobrevivencia del más apto, particularmente con base a las características morfológicas de un organismo que le permiten sobrevivir y que tienen como resultado la reproducción y permanencia en su medio ambiente.

Inventa una planta es una herramienta que se auxilia de:

- El catálogo de adaptaciones del Reino *Plantae*: Este es un conjunto de representaciones gráficas y escritas ordenadas de acuerdo a su función. Se divide en tallos, hojas, tejido vegetal y raíces.
- La problemática ambiental: Esta es una proposición que de acuerdo a las características de la localidad de Santa María Mazatla, usando el catálogo de adaptaciones del Reino *Plantae*, se diseñará un prototipo vegetal con las características necesarias para sobrevivir en esta ambiente, entendiendo dicho proceso como si los alumnos actuaran como el proceso de Selección Natural y los prototipos resultantes como evidencias directas de la Selección Natural.

Los prototipos se representaron en un plano usando plumones y lápiz, en plenaria se realizó una exposición guiada por el docente, con el objetivo de identificar situaciones alternas a las características adecuadas para aclarar dudas.

3.5 PROCEDIMIENTO

3.5.1 FASES DE LA INVESTIGACIÓN

Para lograr los objetivos de esta tesis se eligió un grupo de alumnos de sexto semestre, donde se empleó una estrategia con varios recursos didácticos, en dos sesiones, aplicándose al inicio un pre-test y al final el post-test para evaluar esta propuesta metodológica, a continuación se presentan en la Tabla 3 las fases de la investigación.

Tabla 3 FASES DE LA INVESTIGACIÓN

Fase de Elaboración de instrumentos	Fase Diagnóstica:	Fase de Aplicación o intervención:	Fase de evaluación del aprendizaje	Fase de evaluación de la propuesta metodológica
Después de haber hecho una investigación documental sobre la problemática de aprendizaje y enseñanza del tema Selección Natural, se elaboraron los instrumentos necesarios para diagnosticar conocimientos previos y conocimientos logrados al finalizar la intervención, como pre-test y pos-test (Anexo 9); se	En esta fase se reconocieron las preconcepciones de los alumnos con respecto al tema de Selección Natural. Además como un instrumento adicional se usó al inicio de la intervención la	Después de tener ya elaboradas las estrategias se trabajó en el aula de acuerdo a los contenidos del Programa de Biología VI del CCH, para el tema de Selección Natural. Como se observa en la siguiente sección.	El proceso de evaluación se realizó antes, durante y al final de la intervención docente con instrumentos como: Pre-test y Bitácora SQA, antes de la intervención docente y al inicio de la misma; Cuestionario del “Cuento del Señor Gris” y	La evaluación de la estrategia propuesta se basó en los aprendizajes alcanzados en las sesiones de intervención docente, se usó análisis de tipo cualitativo. Para el análisis de los cuestionarios de pre-test y post-test se describió y comparó resultados usando el

<p>diseñó la estrategia “alternativa” de acuerdo a los objetivos que persigue el programa de Biología IV, de CCH.</p> <p>La estrategia de aprendizaje está compuesta por los siguientes recursos didácticos:</p> <p><u>Pre-test y post-test</u></p> <p><u>Bitácora SQA:</u></p> <p><u>Clase expositiva:</u></p> <p><u>“El cuento del señor gris”.</u></p> <p><u>Cuestionario sobre el “El cuento del señor gris”:</u></p> <p><u>“Inventa una planta”.</u></p>	<p>Bitácora SQA que también tuvo el objetivo de reconocer ideas previas pero además reconocer expectativas sobre el tema que se abordaría y tiene la bondad de ser un documento de autorreconocimiento para cada alumno.</p>	<p>Intervención Docente</p>	<p>Prototipo “Inventa una planta”, durante la intervención docente y al final se usó el post-test y la Bitácora SQA</p>	<p>estadístico <u>U de Mann-Whitney</u> para determinar si existió diferencia en la frecuencia de cada opción de respuesta.</p> <p>En los resultados de la Bitácora SQA para convertir respuestas abiertas en cerradas se usó el método de unidades de análisis y su clasificación en categorías según Hernández, <i>et al</i> (2006).</p> <p>En el cuestionario sobre “El cuento del señor gris” en las respuestas que los alumnos dieron a las siete interrogantes, se estableció el criterio de “correcto” e “incorrecto” de acuerdo al manejo de un lenguaje nuevo aunque no existiera el nivel de exactitud manejado en la sesión para cada respuesta..</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				Finalmente el diseño y exposición del prototipo inventa una planta fue evaluado con una rúbrica para el dibujo del prototipo.
--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.6 DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN DOCENTE

Se diseñó una propuesta metodológica para el tema de Selección Natural que se puede observar en el Anexo 11, abordando el tema de adaptaciones como una evidencia directa de dicho proceso, tomando en cuenta la estrategia de enseñanza que de acuerdo al Programa de Biología VI del CCH se consideran las más adecuadas, al igual que los instrumentos de evaluación.

Antes de la intervención docente se realizó la aplicación del pre-test a los estudiantes para conocer sus ideas previas sobre el proceso evolutivo por Selección Natural.

La propuesta de intervención docente estuvo compuesta por dos sesiones de dos horas cada una.

En la primera sesión se usó el instrumento Bitácora SQA, para la evaluación de los conocimientos previos, como desarrollo de la clase se usó la exposición por la profesora sobre el tema de Selección Natural, donde los alumnos participaron con preguntas y comentarios, al finalizar la exposición y antes de terminar la sesión uno, los alumnos participaron en una lectura que funcionó como herramienta para vincular los contenidos vistos con el contexto del estudiante.

Ya durante la segunda sesión se realizó la actividad llamada inventa una planta con la finalidad de que los alumnos reconocieran algunas adaptaciones fisiológicas en estos organismos como evidencia directa del proceso de Selección Natural.

La actividad se realizó en equipo de cinco o seis personas, la tarea consistió en diseñar y dibujar un organismo del Reino *Plantae* con las características necesarias para sobrevivir a un medio ambiente dado, con ayuda del Catálogo de adaptaciones en organismos del Reino *Plantae* (Anexo 5).

Después de haber realizado los dibujos de los prototipos los alumnos explicaron, en un papel bon, cuál era la finalidad de cada característica en sus organismos.

Los alumnos eligieron un nombre para su invención de acuerdo a sus características con ayuda del Vocabulario de Adjetivos Latinos (Anexo 7) proporcionado por la docente.

Cuando los equipos concluyeron con la tarea, cada uno expuso su invención, explicando la apariencia de sus organismos y como podía sobrevivir al ambiente.

Como cierre de la sesión y de la intervención diseñada se concluyó la actividad de inventa una planta con la retroalimentación y se pidió a los alumnos contestarán la pregunta **¿Qué aprendí? Y ¿Cómo me sentí con respecto a lo que aprendí sobre el tema de Selección Natural?** de la Bitácora SQA, al final algunos alumnos compartieron su experiencia en esta intervención.

Después de haber llegado a término de las sesiones de intervención docente se aplicó en cuestionario post-test con la finalidad de conocer los aprendizajes alcanzados durante la intervención.

Enseguida como parte complementaria de la presentación del diseño de la propuesta didáctica se muestra en la Figura 1 una síntesis de las fases de la investigación dividida en dos sesiones de dos horas cada una.

En el siguiente apartado se describen los resultados de esta propuesta metodológica, iniciando con los conocimientos previos antes de la intervención docente, seguido de los resultados durante la intervención y después de la intervención.

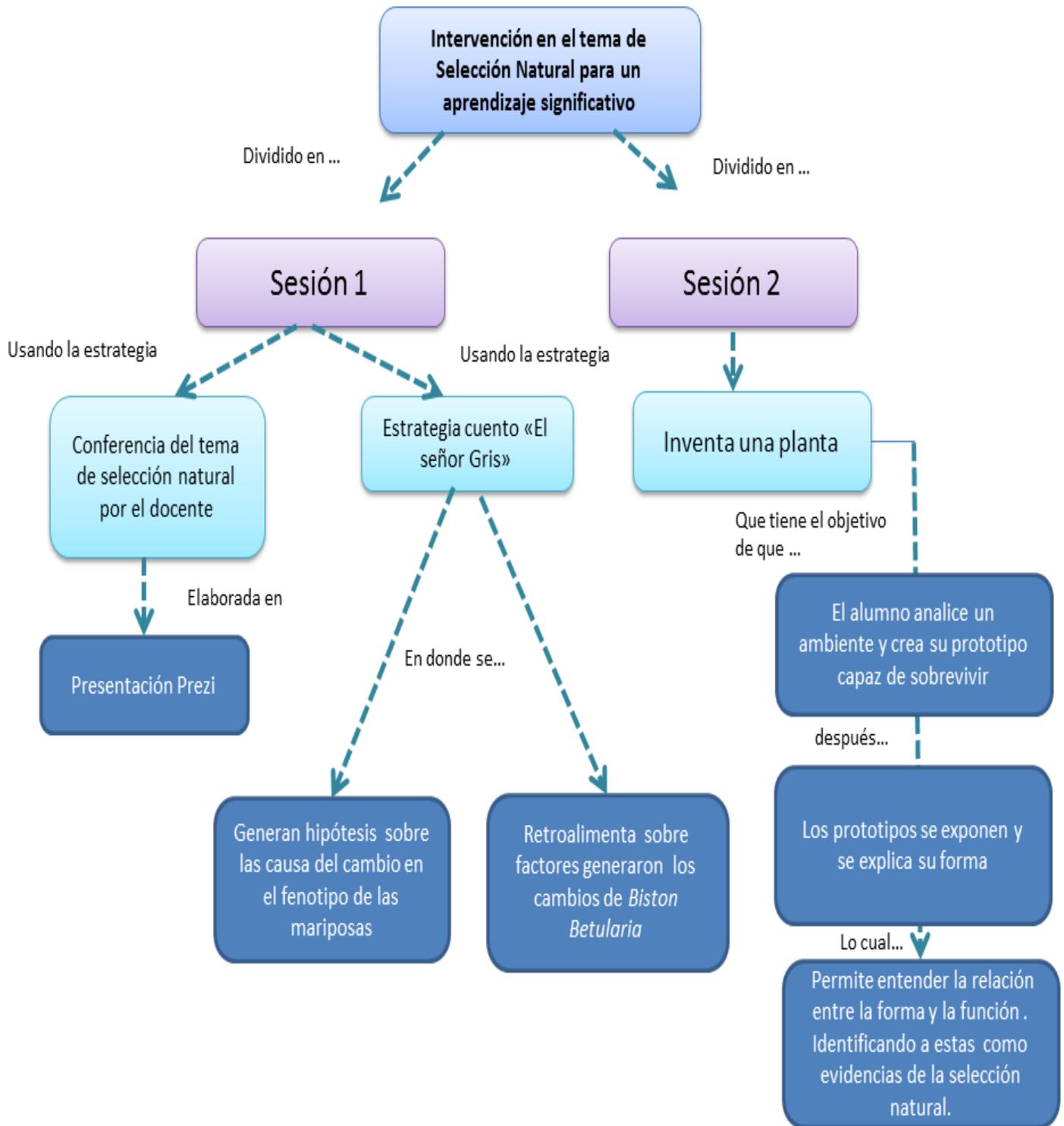


Fig. 1. Cuadro integrando las estrategias que serán usadas en la intervención en el sexto semestre de CCH-Azcapotzalco, en el tema Selección Natural.

CAPÍTULO IV. Resultados

4.1 FASE DIAGNOSTICA O EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES PREVIOS.

La aplicación de pre-test tuvo como finalidad reconocer los conocimientos previos de los estudiantes antes de la intervención docente, cabe aclarar que este fue uno de los instrumentos que en conjunto a la Bitácora SQA permitieron profundizar sobre los aprendizajes adquiridos anteriormente, los resultados de esta fase se presentan en la Tabla 4 , en esta se establece el enunciado y las frecuencias de respuestas por cada opción de respuesta ,a continuación con base en un análisis cualitativo se describen las respuestas para cada reactivo:

1. Darwin y Wallace propusieron que las especies surgen a partir de...

El sentido de esta pregunta era conocer si los alumnos reconocen a la Evolución como proceso generador de biodiversidad, a lo que 13 alumnos contestaron refiriéndose al proceso de cambio gradual de una generación a otra, opción a) (Tabla 4), esto se puede explicar como muestra de sus conocimientos adquiridos con anterioridad en su vida escolar en especial en su curso de Biología. II, Primera Unidad en el Tema II. La Evolución como proceso que explica la diversidad de los sistemas vivos de acuerdo al Programa vigente de CCH.

2. El proceso de Selección Natural se realiza a nivel de...

Para los estudiantes el nivel de organización en el que se observa el proceso de Selección Natural es en los Ecosistemas, opción a), con ocho elecciones (Tabla 4), lo que refleja falta de conocimiento sobre el tema de Evolución, ya que 16 alumnos no identifican a las poblaciones como nivel de organización donde ocurre el proceso de Selección Natural.

Tabla 4. Preguntas del pre-test mostrando como resultado las frecuencias para cada opción de respuestas, en el grupo de Biología VI de CCH

PRE-TEST					
PREGUNTA	RESPUESTA CORRECTA	A)	B)	C)	D)
1) Darwin y Wallace propusieron que las especies surgen a partir de...	a)	13	1	3	3
2) El proceso de Selección Natural se realiza a nivel de ...	b)	8	4	1	7
3) La supervivencia y reproducción de los organismos depende de...	b)	1	18	0	1
4) El término Selección Natural se refiere a que...	b)	0	13	3	4
5) Darwin tomó como base el trabajo de Malthus, sobre poblaciones para explicar...	b)	0	14	5	1
6) La Selección Natural primero actúa sobre el ...	b)	2	3	6	9
7) ¿Cuál es el resultado de la Selección Natural?	a)	14	5	1	0
8) ¿Cuáles son los tipos de Selección Natural?	b)	0	9	1	5
9) Tipo de Selección en la que se eliminan los fenotipos extremos	b)	8	6	1	5
10) Tipo de Selección en la que se elimina el fenotipo medio seleccionando los extremos	b)	6	8	5	1
11) Tipo de Selección en la que uno de los extremos es seleccionado sobre el otro	c)	3	5	10	2
12) La Selección Natural es un proceso que ...	a)	6	13	0	1

Tabla 5 .Respuestas de las preguntas de pre-test

No. De pregunta	Respuesta inciso a)	Respuesta inciso b)	Respuesta inciso c)	Respuesta inciso d)
1	El proceso de cambio gradual de una generación a otra	La teoría de uso y desuso	El fenómeno de caracteres adquiridos	El cambio voluntario de los organismos por presión en el ambiente
2	Ecosistemas	Poblaciones	Comunidades	Individuo
3	Azar	Sus características fenotípicas y genotípicas	Destino	Su capacidad de cambio voluntario
4	El poder supremo nos elige a cada uno para habitar este planeta	Existen poblaciones en las que los organismos con características ventajosas viven más tiempo y dejan mayor descendencia	Existen comunidades con características ventajosas viven más tiempo y dejan mayor descendencia	Algunos organismos pueden cambiar a voluntad cuando existen presiones ambientales
5	El fenómeno de uso y desuso	La sobrevivencia del más apto	El fenómeno de Evolución	La disponibilidad del alimento
6	Fenómeno de Evolución	Fenotipo	Fenómeno de herencia	Genotipo
7	Adaptación de la población al ambiente	Mutaciones en organismos	Generación de organismos híbridos	Cambios voluntarios en los organismos
8	De uso y desuso	Estabilizadora, Disruptiva y Direccional	Hereditaria y de combinación	De adaptación y extinción
9	Uso de desuso	Estabilizadora	Herencia	Disruptiva
10	Estabilizadora	Disruptiva	De combinación	Direccional
11	Disruptiva	Estabilizadora	Direccional	De combinación
12	Promueve la generación de biodiversidad	Puede cambiar a un organismo para evitar su extinción	Marca nuestro destino como organismos	Promueve la extinción

3. La supervivencia y reproducción de los organismos depende de...

Las concepciones sobre la relación entre el ambiente y las características de los organismos es determinante ya que existieron 18 alumnos que consideraron como respuesta correcta a las características fenotípicas y genotípicas, opción b) (Tabla 4 y 5), por esto se infiere que los alumnos ya conocían sobre el tema.

4. El término Selección Natural se refiere a que...

La mayoría de los estudiantes muestra conocimiento sobre una definición general del concepto de Selección Natural, 13 alumnos eligieron a la opción b) como correcta (Tabla 4 y 5), que lo que se puede explicar por sus conocimientos anteriores en el curso de Biología II.

5. Darwin tomó como base el trabajo de Malthus, sobre poblaciones para explicar...

Al igual que en la pregunta pasada 13 alumnos eligen la respuesta correcta, opción b), ubican los trabajos de Malthus como antecedentes del postulado de Selección Natural de Darwin. Estos datos se pueden explicar por la expresión de los conocimientos anteriores, en específico del curso de Biología II.

6. La Selección Natural primero actúa sobre el...

El objetivo de esta pregunta era saber si los alumnos reconocían que la Selección Natural actúa sobre el Fenotipo de los organismos, de primer momento. Los resultados reflejaron que nueve alumnos se refirieron al Genotipo como respuesta, en contraste de la respuesta correcta que hace referencia al Fenotipo con tres alumnos que la eligieron. Esto es muestras de la falta de conocimiento sobre el tema ya que 17 alumnos eligieron una respuesta incorrecta.

7. ¿Cuál es el resultado de la Selección Natural?

La mayoría de los alumnos reconoce a las adaptaciones como resultado de la Selección Natural, 14 alumnos eligieron esta opción corresponde al inciso a) (Tabla 4 y 5), que se refiere a las adaptaciones de las poblaciones al ambiente. Al igual que las preguntas con mayor frecuencia en las respuestas correctas se puede atribuir a los conocimientos adquiridos en los cursos pasados relacionados con la temática.

8. ¿Cuáles son los tipos de Selección Natural?

El propósito de esta pregunta fue saber si los alumnos reconocen los tipos de Selección Natural, nueve alumnos eligieron la respuesta correcta que fue Estabilizadora, Disruptiva y Direccional. Por lo tanto 11 alumnos contestaron incorrectamente a este reactivo. Las razones pueden ser diversas, una de ellas puede ser que en el programa de Biología II no está el propósito de reconocer a los tipos de Selección Natural por lo que este contenido podría ser la primera vez que lo escucha.

9. Tipo de selección en la que se eliminan los fenotipos extremos

En esta pregunta 14 alumnos contestaron de manera incorrecta y solo seis lograron el objetivo de la pregunta que fue reconocer a la Selección Estabilizadora. Por lo tanto los alumnos del grupo en su mayoría no reconocen el tipo de Selección estabilizadora. El motivo puede ser como menciona en la pregunta ocho, que los alumnos conocen por primera vez este contenido.

10. Tipo de Selección en la que se elimina el fenotipo medio seleccionando los extremos

Como se observa en la Tabla 4, 12 alumnos no reconocen a la Selección Disruptiva, que corresponde a la opción b), esta pregunta solo fue contestada correctamente por ocho alumnos, la explicación que se presume es la misma que la de la pregunta anterior.

11. Tipo de Selección en la que uno de los extremos es seleccionado sobre el otro

Esta pregunta tenía el propósito de reconocer si los alumnos conocen la Selección direccional, 10 alumnos eligieron la respuesta correcta, lo que corresponde a la mitad de los alumnos que componen el grupo. Sin dudar los alumnos de este grupo no conocen los tipos de Selección Natural por que quizá sea la primera vez que escuchan sobre esta temática.

12. |La Selección Natural es un proceso que...

En esta pregunta 14 alumnos eligieron una respuesta incorrecta y solo seis identifican a la Selección Natural como un proceso necesario generador de Biodiversidad. Este resultado se explica como parte de una confusión entre los niveles de organización en los que se lleva a cabo la Selección Natural y la finalidad de esta.

A continuación se describen los resultados obtenidos en la Bitácora SQA como complemento para el reconocimiento de los aprendizajes previos.

4.2 FASE DE APLICACIÓN O INTERVENCIÓN DOCENTE

También como se mencionó con anterioridad, la fase de aplicación de la propuesta metodológica estuvo integrada por dos sesiones de dos horas cada una.

La primera sesión comenzó con la aplicación de la Bitácora SQA, con la finalidad de conocer los aprendizajes previos de los alumnos como un complemento del pre-test. Además con este instrumento se pudo conocer mediante la expresión escrita de los propios alumnos sus expectativas de aprendizaje sobre el tema con la pregunta **¿Qué quiero saber?**, finalmente como un modo de autoevaluación, los estudiantes establecieron sus logros de aprendizaje con lo escrito en la columna **¿Qué aprendí?**, la información de esta columna será considerada en la sección de evaluación de los aprendizajes

Los resultados de la Bitácora SQA a la pregunta **¿Qué sé?** se muestran en la Tabla 6. Para presentar los resultados, analizados mediante el método de unidades de análisis y su clasificación en categorías según Hernández, *et al* (2006).

Tabla 6 Resultados de la Bitácora SQA a la pregunta ¿Qué sé?

Unidad	Categoría	Subcategoría	Puntaje
U1	C1	S1. No sabe (lo asume por escrito)	1
U2	C2: Darwinista	S2. Sobrevive el más apto	15
		S3. Cambios genéticos	1
	C3: Lamarckiana	S4. Cambios por necesidad	1
		S5. Características adquiridas	1
	C4: intermedios	S6. Explicaciones combinadas (Darwin-Lamarck)	3
	C5: Teleológico	S7. Maquinas obligadas al cambio para evitar la extinción	3

En la Tabla 6, la frecuencia más alta correspondió a 15 alumnos que hacen alusión al concepto de sobrevivencia del más apto cuando contestaron la pregunta **¿Qué sé?** En contraste, anotaron comentarios orientados a una concepción más Lamarckista en baja frecuencia, también se distinguieron otros conceptos en los que combinaron ideas del Darwinismo y Lamarckismo, algunas donde afirman una finalidad de la Evolución con la afirmación “*Maquinas obligadas al cambio para evitar la extinción*” la que se denominó como en la categoría de Teleológicos y otra cuyo texto no pudo ser definido en alguna subcategoría.

La Bitácora SQA además de diagnosticar conocimientos previos también permitió conocer las expectativas de los alumnos en cuanto al tema. En el siguiente apartado se describen los resultados de la pregunta **¿Qué quiero saber?**

Expectativas de los alumnos sobre el tema

Para la segunda columna **¿Qué quiero saber?** las respuestas de los alumnos contestaron lo siguiente (Tabla 7): con la mayor frecuencia al término “Selección Natural como proceso”, fue el concepto más respondido y que se asume que es el que más interesa a los alumnos aprender, seguida de la historia de la Selección Natural. Otros conceptos en los que mostraron interés pero en menor frecuencia fueron: Selección Natural como proceso evolutivo, Utilidad de la Selección Natural, Selección Natural causa de extinción, Selección de los genotipos, Selección de características, Adaptaciones y Teorías de la Selección Natural. Vale la pena resaltar que en esta columna no se señalaron conceptos o términos sin relación al tema de Selección Natural.

Tabla 7 Resultados de la Bitácora SQA a la pregunta ¿Qué quiero saber?

Término o concepto	Frecuencia
Selección Natural como proceso	12
Historia de la Selección Natural	5
Selección Natural como proceso evolutivo	2
Utilidad de la Selección Natural	2
Selección Natural causa de extinción	1
Selección de los genotipos	1

Selección de características	1
Adaptaciones	1
Teorías de la Selección Natural	1
No específica	1

Como siguiente actividad durante la primera clase de intervención docente después de haber escuchado a algunos alumnos compartir sus respuestas de la pregunta **¿Qué sé?** y **¿Qué quiero saber?** sobre el tema de Selección Natural, se realizó la intervención docente usando como instrumento didáctico la conferencia magistral que se apoyó con una presentación tipo Prezi titulada “Teoría de la Selección Natural como mecanismo de Evolución propuesta por Darwin y Wallace” (Anexo 8), haciendo énfasis en los contenidos: Antecedentes históricos del concepto, definición de Evolución y Selección Natural, Teoría de la Selección Natural, tipos de Selección Natural y Adaptaciones como evidencia directa del proceso de Selección Natural.

Se procuró que en las conferencias los alumnos participaran expresando sus dudas y comentarios. Después de terminar con esta actividad, se realizó la lectura del cuento “Las mariposas del Señor Gris” de manera grupal, en el siguiente apartado se describen los resultados del cuestionario.

Cuestionario “Las mariposas del Señor Gris”

Resultado de las siete preguntas sobre los aprendizajes alcanzados por los estudiantes a través de la propuesta de lectura del cuento “Las mariposas del Señor Gris” (Tabla 8).

Tabla 8. Resultado de los cuestionarios “Las mariposas del Señor Gris”

Pregunta	Respuesta	Tipo de respuesta
Pregunta 1. ¿Qué explicaciones podemos dar para interpretar el cambio en la frecuencia del color de las mariposas encontradas en el sitio?	Debido a la perturbación del ambiente, el fenotipo oscuro se volvió menos depredable que el claro	Correcto, con uso de términos biológicos
	El ambiente influyó en la supervivencia de las especies. La cual aumentó la población de una y disminuyó la otra	Correcto, con uso de términos biológicos
Pregunta 2. ¿Qué tipo de Selección Natural se ejemplifica en el relato?	Todos contestaron Selección Direccional	Correcto, se identificó el tipo de Selección Natural
Pregunta 3. ¿Cuál fue la causa que seleccionó a un fenotipo sobre otro?	El cambio en el ambiente sobre los árboles y los depredadores	Correcto, se comprende la relación entre el ambiente y el fenotipo
	El cambio gradual del ambiente y los depredadores	
Pregunta 4. ¿Por qué está interesado en la colección de mariposas?	Quería demostrar una teoría sobre la Selección Natural	Se encuentra relación entre la vida cotidiana y el proceso de Evolución y Selección Natural
	Por qué era un punto de vista, que mostraba el cambio y desarrollo de las mariposas en el tiempo	
	Por los diferentes tipos de mariposas que capturo	
	Por qué lo ayudan en su investigación con fines científicos	
	Para su presentación del trabajo de ciencia que trataba sobre la Selección Natural	
	Para demostrar como la sn fue influyendo en el cambio fenotípico, en este caso, de las mariposas	
Pregunta 5. ¿Para ti es importante su interés? ¿Por qué?	Sí, porque nos ayuda a ver cómo actúa el ambiente sobre las especies más aptas	Existe relación del ambiente, y de los procesos evolutivos como la Selección Natural, con la acción humana y sus repercusiones
	Si, pues por ello logra demostrar teorías sobre la población de mariposas ante los factores ambientales	
	Si, ya que comprendemos mejor la Selección Natural en un pequeño grupo y así lo podemos relacionar con diferentes especies	
	No, no me importa Ricardito	No se motivó a los

		alumnos a deshacerse de sus preconcepciones, no hay interés
	Si, así podemos saber cómo los cambios del ambiente afectan a las especies que lo habitan y quienes tienen ese gen para adaptarse a los cambios del ambiente	Existe relación del ambiente, y de los procesos evolutivos como la Selección Natural, con la acción humana y sus repercusiones
	Sí, porque nos demuestra cómo funciona la sn y cómo afecta a la biodiversidad del planeta	
Pregunta 6. ¿Cómo calificas las actividades humanas sobre la naturaleza?	Tienen una influencia negativa sobre los ecosistemas porque ocasionan la desaparición de las especies	Se relaciona lo aprendido con términos nuevos como extinción
	Que realmente no se le prestó una gran importancia a los efectos o repercusiones que tienen nuestras acciones sobre la naturaleza	Se reconoce la desvalorización del efecto humano sobre el ambiente
	Malas, debido al cambio climático provocado por el ser humano	Se reconocen los efectos negativos de las acciones humanas al ambiente
	Mal, ya que gracias a la contaminación, caza, tala de árboles entre otras actividades estamos contribuyendo a la extinción de ciertas especies	
	Contaminaciones en el aire y agua, entre otros, provocamos la escasez de varios recursos primarios	
	Malas porque sobre explotan a la naturaleza, por ejemplo la tala de árboles, etc. y con esto aceleramos el cambio en el ambiente, y disminuye la biodiversidad	
Pregunta 7. Indica la importancia de la protección de la biodiversidad.	Es importante porque gracias a la biodiversidad existe la variabilidad que existe en todo el planeta	Se identificó una problemática ambiental relacionada con los procesos evolutivos, la acción humana y la repercusión en la vida cotidiana.
	Muchísima pues ya hemos acabado con muchas especies	
	Es importante cuidarla ya que si no se cuida se altera la cadena alimenticia y el cambio climático	
	Es importante ya que de ahí se deriva la existencia de diferentes ecosistemas haciendo del planeta un lugar extenso en especies de plantas y animales	
	Es importante cuidar la biodiversidad ya que con nuestras obras humanas hemos	

	<p>logrado extinguir, a varias especies por métodos como la cacería, contaminaciones en el aire, agua y alimento, cortando árboles y escaseando el ambiente de ciertos animales.</p>	
	<p>Por qué ayuda a la supervivencia de las especies y ayuda a que no extingan, porque las especies se ayudan mutuamente</p>	

Se observa en la Tabla 8, que los equipos de alumnos consensuaron explicaciones en las que mostraron dominio del uso de términos biológicos nuevos como: perturbación, fenotipo, y población; lograron identificar el tipo de Selección Natural causante del efecto diferenciado en los fenotipos de las mariposas ejemplificado en la lectura, comprendieron la relación entre el medio ambiente y el fenotipo de los organismos protagonistas de la historia, distinguieron la relación entre la vida cotidiana y el proceso de la Evolución a través de la Selección Natural y relacionaron los procesos evolutivos como la Selección Natural con la acción humana y sus repercusiones,

Como cierre de la sesión uno algunos alumnos compartieron sus respuestas del cuestionario y se realizó retroalimentación por parte de del profesor.

Al inicio de la sesión dos se hicieron algunas preguntas para comenzar con el tema, recuperando información sobre los aprendizajes logrados en la sesión anterior.

A continuación se realizó la actividad llamada construcción del prototipo del Reino *Plantae* (Anexo 9) que consistió en la modelación de un organismo con adaptaciones que les aporten la capacidad de sobrevivir en lo que se denominó como “medio ambiente problema”. A continuación se describen los resultados.

Resultados de la construcción del prototipo del Reino *Plantae*

Como primera evidencia se observan en las Figuras 2, 3 y 4, donde se observa a los alumnos trabajando con el material proporcionado por la profesora.



Fig.2. Alumnos manipulando el catálogo de adaptaciones del Reino *Plantae*, para la construcción del prototipo



Fig.3. Discusión en equipo para la decisión de la construcción del prototipo

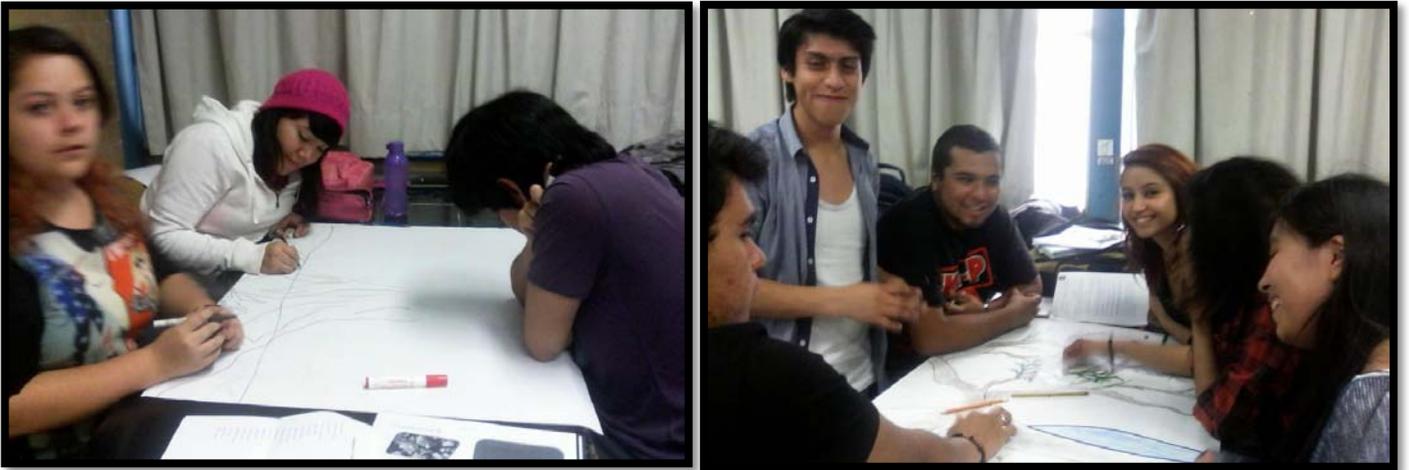
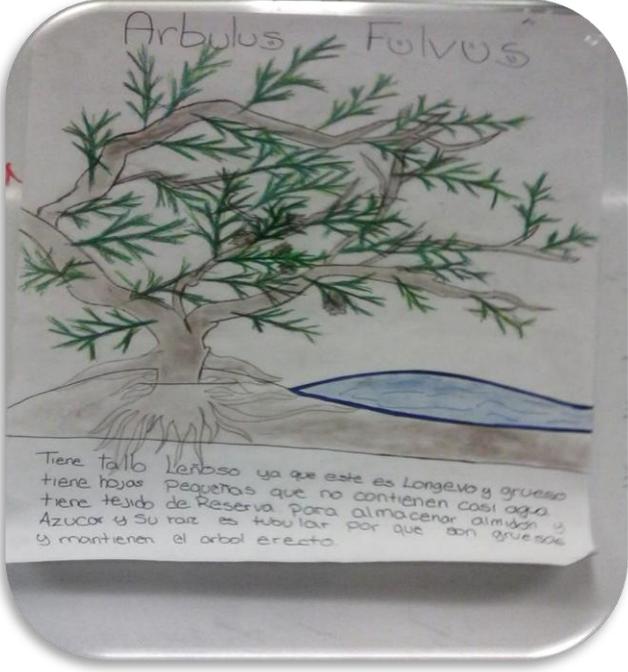
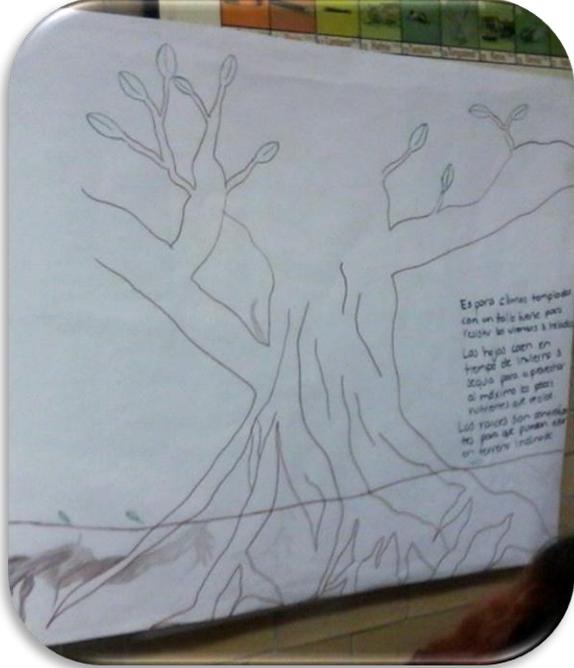
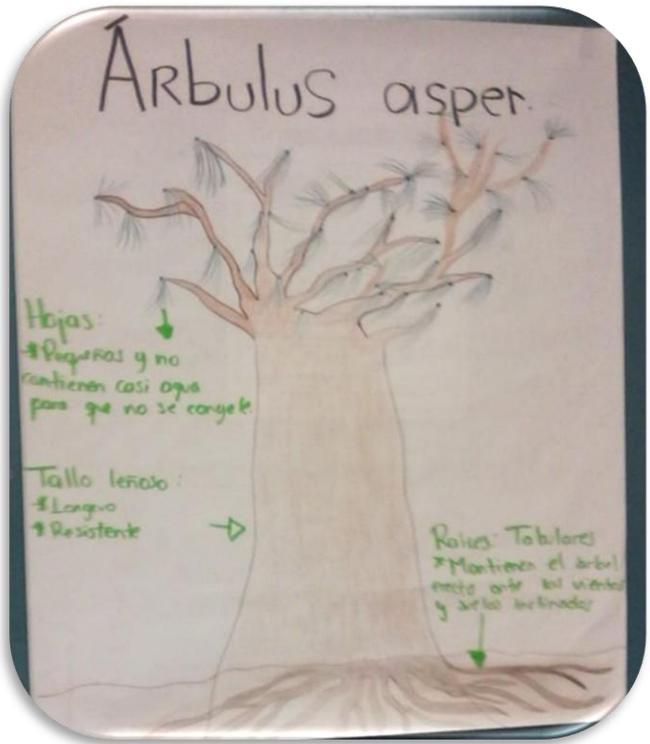


Fig.4. Cooperación en los equipos para el diseño del prototipo

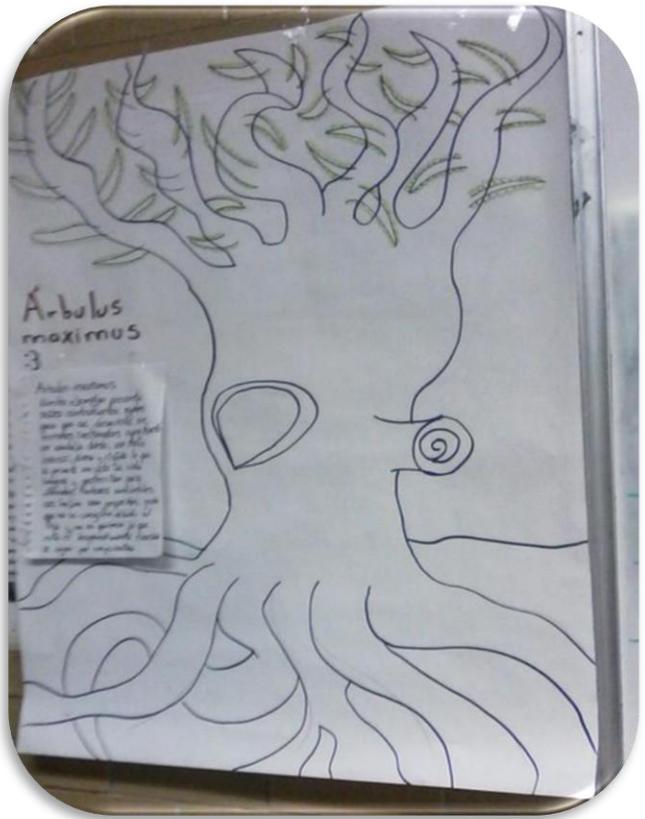
Como resultado de esta actividad los alumnos presentaron sus diseños en papel don como se observa en la Tabla 9.

Tabla. 9. Muestra los prototipos resultantes de la actividad “Inventa tu planta”

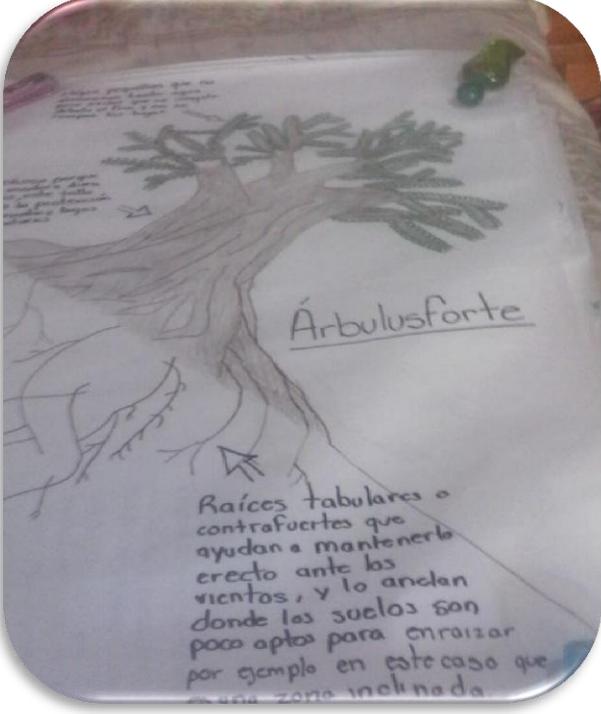
<p>Prototipos del Reino <i>Plantae</i>, elaborado por los alumnos formando equipos de cinco a seis personas</p>	<p>Número de equipo</p>
 <p>Arbustus Folvus</p> <p>Tiene tallo Leñoso ya que este es Longevo y grueso tiene hojas Pequeñas que no contienen casi agua tiene tejido de Reserva para almacenar almidón y Azúcar y su raíz es tubular por que son gruesas y mantienen el árbol erecto</p>	<p>1</p>
 <p>Es para climas templados con un halo bajo para recibir la viento a través Las hojas con un borde de interior a abajo para absorber al máximo la luz solar y así crecer Las raíces son sencillas no para que puedan estar en terreno húmedo</p>	<p>2</p>



3



4

 <p>Árbus forte</p> <p>Raíces tabulares o contrafuertes que ayudan a mantenerlo erecto ante los vientos, y lo anclan donde los suelos son poco aptos para enraizar por ejemplo en este caso que es una zona inclinada.</p>	<p>5</p>
 <p>los troncos madera, duros y y con un ciclo de crecimiento teniendo una gran longitud</p> <p>hojas son pequeñas y no en casi para que pueda</p> <p>Arbo Iner dibil</p>	<p>6</p>

Para evaluar los prototipos se usó la rúbrica que se presenta enseguida.

Rúbrica de prototipo

Tabla 10. Muestra la rúbrica usada para evaluar los prototipos elaborados por los alumnos de CCH, sexto semestre.

<i>Categoría a evaluar</i>	<i>Equipo 1</i>	<i>Equipo 2</i>	<i>Equipo 3</i>	<i>Equipo 4</i>	<i>Equipo 5</i>	<i>Equipo 6</i>
Cumple con todo lo requerido en la actividad	2	2	2	2	2	2
Es un organismo real (no ficticio)	3	3	3	3	3	3
Tiene una explicación lógica de acuerdo a la forma y la función	3	3	3	3	2	3
Es creativo	3	3	3	3	3	3
Suma del puntaje	11	11	11	11	10	11
Evaluación total	9.1	9.1	9.1	9.1	8.3	9.1

Categoría a evaluar	ESCALA			
	0	1	2	3
Cumple con todo lo requerido en la actividad	Es un organismo que presenta de cero a dos características de la escala 3.	Es un organismo que presenta de tres a cuatro características de la escala 3.	Es un organismo que presenta de cinco a seis características de la escala 3.	El organismo resiste las bajas temperaturas, almacena agua en condiciones de congelación o bien evita la pérdida de la misma, es un organismo que tiene como característica un ciclo de vida longevo, evita al máximo el daño en su estructura, vive y crece en terrenos inclinados y tiene nombre de acuerdo al código internacional de nomenclatura.
Es un diseño aproximado a un organismo real	El organismo presenta una completa apariencia de un organismo irreal	El organismo tiene una apariencia irreal con pocas características reales.	El organismo tiene apariencia de un organismo real pero incluye al menos una característica de un organismo irreal	El organismo presenta apariencia de un organismo real
Tiene una explicación Darwinista para la forma y la función del organismo diseñado	No tiene una explicación Darwinista para la forma y la función del organismo diseñado	Tiene una explicación Darwinista combinada con Lamarckista e intuitiva para la forma y la función del organismo diseñado	Tiene una explicación Darwinista combinada con Lamarckista para la forma y la función del organismo diseñado	Tiene una explicación Darwinista para la forma y la función del organismo diseñado
Es creativo	No es creativo al dibujar su prototipo en el papel don	-----	-----	Es creativo al dibujar su prototipo en el papel don

En los resultados del diseño de los prototipos se observaron situaciones similares en la imposición del nombre a cada organismo, ya que se observó una tendencia marcada en la nomenclatura que hace alusión a organismos grandes, fuertes o increíbles (Tabla 11).

Número del equipo	Nombre científico del prototipo	Nombre traducido
3	<i>Arbulus asper</i>	Árbol duro
4	<i>Arbulus maximus</i>	Árbol grandísimo
5	<i>Arbulus forte</i>	Árbol fuerte
6	<i>Arbulus incredibilis</i>	Árbol increíble

Tabla 11. Relación de nombres otorgados a los prototipos diseñados por los equipo.

Después de la retroalimentación en esta actividad, se completó la Bitácora SQA en la columna **¿Qué aprendí? Y ¿Cómo me sentí con respecto a lo que aprendí sobre el tema de Selección Natural?** Enseguida se observan los resultados.

Bitácora SQA

- **¿Qué aprendí?**

Los alumnos evidenciaron de puño y letra lo que ellos reconocen que aprendieron sobre el tema durante la intervención docente. Algunas de sus respuestas fueron:

“Entendí que es Selección natural “

“La importancia de Darwin y Wallace”

“Reconozco los tres tipos de selección natural, (disruptiva, direccional y estabilizadora“

Los tres tipos diferentes de selección natural que existen, disruptiva, direccional y estabilizadora, y como estas afectan directamente las poblaciones de animales”

“Que la SN se da cuando el medio pone a prueba a los individuos de las poblaciones y sobreviven aquellos con las características necesarias para el medio y hay tres tipos”

“Que hay distintos tipos de selección natural, Direccional, disruptiva y estabilizadora. Como es que el hombre cambia el ambiente la selección natural cambia también y tiene efecto en las poblaciones”

“Que día a día aún se va dando la selección natural ya que influyen varios factores como el clima y que hoy en día estos cambios van más rápido, se aceleran gracias al ser humano que altera los ecosistemas”

“Aprendí que si un organismo cambia, todos cambian. Que el ambiente en el que vive una población es importante para su desarrollo, supervivencia y reproducción. También aprendí que hay tres tipos... y cada una afecta diferente a las poblaciones”

“Aprendí que la selección natural es cuando el ambiente pone a prueba las características de los sistemas vivos, los que tienen las características adaptativas sobreviven mientras que el que no, no será apto por lo tanto muere”

“Aprendí que existe variación de características fenotípicas y genotípicas las cuales algunas resultan favorables al medio y otras desaparecen ya que no son aptas para sobrevivir y heredar sus genes”

“Aprendí que los organismos no cambian porque quieren, sino que el ambiente ocasiona cambios en su hábitat y hacen que las características de unos sean más favorables al cambio que las características de otros en su entorno”

- **¿Cómo me sentí con respecto a lo que aprendí sobre el tema de Selección Natural?**

Las actitudes y valores que se fomentaron en este trabajo, de acuerdo al programa de Biología IV, fueron:

- ✓ Interés, curiosidad y sensibilidad por todas las manifestaciones de vida aprendiendo a valorarlas y a respetarlas.
- ✓ Valoración del trabajo científico, de sus avances y sus limitaciones, así como de sus relaciones con la sociedad y la tecnología.
- ✓ Colaboración, perseverancia, objetividad, tolerancia, crítica, rigor, precisión, curiosidad, interés, honestidad, diligencia y responsabilidad en la planeación, realización y comunicación de las actividades escolares.

Esta pregunta presentada en la Bitácora SQA, es útil para evaluar los valores y actitudes fomentadas en los alumnos.

Los estudiantes comentaron lo siguiente:

“Bien, porque este tema influye mucho en la biodiversidad del planeta”

“Que es muy importante para mantener la biodiversidad de las especies ya que al dañar al ambiente afectamos su ecosistema”

“interesado, pues hay tres formas de adaptación que no conocía”

“Me sentí satisfecha por que aprendí más”

“Me sentí alimentada de más conocimientos que me funcionaran a largo plazo”

La sesión final de la intervención docente terminó con la retroalimentación general de lo visto en ambas sesiones y con algunos comentarios de los estudiantes sobre lo aprendido y sobre su sentimiento referente al tema de Selección Natural.

En el siguiente apartado se observan los resultados del post-test realizado a los estudiantes después de la intervención docente.

4.3 FASE DE EVALUACIÓN

Antes de comenzar con la descripción de los resultados de post-test, es importantes mencionar que tanto el pre-test como el pos-test contienen las mismas preguntas con las mismas opciones de respuestas, sin embargo se cambió el orden de las mismas para evitar sesgó en los resultados provocado por la memorización.

La aplicación del post-test tuvo lugar dos días después de la última intervención docente. Se destinaron aproximadamente 30 minutos para esta actividad.

A continuación se presenta la Tabla 11 que integra los resultados de pre-test y post-test para cada reactivo mostrando la comparación de las frecuencias antes y después de la intervención docente, además incluye un análisis estadístico usando U de Mann Whitney para determinar si existió o no similitud en los resultados de cada pregunta del pre-test con respecto al post-test.

Después de la tabla se presenta una descripción sobre los resultados de post-test de cada pregunta en comparación con el pre-test, ya en el apartado de análisis se discutirá sobre las causas de los resultados.

Tabla 11. Comparación de las frecuencias de respuestas por reactivo usando el estadístico U de Mann-Whitney, el valor U crítico de comparación con $\alpha=0.05$ fue 1 en todos los casos.

Ho = las frecuencias de las combinaciones de respuestas son semejantes. *.

No. Pregunta	*Pre-test				U calculado vs. U Tablas 4,4		Decisión
	*Post-Test						
	a)	b)	c)	d)	U _c	U _{0.05, 4/4}	
1	* 13	1	3	3	7	> 1	Son diferentes las frecuencias de las respuestas
	11	4	7	0			
2	8	4	1	7	7	> 1	Son diferentes las frecuencias de las respuestas
	2	15	2	3			
3	1	18	0	1	7	> 1	Son diferentes las frecuencias de las respuestas
	3	19	0	0			
4	0	13	3	4	8	> 1	Son diferentes las frecuencias de las respuestas
	0	15	7	0			
5	0	14	5	1	8	> 1	Son diferentes las frecuencias de las respuestas
	0	18	4	0			
6	2	3	6	9	7	> 1	Son diferentes las frecuencias de las respuestas
	2	6	1	13			
7	14	5	1	0	6.5	> 1	Son diferentes las frecuencias de las respuestas
	21	1	0	0			
8	0	9	1	5	8	> 1	Son diferentes las frecuencias de las respuestas
	0	17	1	4			
9	8	6	1	5	7.5	> 1	Son diferentes las frecuencias de las respuestas
	1	14	1	6			
10	6	8	5	1	7	> 1	Son diferentes las frecuencias de las respuestas
	3	13	2	4			
11	3	5	10	2	5.5	> 1	Son diferentes las frecuencias de las respuestas
	3	1	18	0			
12	6	13	0	1	7.5	> 1	Son diferentes las frecuencias de las respuestas
	13	9	0	0			

*

***En gris se observan los resultados de las frecuencias de pre-test, en verde los resultados de post-test y en rojo las frecuencias de la respuesta correcta**

Para la pregunta 1 la opción a) es la respuesta correcta. Como se había mencionado con anterioridad los alumnos en el pre-test eligieron la opción a) como la respuesta correcta, ya para el post-test se observa la opción a) también como la más elegida por los alumnos, sin embargo la barra disminuye dos puntos de frecuencia en comparación con la pre-test.

También se puede observar que la respuesta de la opción d) es abandonada completamente ya para el pos-test.

En la pregunta dos la respuesta correcta es la opción b). En el pre-test no existe una frecuencia dominante, aunque la opción más elegida es la a). Después de la intervención docente se observa a la opción b) como la más elegida por los alumnos y la opción a) se encuentra con un menor puntaje.

Para la a pregunta tres los resultados muestran que los alumnos ya conocían sobre el tema no existió gran variación, se observa que el contenido se reforzó y aumento el puntaje para la opción b) que fue la respuesta correcta

También se puede observar que las respuesta de la opción c) y d) son abandonada completamente ya para el pos-test.

En las respuestas de la pregunta cuatro se observa de acuerdo al puntaje, que los alumnos ya tenían conocimiento sobre el tema no variaron los resultado cuando la respuesta correcta fue la opción b).

Se puede observar que las respuestas de la opción a) y d) es abandonan completamente después de la intervención docente.

Para la pregunta cinco la respuesta correcta es la opción b). De acuerdo a los resultados se observa que los estudiantes ya conocían el tema antes de la intervención y se mantuvo el resultado por lo tanto se reforzó el conocimiento.

Es claro que después de la intervención docente se abandonaron las opciones a) y d) como respuestas correctas.

En la pregunta seis la respuesta correcta corresponde a la opción b). En los resultados de pre y post-test la opción más elegida fue la d), por lo tanto existió confusión en el contenido de este reactivo.

En la pregunta siete la mayoría de los alumnos conocían del tema en el pre-test y en el post-test casi el 100% de los alumnos aprendió el concepto.

Se puede observar que las respuestas de la opción c) y d) es abandonan completamente después de la intervención docente y la opción b) casi se elimina pero aun presenta un punto de frecuencia.

Para la pregunta ocho los alumnos en su mayoría conocían el tema antes de las sesiones, se observa que después de la sesión sobre Selección Natural el número de alumnos que acertó en la respuesta correcta aumenta casi el doble.

También se puede observar que después de la intervención docente la frecuencia de la opción a) y c) es muy baja.

Para la pregunta nueve se observa que los resultados del pre-test son muy variados, no existe una barra con un puntaje dominante, mientras que en las barras del post test se observa que la barra correspondiente a la opción b), que es la opción correcta, fue la más elegida por los alumnos

Para la pregunta 10 de acuerdo a los resultados el 40 % de los estudiantes ya conocían sobre el tema, después de la intervención cerca del 60% del total de alumnos reconoció el concepto. La respuesta correcta es la opción b).

Para la pregunta 11 se observa que la opción c), que es la respuesta correcta, es preferida por los alumnos en ambos casos pre-test y post-test sin embargo el número de alumnos que prefiere la opción c) en el post test aumenta casi el doble

También se puede observar que la respuesta de la opción d) es abandona completamente después de la intervención docente.

Para la pregunta 12 la respuesta correcta es la opción a), se observa en el pre-test que cerca del 65% los alumnos eligieron la opción b) como correcta sin embargo después de las sesiones el 65% contesto de manera correcta a la pregunta.

En seguida en la Tabla 12 se presentan los resultados de los reactivos 13 y 14 de pre-test y pos-test.

Tabla 12. Respuestas de los reactivos 13 y 14 de pre-test y post-test.

Pregunta	Respuestas del Pre-test	Tipo de Actitud	Respuestas del Post-test	Tipo de actitud
13. Tú como ser humano crees que ¿el conocimiento sobre Selección Natural cambiará la manera de ver la Biodiversidad?	<p>1.si, Me interesa porque quiero saber por qué hay cambios en las especies</p> <p>2.si, Porque hay relación con los humanos y nuestra sobrevivencia</p> <p>3.si, Ayuda a entender y cuidar las especies que habitan en nuestra tierra</p> <p>4.si, El saber que mi existencia es producto de la Selección Natural</p> <p>5.si, Extinciones por daño al planeta</p> <p>6.si, Reflexionar sobre la importancia de la biodiversidad</p>	<p>1.positiva, interesante</p> <p>2, 3,4 y 5.positiva necesaria para explicar procesos.</p> <p>6.positiva, importante</p>	<p>1.si, ahora sé cómo se lleva a cabo la evolución</p> <p>2.si, ahora puedo suponer por qué se extinguieron las especies</p> <p>3.si, sé que el organismo que sobrevive es el más apto</p> <p>4. si, ayuda a saber cómo han cambiado las especies.</p>	<p>1. positivo, útil</p> <p>2, 3 y 4.positiva , útil e important e para explicar procesos</p>
14. Como estudiante de CCH ¿Crees que los temas de Evolución y Selección Natural explican la diversidad actual? ¿Por qué?	<p>Si</p> <p>1. sí, es muy importante el cambio que produce el ser humano en el ambiente y puede promover la evolución precozmente.</p> <p>2. si, la contaminación ha cambiado el medio ambiente</p> <p>3.si, porque explica como el planeta ha ido muriendo poco a poco</p>	<p>No</p> <p>1, 2 y 3.positiva, necesaria para explicar procesos</p>	<p>Si</p> <p>1.si, nos presenta el que y el cómo y como estamos afectando al ambiente</p> <p>2. si, porque hay muchos ejemplos de diversidad y adaptaciones.</p> <p>3.si, gracias a estos temas nos damos cuenta como fue cambiando un organismo y otro</p> <p>4.si, por lo cambios en el ambiente</p> <p>5. sí, porque con evolución y selección natural todas las especies incluyendo a los humanos hemos sufrido cambios físicos y genéticos por las características ventajosas que se fueron pasando de generación en generación.</p>	<p>No</p> <p>1, 2, 3, 4 y 5.positiva , útil e important e para explicar procesos relaciona dos con nuestra existenci a</p>

En la Tabla 12 se observan los resultados de las preguntas 13 y 14 de pre y post-test, en donde se presentan respuestas incluyentes del total de la muestra.

La tabla se divide en las columnas pregunta, respuesta y tipo de actitud, para cada test.

En la columna pregunta, se ubican las preguntas 13 y 14, que hacen alusión a procesos evolutivos con relación al concepto de biodiversidad.

La columna de respuestas muestra las ideas de los alumnos sobre dichas preguntas, para esta tabla solo se presentan las respuestas más frecuentes.

En la columna tipo de actitud, se muestra si es una actitud positiva, neutra o negativa de acuerdo a su criterio. Además se incluyen adjetivos o aspectos asociados a las actitudes.

En el siguiente apartado se realizó el análisis de los resultados descritos con anterioridad

Capítulo V. Análisis de resultados

5.1 FASE DIAGNOSTICA O EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES PREVIOS.

Los resultados del pre-test muestran que el 66% de las respuestas corresponden a preconcepciones Darwinianas y el resto a Lamarckianas o intuitivas.

Cuevas (2010) reportó en su trabajo como principal preconcepto el tipo Lamarckiano, al usar un cuestionario de cinco preguntas abiertas.

Trejo (2010) concluyó en su trabajo sobre preconceptos para el tema de Selección Natural que el 52.3% de los alumnos del 4° semestre tiene preconceptos de tipo Lamarckiano, mientras que en el 6° semestre se observa una disminución con 45.4% para la misma preconcepción.

Montes (2010) reportó que la mayoría de los alumnos de 6° semestre, explican la Evolución desde el planteamiento de Lamarck y no se asocia a Darwin con el proceso de Selección Natural.

Montalvo (2010) reportó que los alumnos de 6° semestre, tienen dificultades en la comprensión del tema de Evolución ya que al realizar un pre-test se presenta solo el 33% de asertividad en las respuestas.

De acuerdo a los resultados de esta investigación el porcentaje de preconcepciones de tipo Darwiniano es más alto en comparación con trabajos como los de Cuevas (2010), Trejo (2010), Montes (2010) y Montalvo (2010).

Sin embargo este trabajo concuerda con las investigaciones de estos autores al encontrar que los estudiantes de 6° semestre del grupo 577 del CCH Azcapotzalco tienen dificultades para aprender Evolución.

En la siguiente sección se presenta el análisis de las preguntas del pre-test donde los alumnos evidencian su falta de conocimiento sobre el tema de Evolución y Selección Natural.

En la pregunta dos, se busca identificar si los alumnos reconocen el nivel de organización en el que ocurre la Evolución biológica. Se obtuvo 75% entre respuestas de tipo intuitivo y Lamarckiano, en este caso los alumnos creen que los organismos son los que pasan por el proceso de Selección Natural.

Algunos autores han reportado en sus trabajos resultados similares como por ejemplo;

Cuevas (2010), menciona que la enseñanza y el aprendizaje de los temas relacionados con procesos evolutivos suelen tropezar con concepciones alternativas. Muchas de estas concepciones son posturas Lamarckianas e intuitivas que sin duda son las ideas con las que cuenta el alumno y que son parte medular de lo que piensa del tema de Selección Natural.

Quintino (2013), reporta resultados de pre-test de alumnos de nivel medio superior, donde se muestra que el 90% de las preconcepciones son Lamarckianas ya que los alumnos tienen la idea de que los organismos cambian por necesidad para adaptarse al medio.

Guadarrama (2010), menciona que existen preconcepciones intuitivas en los alumnos y en los profesores, estos argumentan que dicho proceso evolutivo ocurre en un solo organismo y de manera muy rápida.

Trejo (2010), alude algunos problemas conceptuales en las ideas previas, en el tema de Selección Natural, entre los que se encuentra, que los estudiantes piensan en la existencia de un cambio evolutivo a nivel del ciclo de vida de un individuo y no a nivel de población, a través de varias generaciones. Aunque consideran que los individuos presentan distintas características no logran entender que estas diferencias son las que se seleccionan de acuerdo con las

ventajas adaptativas que se presentan en un lugar y momento dado, por lo que las variaciones entre los individuos no tienen relevancia en el proceso evolutivo.

Montalvo (2010) quien reporta que al realizar la pregunta ¿Consideras que la población evoluciona o solo los individuos? Solo un tercio de la muestra contestó correctamente.

Molina (2012), ampliamente menciona que existen entre los estudiantes la permanencia de un pensamiento que les impide comprender el papel de la variabilidad intrapoblacional presente en el proceso evolutivo, como elemento fundamental para la actuación de la Selección Natural.

Por lo tanto en esta investigación también se identifica que los alumnos, creían antes de la intervención docente, que la Evolución es un proceso individual, en donde la especie evoluciona a lo largo del tiempo a partir de la transformación individual de cada organismo y no como un proceso poblacional, los resultados de este trabajo coinciden con lo mencionado por los autores antes mencionados.

Existen otras preconcepciones reportadas en los resultados de este trabajo, por ejemplo, algunos alumnos creen que los organismos pueden cambiar para evitar su extinción, según la pregunta 12. |

El punto anterior concuerda con, Trejo (2010), quien reconoce que el cambio evolutivo es interpretado por los alumnos en términos de adaptación y sobrevivencia, bajo la influencia de las circunstancias del medio como clima, hábitos, acciones, etc. por la necesidad de los organismos para sobrevivir.

Los resultados de la pregunta 12 coinciden sin duda con Audesirk, Audesirk. y Byers (2012) sobre el planteamiento de Evolución mediante la herencia de caracteres adquiridos. Proceso por el que los organismos sufren cambio por uso y desuso de algunas de sus partes y heredan los cambios a sus descendientes. Con un impulso hacia la perfección teoría propuesta por Jean-Baptiste, Lamarck en 1802, 57 años antes de la teoría de Darwin que hasta nuestros días es vigente.

Por lo tanto las explicaciones científicas que los alumnos usan para explicar el proceso de Selección Natural son de tipo Lamarckista.

El punto anterior concuerda con lo expuesto por NOS y Evolución (2014), en donde comenta que las concepciones más comunes entre los alumnos respecto al tema de Evolución y Selección Natural son:

“Que la Evolución ocurre por una necesidad ambiental por medio de la Selección Natural”

“Que las mutaciones que originan adaptación ocurren por una presión ambiental”

“Que la Evolución ocurre porque los individuos pueden mutar y adaptarse activamente para evitar su extinción”

Además los alumnos retoman la idea de la lucha por la existencia y del triunfo de los más fuertes, conceptos previos al Darwinismo desarrollados por Herber-Spencer. Este planteamiento según Jiménez-Aleixandre, (1992) ha originado históricamente la utilización incorrecta de las ideas Darwinistas como las expuestas por Marx (Darwinismo social)

Trejo (2010), también reporta como un error conceptual, el cambio evolutivo en término de determinismo, perfeccionamiento, finalidad y progreso. Además que los alumnos conocen y emplean el concepto: el más apto es el que sobrevive, pero no pueden explicarlo ni conectarlo con otros relacionados a éste, y en el mejor de los casos lo asocian a conceptos como la necesidad y el deseo interno.

Por lo tanto se reconoce que los alumnos que participaron en esta investigación tienen como preconcepto que el organismo cambian a voluntad para evitar su extinción, por esto los que sobreviven son organismos con las mejores características.

Finalmente de acuerdo a los resultados de pre-test aplicado a los alumnos de 6° semestre, del grupo 577, turno vespertino, el 34% de los alumnos tienen dificultades al aprender Evolución, el 30%, explica el proceso evolutivo desde el punto de vista Lamarckista, al creer que la Evolución es un proceso individual, a partir de la transformación individual de cada organismo y no como un proceso poblacional. Y 36% cree que los organismos cambian a voluntad para evitar su extinción.

A continuación se analizarán los resultados de la fase de intervención docente.

5.2 FASE DE APLICACIÓN O INTERVENCIÓN DOCENTE

Bitácora SQA ¿Qué sé? y ¿Qué quiero saber?

La intervención docente comenzó con la aplicación de la Bitácora SQA, contestando a las preguntas **¿Qué sé?** y **¿Qué quiero saber?**

Para poder analizar los resultados de la pregunta **¿Qué sé?** se realizaron unidades de estudio, categorías y subcategorías (Tabla 6).

¿Qué sé?

Los alumnos no reportaron dudas o confusión en el uso de este instrumento, aunque ningún estudiante lo conocía.

La pregunta **¿Qué sé?**, indaga sobre ideas previas, por lo que se esperaba encontrar similitud en los resultados de esta pregunta con respecto al pre-test.

Como se intuyó, los resultados de pre-test coincidieron con los de la Bitácora SQA en la pregunta **¿Qué sé?** lo que reflejan cierto conocimiento sobre el tema de Selección Natural, en la mayoría del grupo.

Además se hizo evidente que aunque los alumnos explican procesos evolutivos desde el punto de vista Darwiniano también hacen evidente que tienen ideas intermedias entre Darwinistas y Lamarckianas.

Gracias a estos resultados se puede argumentar que los alumnos presentan una tendencia a explicar procesos evolutivos usando sus preconcepciones de tipo Lamarckiano, como se observa en el pre-test, o bien de tipo intermedio en donde el alumno combina las ideas de tipo Lamarckiano y Darwiniano.

Montes (2010) reportó en su trabajo, en el tema de Biología Evolutiva, que el usar cuadro CQA, es importante ya que es posible observar cambios conceptuales a medida que se usa este instrumento. Este autor reporta que de acuerdo a los datos reportados por los alumnos en este instrumento, presentan concepciones desde el planteamiento de Lamarck, como se obtuvo en la presente tesis y

ademas menciona que hay insistencia en mezclar conceptos como el de adaptacion con Selección Natural.

Algunos argumentos de los alumnos, en la pregunta **¿Qué sé?**, que son evidencia de lo anterior se presentan:

“De que los organismos según Darwin se veían obligados por el medio a evolucionar para evitar su extinción”

“Recuerdo algo sobre que los caracteres adquiridos se heredan y así sobrevive el más apto”

“Recuerdo un poco sobre la Evolución de cuellos de jirafas que evolucionaron a consecuencia de no tener alimento en el suelo tenían que estirar el cuello para poder tomar alimento de los árboles”

“Sé que el más apto al ecosistema sobrevive”

“Sé que organismos con genes más resistentes son los que se adaptan a su ecosistema”

“Que las especies a veces tienen la necesidad de evolucionar, como los topos que como viven en la tierra no necesitan de la vista, entonces la perdieron”

“la selección natural es una postulación que dice que las especies tienen que adaptarse para asegurar su supervivencia”

“la selección natural según lo que se trata de la sobrevivencia del más fuerte o del más apto”

A continuación se analiza la pregunta **¿Qué quiero saber?** Sobre el tema de Selección Natural.

¿Qué quiero saber?

Esta pregunta indaga sobre lo que el alumno siente con relación al tema, si está interesado o motivado, que tiene que ver con la información interna emocional.

De acuerdo a lo reportado en los resultados se observó que antes de iniciar con el desarrollo de la clase, los alumnos tuvieron una actitud positiva ante el tema de Selección Natural, ya que sus respuestas presentaron adjetivos como utilidad, importancia e interesante.

Montes (2010) reportó en su trabajo, al usar CQA, que los alumnos se encontraron interaesados en entender como ocurre el proceso evolutivo, lo que concuerda con el resultado de este trabajo al reportar que los alumnos se encuentran interado en el proceso de Selección Natural.

Mazzitelli y Aparicio (2009) reportan en su trabajo sobre actitudes de los alumnos hacia las Ciencias Naturales que existe una relación directa entre el rendimiento de los estudiantes en materias afines a las Ciencias Naturales y sus actitudes hacia ese Conocimiento. Por lo tanto es esta investigación se espera que los resultados de aprendizaje tengan un rendimiento positivo lo que se confirmará en el apartado Fase de Evaluación de la investigación.

A continuación se presenta en análisis de la herramienta exposición por parte de la docente.

Exposición docente

Según los resultados de esta investigación la exposición docente como herramienta didáctica permitió a la profesora facilitar información actualizada, bien organizada y procedente de diversas fuentes de información en un lapso de tiempo corto, esta herramienta resultó útil para esta investigación porque es una forma de agilizar el proceso de enseñanza.

Sin dudar los alumnos fueron aproximados a la información de manera rápida y certera ya que la profesora elaboró esta herramienta de forma estratégica con el objetivo de presentar el contenido de tipo conceptual y fomentar actitudes positivas en los alumnos relacionadas con los procesos evolutivos.

Según Gómez (2002) comenta en su trabajo que el método de enseñanza para nivel superior más usado es la **lección magistral**, la que define como:

“La lección magistral es el método en el que el profesor selecciona, organiza y sistematiza los contenidos de la materia, de modo que sean comprensibles para el alumno, y presenta el más útil para lograr las ideas e información sobre el tema de estudio de modo que el estudiante pueda organizar su propio conocimiento. Esta lección constituye el procedimiento que supone más trabajo para el profesor y el que menos tiempo consume, por lo que, si se añade el elevado número de estudiantes que suele haber y los escasos medios humanos, resulta un recurso imprescindible en la programación de las asignaturas con alto nivel teórico”

Esta definición coincide con los objetivos de la exposición docente que se prendieron desde el diseño y aplicación de esta herramienta didáctica.

La exposición docente permitió a la profesora presentar una postura crítica sobre los fenómenos evolutivos y la relación de los mismos con la vida diaria, esto con el objetivo de generar en los alumnos una postura personal sobre estos fenómenos.

Sin embargo de acuerdo a Gómez (2002) pueden existir algunos inconvenientes en el uso de esta herramienta para el aprendizaje, uno de ellos es que el alumno adopta un papel pasivo en el salón de clase de simple receptor de la información.

Esta estrategia didáctica está conformada por varias herramientas cada una con un objetivo particular, la exposición docente cumplió con el objetivo marcado.

Según Gómez (2002) si se superan ciertos inconvenientes, la lección magisterial puede resultar adecuada (no necesariamente como método único) para desarrollar el programa teórico de la asignatura con grandes grupos. Es necesario emplear recursos de apoyo que sirven para clarificar los contenidos expuestos y evitar incurrir en exposiciones monótonas.

Sin lugar a duda es necesario fomentar un cambio en la estructura de la clase tradicional que usa como estrategia única la exposición docente, sin embargo la exposición docente usada como herramienta de una estrategia constituida por varios elementos con distintos objetivos puede ser útil para presentar temas amplios en un lapso de tiempo corto y en grupos grandes.

Una de las herramientas que se usó en combinación con la exposición docente para continuar con la enseñanza y el aprendizaje del tema de Selección Natural fue el cuento del Señor Gris, a continuación se presenta el análisis de los resultados de la aplicación de esta herramienta.

Cuento “Las mariposas del Señor Gris”

El cuento como herramienta didáctica permitió a los alumnos relacionar sus conocimientos sobre fenómenos evolutivos con una situación de la vida diaria, los alumnos pudieron encontrar a su vez utilidad y aplicación al contenido aprendido, por esto se puede afirmar que los alumnos alcanzaron un aprendizaje significativo.

El cuento es una herramienta que permite problematizar los fenómenos evolutivos, según Molina (2012).

Molina (2012) sugiere para la enseñanza de la Evolución, el análisis causal de los fenómenos adaptativos usando el cuento, ya que permite problematizar el propio fenómeno, buscando el mecanismo causal que explique su existencia.

En el análisis del aprendizaje alcanzado por los estudiantes, se encontró que después de la intervención, los alumnos reflejaron lo siguiente, en el cuestionario de las mariposas del Señor Gris:

En la **Pregunta 1**. ¿Qué explicaciones podemos dar para interpretar el cambio en la frecuencia del color de las mariposas encontradas en el sitio? Y **Pregunta 2**. ¿Qué tipo de Selección Natural se ejemplifica en el relato?

Para estas preguntas se obtuvo el 100% de las respuestas correctas por parte de los estudiantes. Este aprendizaje quedó reforzado y al menos en este estudio todos los equipos integrados por los alumnos contestaron apropiadamente, sin embargo no hay que descartar que entre las respuestas correctas las cuestiones planteadas pueda existir un porcentaje de lo que Ausbel (1995) llama “memorización mecánica”, que no llega a constituir aprendizaje significativo, pues aunque de hecho las respuestas sean apropiadas, el alumno no sabe explotarlas en otro momento o situación distinta a la aprendida.

Pregunta 3. ¿Cuál fue la causa que seleccionó a un fenotipo sobre otro?

Se mantuvo el 100% de las respuestas correctas, por lo que se logró el objetivo de propiciar que el alumno comprendiera la relación entre el ambiente y el fenotipo de las mariposas.

Sánchez (2007) establece que el principio básico del aprendizaje es construir relaciones significativas, es por eso que las acciones del docente deben estar ligadas a la vida cotidiana, como es el caso del cuento de las mariposas del Señor Gris. Es por esto que se presenta también la **pregunta 4**, ¿Por qué Ricardito está interesado en la colección de mariposas? Esta cuestión se construyó con el objetivo de que los alumnos encontraran relación entre la vida diaria y el proceso de Selección Natural, reportando para esta pregunta el 100% de las respuestas correctas.

En la **pregunta 5**. ¿Para ti es importante su interés? ¿Por qué?, **pregunta 6**. ¿Cómo calificas las actividades humanas sobre la naturaleza? Y **pregunta 7**. Indica la importancia de la protección de la biodiversidad, se buscó identificar si el alumno encontraba relación entre los procesos evolutivos como la Selección Natural, con la acción humana y sus repercusiones además de saber si los alumnos identificaban una problemática ambiental relacionada con los procesos evolutivos, la acción humana y la repercusión en la vida cotidiana, para propiciar la generación de actitudes y valores relacionados con el medio ambiente y los procesos evolutivos.

Los resultados arrojaron que el 100% de los alumno alcanzó el objetivo para cada cuestión, sin embargo un equipo no se mantuvo motivado ya que se encontró un respuesta incorrecta , “no me interesa Ricardito” , en una de las cuestiones.

Como se mencionó anteriormente las actitudes y valores que se fomentaron en este trabajo, de acuerdo al programa de Biología IV, específicamente usando el cuento son:

- ✓ Valoración del trabajo científico, de sus avances y sus limitaciones, así como de sus relaciones con la sociedad y la tecnología.

Pregunta 5. ¿Para ti es importante su interés? ¿Por qué?,

Algunos argumentos son:

“Sí, por que nos ayuda a ver cómo actúa el ambiente sobre las especies más aptas”

“Sí porque comprendemos mejor la selección natural en un pequeño grupo y así podemos relacionarla con otras especies”

“Sí pues por ello logra demostrar teorías sobre la población de mariposas ante los factores ambientales”

La pregunta 6. ¿Cómo calificas las actividades humanas sobre la naturaleza?

Nos da pauta para identificar algunos valores como son:

✓ Interés, curiosidad y sensibilidad por todas las manifestaciones de vida aprendiendo a valorarlas y a respetarlas. Según el programa de Biología IV. Algunos comentarios, expuestos por los alumnos de sexto semestre, son:

“Tienen una influencia negativa sobre los ecosistemas porque ocasionan la desaparición de las especies”

“Que realmente no se le prestó una gran importancia a los efectos o repercusiones que tienen nuestras acciones sobre la naturaleza”

“Malas, debido al cambio climático provocado por el ser humano”

“Mal, ya que gracias a la contaminación caza, tala de árboles entre otras actividades estamos contribuyendo a la extinción de ciertas especies”

“Erróneas, ya que nosotros los humanos ocasionamos varios cambios en el ambiente con nuestra producción, como el cambio de color en árboles, contaminaciones en el aire y agua, entre otros, provocamos la escases de varios recursos primarios”

“Malas porque sobre explotan a la naturaleza, por ejemplo la tala de árboles, etc .y con esto aceleramos el cambio en el ambiente, y disminuye la biodiversidad”

En la pregunta 7. Indica la importancia de la protección de la biodiversidad.

“Es importante porque gracias a la biodiversidad existe la variabilidad que existe en todo el planeta”

“Muchísima pues ya hemos acabado con muchas especies”

“Es importante cuidarla ya que si no se cuida se altera el cadena alimenticio y el cambio climático”

“Es importante ya que de ahí se deriva la existencia de diferente ecosistemas haciendo del planeta un lugar extenso en especies de plantas y animales”

“Es importante cuidar la biodiversidad ya que con nuestras obras humanas hemos logrado extinguir, a varias especies por métodos como la cacería, contaminaciones en el aire, agua y alimento, cortando árboles y escaseando el ambiente de ciertos animales”

“Por qué ayuda a la supervivencia de las especies y ayuda a que no extingan, porque las especies se ayudan mutuamente”

Podemos afirmar que la narrativa posee eficacia como estrategia didáctica para la enseñanza de contenidos científicos así como de actitudes y valores ya que de acuerdo a lo expuesto en lo general el 100% de los alumnos logro los objetivos de cada una de las preguntas. Lo que concuerda con Vázquez (SA), Kalkanis (2010) y Quintino (2007) quienes recomiendan el uso de la narrativa para la enseñanza de las ciencias.

Después de usar el cuento como herramienta se presenta a continuación el análisis de los resultados obtenidos de la herramienta Inventa una planta.

SEGUNDA SESION DE INTERVENCION DOCENTE

Prototipo de organismo vegetal

De acuerdo a los resultados descritos anteriormente en la actividad inventa una planta , esta herramienta permitió a los alumnos desarrollar habilidades como la creatividad, además de que permitió ejemplificar las evidencias directas de la Selección Natural, siendo el alumno quien personifico a este proceso seleccionando solo a un organismo con los caracteres adaptativos necesarios para sobrevivir en un medio ambiente dado.

Esta herramienta fue diseñada con el objetivo de que el alumno aplicará los contenidos manejados en la exposición docente y los relacionará con la diversidad de organismos existentes en los diversos ecosistemas.

Sin embargo pese al buen desarrollo y aceptación por parte de los estudiantes se puede afirmar que los alumnos, después de la exposición docente presentan ideas de tipo Lamarckianas a la hora de otorgar un nombre a sus creaciones haciendo alusión a organismos grandes, fuertes o increíbles

Según Jiménez-Aleixandre (1992) una cuestión que plantea dificultades importantes, radica en la identificación errónea del concepto de Selección Natural con la idea de la lucha por la existencia y del triunfo de los más fuertes, conceptos previos al Darwinismo desarrollados por Herber-Spencer.

Cuevas (2010), reportó en su trabajo como principal preconcepción que los alumnos reconocen que los organismos más fuertes son los que tienen la ventaja de reproducirse y dejar descendencia fértil.

Esta es una muestra contundente de que los alumnos no abandonan sus preconcepciones creyendo que los organismos más fuertes, grandes, duros e increíbles serán los que sobrevivan en un medio ambiente dado.

A continuación se discutirá sobre la evaluación de esta propuesta metodológica.

5.3 FASE DE EVALUACIÓN

Durante la aplicación del pre-test que involucra 14 preguntas que se elaboraron con el fin de saber cuánto se conocía sobre el tema de Selección Natural, se encontró lo siguiente:

Se partió de la idea de que el grupo se mantendría homogéneo durante las dos sesiones, sin embargo durante la primera sesión asistieron 20 alumnos mientras que en la segunda sesión se encontraron 22. Se realizó la estrategia al grupo durante dichas sesiones esperando existiera diferencia de resultados en el pre-test y post-test para el grupo:

- Se detectaron ideas previas de los alumnos con el uso del pre-test, estos resultados mostraron que en su mayoría conocían sobre el tema sin embargo se encontraron en algunos reactivos respuestas de tipo Lamarckista.
- Al terminar la estrategia de investigación se aplicó un post-test, encontrando diferencias estadísticas según la prueba U de Mann Whitney en las frecuencias de cada reactivo, en comparación con el pre-test.

A continuación se presenta el análisis de resultados para los reactivos de post-test, después de haber agrupado a las preguntas de acuerdo a los resultados obtenidos en las siguientes categorías.

“Los alumnos no conocían sobre el tema y no aprendieron”

“Los alumnos ya conocían sobre el tema y se reforzó el conocimiento”

“Los alumnos no conocían sobre el tema y si aprendieron”

Pregunta 1, 6 y 10 “Los alumnos no conocían sobre el tema y no aprendieron”

Después de revisar y analizar la estrategia aplicada se cree que a pesar de haber incluido en la exposición docente la información correspondiente a la pregunta uno, seis y diez, no existió el apoyo necesario por parte de la profesora para que el alumno se aprehendiera de la información. Es importante mencionar que después de la exposición docente no existió herramienta didáctica para reforzar este conocimiento.

Esto coincide y comprueba lo mencionado por Gómez (2002) quien reconoce que la lección magisterial puede resultar inadecuada como método único. Es necesario emplear recursos de apoyo que sirven para clarificar los contenidos expuestos y evitar incurrir en exposiciones monótonas. Por lo tanto esta investigación comprueba que al usar solo la exposición docente no existe aprendizaje significativo ya que según Barriga-Díaz (2005) el aprendizaje significativo requiere contextualización, los aprendices deben trabajar con tareas auténticas y significativas culturalmente, y necesitan aprender a resolver problemas con sentido.

Pregunta 3, 4, 5, 7, 8, 10 y 11. “Los alumnos ya conocían sobre el tema y se reforzó el conocimiento”

Esta categoría está compuesta por los reactivos que presentaron una frecuencia alta en la respuesta correcta en el pre-test y post-test.

Según Ausubel (1976) citado en Barriga-Díaz (2005) el conocimiento y experiencias previas de los estudiantes son las piezas clave de la conducción de la enseñanza. Al igual que en la categoría pasada la contenido declarativo se incluyó en la exposición docente además se integró esta información en las herramientas que complementan esta estrategia didáctica. Por lo tanto se puede

inferir que estos resultados están determinados por la aplicación del conocimiento declarativo en las herramientas “El cuento del Señor Gris” e “Inventa una planta”

De acuerdo a Shuell (1990) citado en Barriga-Díaz (2005) el aprendizaje significativo sigue una serie de fases, en la fase inicial el aprendiz tiende a memorizar la información que se le presenta aislada; la fase intermedia está caracterizada por que el alumno empieza a encontrar relaciones y similitudes entre conceptos. El conocimiento previo se vuelve aplicable; en la fase última llamada fase terminal el alumno realiza tareas tales como solución de problemas o respuestas a preguntas.

Por lo tanto se puede afirmar que esta investigación generó en los estudiantes aprendizaje significativo.

En la primera fase, a los alumnos se les presentó la información desvinculada como una serie de conocimientos aislados usando como herramienta una exposición guiada por el docente. Probablemente los estudiantes solo memorizaron información.

En la segunda fase o fase intermedia, los alumnos aplicaron el conocimiento en situaciones diversas, tal fue el caso de “El cuento del Señor Gris” en donde se les presentó una situación de la vida diaria con el objetivo de encontrar relación entre el medio ambiente y proceso evolutivos, por lo tanto la memorización no era suficiente para poder solucionar el problema que se les presentó. Los alumnos debían comprender de manera más profunda el contenido para poder aplicarla a la situación que se les presentó, los estudiantes reflexionaron y se retroalimentaron con la información que ya poseían y la que se integró a su acervo cognitivo.

En la última fase o fase final, los resultados demuestran que los estudiantes presentaron mayor integración y control en las situaciones nuevas para aplicar el conocimiento, esta fase se apoyó en la herramienta “Inventa una planta”, en esta actividad los alumnos se dieron a la tarea de crear un organismo con características adaptativas que permitieran a la creación sobrevivir en un medio ambiente específico, existió un cambio provocado en la ejecución de las

actividades con el objetivo de evidenciar que los alumnos aplicaron su conocimiento en la solución del problema.

Pregunta 2, 9 y 12. “Los alumnos no conocían sobre el tema y si aprendieron”

Este grupo de preguntas presentó una frecuencia baja en las respuestas correctas para pre-test y una frecuencia muy alta en el post-test.

Si bien los alumnos ya conocían sobre esta temática antes de la intervención docente, en el pre-test se evidencia que los conocimientos previos que poseían tenían un nivel de complejidad baja, por esto se puede explicar la baja frecuencia en las respuestas correctas para estas preguntas.

Sin embargo después de la intervención los alumnos reconocieron las respuestas correctas para cada una de las preguntas, esto se debe como ya se mencionó a que las herramientas de “El cuento del Señor Gris” e “Inventa una planta” fueron las que reforzaron el conocimiento.

Es imperativo mencionar que en el caso de las respuestas de la pregunta 12, ocurrió una situación especial en la que el alumno identificó por descubrimiento la respuesta correcta ya que no se le

De acuerdo a los resultados, en general se observa que los alumnos ya tenían concepciones sobre el tema, algunas de estas de origen escolar o bien intuitivo, sin embargo se observó que en el grupo después de la intervención de la propuesta didáctica, el aprendizaje aumentó, ya que las frecuencias para las opciones correctas en su mayoría fueron elegidas por todos los alumnos.

Entre los factores que influyen en como una persona reacciona al enfrentarse al conocimiento nuevo, están las características del conocimiento previo, como creencias originales. Por otro lado, para que los datos nuevos sean aceptados se necesita de demostraciones, experimentos o vivencia que hagan referencia al mundo real, que aunque en el caso de la Selección Natural es complicado, en esta estrategia didáctica se incluyó.

La dificultad en el aprendizaje de la teoría de la Evolución, debería ser de preocupación para los docentes ya que las preconcepciones difieren del contenido científico, el concepto es abstracto y por ende es complicado cambiar dichas ideas frente al pensamiento concreto de los alumnos.

A continuación se presenta el análisis de los resultados obtenidos en la Bitácora SQA a la pregunta **¿Qué aprendí? Y ¿Cómo me sentí con respecto a lo que aprendí sobre el tema de Selección Natural?**

Bitácora SQA

La pregunta **¿Qué aprendí?** Está relacionada con la información interna cognitiva adquirida durante una clase.

En los resultados se encontró un mejor dominio de los conceptos:

- Tipos de Selección Natural,
- Nivel de organización en el que ocurre el fenómeno de Selección Natural,
- Caracteres adaptativos,
- El hombre como acelerador del proceso de Evolución por su daño al ambiente,
- Selección Natural como generadora de biodiversidad

Estos resultados concuerdan con los resultados encontrados en el post-test

Faltan antecedentes .

En la pregunta **¿Cómo me sentí con respecto a lo que aprendí sobre el tema de Selección Natural?**: se observó que el 100% de la población presenta una actitud positiva ante el tema de Selección Natural. Estos resultados tienen que ver con la información interna emocional. Revisando los argumentos de los estudiantes fue posible reconocer algunos valores como:

Importancia, utilidad, Interés, curiosidad y sensibilidad por todas las manifestaciones de vida aprendiendo a valorarlas y a respetarlas, así como la valoración del trabajo científico, de sus avances y sus limitaciones, así como de sus relaciones con la sociedad y la tecnología.

Po ejemplo:

“Bien porque este tema influye mucho en la diversidad del planeta”

“Me sentí agusto ya que adquirí conocimiento que no tenía y aprendí un poco más”

“Que es muy importante para mantener la biodiversidad de las especies ya que el daño al ambiente afecta el ecosistema”

Según los resultados presentados se puede decir que, en general, los alumnos manifiestan una actitud positiva respecto a lo que aprendieron sobre el tema de Selección Natural. Los alumnos se sintieron informados, interesados además consideran Importante y útil saber sobre el tema.

Según Mazzitelli, *et al* (2009) existe una relación directa entre el rendimiento de los estudiantes en materias afines a las Ciencias Naturales y sus actitudes hacia ese conocimiento. Por lo tanto preocuparnos como docentes en desarrollar o propiciar actitudes positivas hacia materias como la Biología es importante ya que generará en los alumnos mejor rendimiento escolar, eliminando algunos problemas como la deserción escolar.

CONCLUSIONES

Después de analizar los resultados encontrados en este trabajo se presentan los comentarios finales, que resumen lo encontrado y las conclusiones a las que se llegó :

1. Los resultados del pre-test muestran que el 66% de las respuestas corresponden a preconcepciones Darwinianas.
2. El 44% de los estudiantes explica procesos evolutivos desde el punto de vista Lamarckiano o intermedio entre Darwiniano-Lamarckiano.
3. Los resultados de pre-test coincidieron con los de la Bitácora SQA en la pregunta **¿Qué sé?** lo que reflejan cierto conocimiento sobre el tema de Selección Natural, en la mayoría del grupo, los alumnos explican procesos evolutivos desde el punto de vista Darwiniano.
4. Antes de iniciar con el desarrollo de la clase, los alumnos tuvieron una actitud positiva ante el tema de Selección Natural, ya que sus respuestas presentaron adjetivos como utilidad, importancia e interesante.
5. La exposición docente usada como herramienta de una estrategia constituida por varios elementos con distintos objetivos puede ser útil para presentar temas amplios en un lapso de tiempo corto y en grupos grandes.
6. El cuento como herramienta didáctica permitió a los alumnos relacionar sus conocimientos sobre fenómenos evolutivos con una situación de la vida diaria, los alumnos pudieron encontrar a su vez utilidad y aplicación al contenido aprendido, por esto se puede afirmar que los alumnos alcanzaron un aprendizaje significativo.
7. Inventar una planta permitió que los alumnos aplicarán los contenidos manejados en la exposición docente y los relacionarán con la diversidad de organismos existentes en los diversos ecosistemas.
8. En tres de los 14 reactivos de post-test se obtuvieron resultados negativos
9. En once de los reactivos del post-test se llegó al objetivo de lograr el aprendizaje.

10. En la bitácora SQA, pregunta **¿Qué aprendí?** se reporta dominio de los siguientes conceptos:

- Tipos de Selección Natural,
- Nivel de organización en el que ocurre el fenómeno de Selección Natural,
- Caracteres adaptativos,
- El hombre como acelerador del proceso de Evolución por su daño al ambiente,
- Selección Natural como generadora de biodiversidad

11. En la pregunta de Bitácora SQA **¿Cómo me sentí con respecto a lo que aprendí sobre el tema de Selección Natural?**: se mantiene una actitud ante el tema de Selección natural.

La información registrada en este trabajo sirve como antecedente para aseverar que existe una relación positiva entre la actitud positiva hacia la ciencia y el rendimiento académico.

REFERENCIAS

- Álvarez, E., Esparza, S., Ruiz, R. y Noguera, R. (2012), *Enseñar y Aprender Biología Evolutiva en el siglo XXI*. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza 5(9). Monográfico de Evolución .ISSN 2027-1034. pp.80-88.
- Aljanati, D. (1996). *Biología II. Los caminos de la Evolución* Ed. Colihue. Buenos Aires.
- Ausbel, D., Novak, J y Hamesean, H. (1995). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognitivo*; México: Trillas, 8° Edición
- Audesirk, T., Audesirk, G. y Byers B. (2012). *La Vida en la Tierra*, 9na ed. Prentice Hall, México.
- Barriga-Díaz, F. Y Hernández, G. (2005).*Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo*. Mc Graw Hill interamericana, México DF.
- Bazán, J. (2006). *Orientación y sentido de las áreas del Plan de Estudios actualizado*. Dirección General del Colegio de Ciencias y Humanidades. UNAM, México.
- Campirán, A. (2000). *Estrategias Didácticas*. Cap. 2. Pp 35-3
- Cuevas, E. (2010).*Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje para lograr un aprendizaje significativo en el concepto de Selección Natural en alumnos del Colegio de Ciencias y Humanidades* .Tesis. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma México, México D.F.
- Delors J. (1996). Los cuatro pilares de la educación. En: *La educación encierra un tesoro*. UNESCO
- Futuyma, D. (2005). *Evolution*. Sinauer Associates Publishers. Sunderland, Massachusetts U.S.A.
- Gagliardi, R. (1994). *Obstáculos al aprendizaje - obstáculos a la enseñanza en contextos multiculturales*. Ginebra - Suiza: UNESCO.
- Guadarrama, R. (2010). *El concepto de adaptación Biológica en el CCH Azcapotzalco. Un análisis del pensamiento didáctico docente para la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje*. Tesis FESI UNAM. México
- Guillén, F. (1994). *El nuevo enfoque en la enseñanza de la Biología en Secundaria*. *Ciencia* 45: 247-262.
- Gómez, R. (2002). *Análisis de los métodos didácticos de la enseñanza UNED de Málaga*. Publicaciones 32. Consultado en http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/23939/1/456_32.pdf el 22 de 08 de 2015

Hernández, C., Pérez, E. y Ruiz, R. (2009) *La Selección Natural: aprendizaje de un paradigma*. Teorema. Vol. XXVIII 28:2; 107-121

Hernández, C. y Ruiz, R (1997). *La construcción de Conocimiento Científico: Una Explicación Evolucionista*. III Seminario sobre Cognición, Epistemología y Enseñanza de la Ciencia. Facultad de Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Hernández, R., Fernández-Collado, C. Y Bautista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill interamericana, México DF.

Jiménez-Aleixandre, M. (1992). Thinking about theories or thinking with theories? A classroom study with Natural Selection. *International Journal of Science Education* (14), 51-61.

Jiménez-Aleixandre, M., Caamaño R., Oñorbe A., Pedrinaci E. Y Bueno A. (2003). *Enseñar Ciencia*. Barcelona, España, Editorial Grao. Pp 240

Kalkanis, A., García, J. y Rodríguez, D. (2010). *Influencia de los cuentos como recurso didáctico en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje para la comprensión y aplicación de la tabla periódica en la Química de noveno grado de educación básica*. Revista Ciencias de la Educación., 20 (35): 110-132.

Martínez-Artero, R. Y Pro, A. (2010). *Actitudes hacia las ciencias de los alumnos de educación primaria de la región de Murcia*. En: II jornadas de los master en investigación e innovación en educación infantil y educación primaria. 978-84-693-1019-9.

Mayr, E. (2000). *Así es la Biología*, SEP, México D.F

Mazzitelli, C. y Aparicio, M. (2009). *Las actitudes de los alumnos hacia las Ciencias Naturales, en el marco de las representaciones sociales, y su influencia en el aprendizaje*. Revista Electrónica de Enseñanza de las ciencias. Vol. 8 No.1

Molina, A. (2012). *Algunas aproximaciones a la investigación en educación en enseñanza de las ciencias naturales en América Latina*. Doctorado Interinstitucional en Educación. Universidad del Valle. Bogota Colombia

Montalvo, F (2010). *Diseño y uso de estrategias didácticas en los mecanismos y patrones evolutivos que explican la biodiversidad*. Tesis. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. México

Montes, J. (2010). *Paquete didáctico de Biología Evolutiva*. Tesis UNAM. México DF

Ortega, P., Saura, J. y Mínguez, R. (1993). *La formación de Actitudes positivas hacia el estudio de las Ciencias experimentales*. Revista de Educación. Madrid no. 301; 167-196

Pantoja, C. (2008). *El aprendizaje Basado en Problemas (ABP): una alternativa en la enseñanza de la Selección Natural en el CCH*. Tesis. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. México

Paz, R. (1999). *Una evaluación de la enseñanza de la Biología en la Educación Primaria*. Tesis Facultad De Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Pozo, J. y Gómez, C. (1998). *Aprender y Enseñar Ciencia del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Morata

Quintino, M. (2013). *El cuento como estrategia didáctica para la enseñanza de las teorías de la Evolución de Lamarck y Darwin-Wallace a nivel medio superior*. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo. Universidad Pedagógica Nacional. México.

Rodríguez, A. y Seoane, J. (1989): *Creencias, actitudes y valores*. Madrid, Alhambra-Universidad

Sacristán, G. (2001). *Educar y convivir en la cultura global*, Morata, Madrid

Sánchez, E. (2007). *Estrategias y hábitos de estudio*. México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala., UNAM.

Singer, T. (2006). *Efecto del cuento como estrategia de enseñanza y aprendizaje sobre el rendimiento estudiantil en el contenido de los compuestos químicos inorgánicos*. Tesis, Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Barquisimeto Estado de Lara. Venezuela.

Trejo, J. (2010). *Comparación de las ideas previas sobre la Selección Natural entre estudiantes de 4° y 6° semestre del CCH*. Tesis FESI UNAM. México

Vásquez, B. (SA) *.Cuentos ambientales narrados a través de especies presentes en los billetes venezolanos, como estrategia para Insertar educación ambiental .En escuelas y liceos del Municipio palavecino Del estado Lara ISBN: 978-84-7666-210-6 – Artículo 49*

White, R. y Gunstone, R. (1989). *Metalearning and conceptual change*. International Journal of Science Education. (11):577-586

ANEXOS

ANEXO 1. Pre y Post-test

PRE-TEST
UNAM
MADEMS (BIOLOGÍA)
Biol. Elena López Silva

Estamos interesados en saber cuál es tu conocimiento científico, sobre el tema de Selección Natural. Te agradecemos que respondas lo siguiente:

Nombre _____ sexo. _____
Fecha. _____ semestre _____ edad. _____

1. Darwin y Wallace propusieron que las especies surgen a partir de ...
 - a) El proceso de cambio gradual de una generación a otra
 - b) La teoría de uso y des uso
 - c) El fenómeno de caracteres adquiridos
 - d) El cambio voluntario de los organismos por presión en el ambiente

2. El proceso de Selección Natural se realiza a nivel de...
 - a) Ecosistemas
 - b) Poblaciones
 - c) Comunidades
 - d) Individuo

3. La supervivencia y reproducción de los organismos depende de...
 - a) Azar
 - b) Sus características fenotípicas y genotípicas
 - c) Destino
 - d) Su capacidad de cambio voluntario

4. El termino Selección Natural se refiera a que ...
 - a) Un poder supremo nos elige a cada uno para habitar este planeta.
 - b) Existen poblaciones en las que los organismos con características ventajosas viven más tiempo y dejan mayor descendencia
 - c) Existen comunidades con características ventajosas viven más tiempo y dejan mayor descendencia
 - d) Algunos organismos pueden cambiar a voluntad cuando existen presiones ambientales

5. Darwin tomó como base el trabajo de Malthus, sobre poblaciones para explicar...
 - a) El fenómeno de uso y des uso
 - b) La sobrevivencia del más apto
 - c) El fenómeno de Evolución
 - d) La disponibilidad del alimento

6. La Selección Natural solo actúa sobre el ...
 - a) Fenómeno de Evolución
 - b) Fenotipo
 - c) Fenómeno de herencia
 - d) Genotipo

-
7. ¿Cuál es el resultado de la Selección Natural?
 - a) Adaptaciones de la población al ambiente
 - b) Mutaciones en organismos
 - c) Generación de organismos híbridos
 - d) Cambios voluntarios en los organismos

 8. ¿Cuáles son los tipos de Selección Natural?
 - a) De uso y desuso
 - b) Estabilizadora, disruptiva y direccional
 - c) Hereditaria y de combinación
 - d) De adaptación y extinción

 9. Tipo de Selección en la que se eliminan los fenotipos extremos
 - a) Uso y des uso
 - b) Estabilizadora
 - c) Herencia
 - d) Disruptiva

 10. Tipo de Selección en la que se elimina el fenotipo medio seleccionando los extremos
 - a) Estabilizadora
 - b) Disruptiva
 - c) De combinación
 - d) direccional

 11. Tipo de Selección en la que uno de los extremos es seleccionados sobre el otro
 - a) Disruptiva
 - b) Estabilizadora
 - c) Direccional
 - d) De combinación

 12. La Selección Natural es un proceso que ...
 - a) Promueve la generación de biodiversidad
 - b) Puede cambiar a un organismos para evitar su extinción
 - c) Marca nuestro destino como organismos
 - d) Promueve la extinción

 13. Tu como hombre crees que ¿el conocimiento sobre Selección Natural cambiara tu manera de verla vida?

 14. Como estudiante de CCH ¿crees que el tema de Evolución y Selección Natural explican el fenómeno de biodiversidad? ¿Por qué?

POST-TEST
UNAM
MADEMS (BIOLOGÍA)
Biol. Elena López Silva

Estamos interesados en saber cuál es tu conocimiento científico, después de la clase, sobre el tema de selección natural. Te agradecemos que respondas lo siguiente:

Nombre:

Fecha.

Semestre

edad

1. El proceso de Selección Natural se realiza a nivel de...
 - e) Ecosistemas
 - f) Comunidades
 - g) Poblaciones
 - h) Individuo

2. Darwin y Wallace propusieron que las especies surgen a partir de ...
 - e) La teoría de uso y des uso
 - f) El fenómeno de caracteres adquiridos
 - g) El proceso de cambio gradual de una generación a otra
 - h) El cambio voluntario de los organismos por presión en el ambiente

3. El termino Selección Natural se refiera a que ...
 - e) Existen poblaciones en las que los organismos con características ventajosas viven más tiempo y dejan mayor descendencia
 - f) Un poder supremo nos elige a cada uno para habitar este planeta.
 - g) Existen comunidades con características ventajosas viven más tiempo y dejan mayor descendencia
 - h) Algunos organismos pueden cambiar a voluntad cuando existen presiones ambientales

4. La supervivencia y reproducción de los organismos depende de...
 - e) Un proceso de elección al Azar
 - f) Destino
 - g) Su capacidad de cambio voluntario
 - h) Sus características fenotípicas y genotípicas

5. La Selección Natural solo actúa sobre el ...
 - e) Fenotipo
 - f) Fenómeno de Evolución
 - g) Fenómeno de herencia
 - h) Genotipo

6. Darwin tomó como base el trabajo de Malthus, sobre poblaciones para explicar...
 - e) La sobrevivencia del más apto
 - f) El fenómeno de uso y des uso
 - g) El fenómeno de Evolución
 - h) La disponibilidad del alimento

-
7. ¿Cuáles son los tipos de Selección Natural?
- e) De uso y desuso
 - f) Hereditaria y de combinación
 - g) De adaptación y extinción
 - h) Estabilizadora, disruptiva y direccional
8. ¿Cuál es el resultado de la Selección Natural?
- e) Mutaciones en organismos
 - f) Generación de organismos híbridos
 - g) Cambios voluntarios en los organismos
 - h) Adaptaciones de la población al ambiente
9. Tipo de Selección en la que se elimina el fenotipo medio seleccionando los extremos
- e) Estabilizadora
 - f) De combinación
 - g) direccional
 - h) Disruptiva
10. Tipo de Selección en la que se eliminan los fenotipos extremos
- e) Estabilizadora
 - f) Uso y des uso
 - g) Herencia
 - h) Disruptiva
11. La Selección Natural es un proceso que ...
- e) Puede cambiar a un organismos para evitar su extinción
 - f) Marca nuestro destino como organismos
 - g) Promueve la extinción
 - h) Promueve la generación de biodiversidad
12. Tipo de Selección en la que uno de los extremos es seleccionados sobre el otro
- e) Direccional
 - f) Disruptiva
 - g) Estabilizadora
 - h) De combinación
13. Tu como hombre crees que ¿el conocimiento sobre Selección Natural cambiara tu manera de verla vida?
14. Como estudiante de CCH ¿crees que el tema de Evolución y Selección Natural explican el fenómeno de biodiversidad? ¿Por qué?

ANEXO 2. Bitácora SQA

Bitácora SQA. Tema: Selección Natural

La Bitácora SQA es una estrategia didáctica que consiste en un apunte que recoge a manera de diario de campo cierta información (Campirán, 2000). Con el uso de este instrumento reconocerás lo que sabes, lo que quieres saber y lo que aprendiste sobre el tema de Selección Natural.

Nombre del alumno:

Grupo:

Propósito: identificar conocimientos previos sobre el tema "Selección Natural"

1. En la primera columna (S), escribe lo que sabes sobre el tema
2. En la segunda columna (Q), escribe lo que deseas aprender sobre el tema.
3. En el cierre de la sesión, en la tercera columna (A), escribe lo que aprendiste hoy sobre el tema.

(S) ¿Qué sé?	(Q) ¿Qué quiero saber?	(A) ¿Qué aprendí?	¿Cómo me sentí con respecto a lo que aprendí sobre el tema de Selección Natural?

En el cierre de la sesión, en la cuarta columna, escribe ¿Cómo te sentiste respecto al tema de Selección Natural

Gracias por tu participación!

ANEXO 3. Cuento “Las mariposas del Señor Gris”



LAS MARIPOSAS DEL SEÑOR GRIS



...Siempre el mismo camino. Todas las mañanas tempranito, a las 6:00, un beso a Leticia y a caminar por la senda que cruza el bosque. A las 7:30 checar tarjeta ¡y a trabajar! A las 16:00 de regreso a casa, el mismo bosque, la misma huella, beso a Leticia y a mirar un poco de TV hasta la hora de cenar.

Será por eso que dejaron de llamarme Ernesto y ahora me llaman Gris. Muchos me dicen por qué no me mudo al pueblo: que queda más cerca del trabajo, que el cine está a la vuelta, bla...bla... bla... ¡El pueblo! Yo nací en las afueras”, en esta misma casita y me acostumbé al gallinero, a sembrar maíz y todo eso. Correteaba tanto por el bosque que llegué a conocerlo mejor que la palma de mi mano.

¡No, a mí nadie me mueve de aquí! Claro, después me casé, vinieron los hijos y tuve que ir a trabajar a la fábrica. Me acuerdo como si fuera hoy. La fábrica, nuevecita, recién pintada con sus altas chimeneas que eran de ladrillo rojo y ahora... ¡mírenla! Toda gris y herrumbra... como yo.

A mí me gusta caminar por el bosque y más en esta época del año porque se llena de mariposas. No son como las de antes pero ¡mariposas al fin! Porque las de antes eran...qué se yo, más blancas, hasta parecían más grandes. Hablo de la época en que me llamaban Ernesto. Y no había fábricas: ni tampoco existía la gran caldera, con sus altas chimeneas que día y noche lanzan columnas de humo a un cielo cada vez más pálido ¿Saben? Tengo una colección de hermosas mariposas. Todas muy bien guardadas desde hace ya casi 50 años. Empecé a coleccionarlas a los 10 u 11 años. Las cazábamos con redes muy finas que hacíamos con las medias de seda de mi madre. Poníamos tanto cuidado para no estropear sus alas que parecía que estábamos agarrando pompas de jabón. Todavía los fines de semana voy con mi nietecita, Lucía, a cazarlas. Es como una tradición familiar, qué curioso ¿no?

En estos 50 años las mariposas fueron cambiando poco a poco. Es como si el humo las fuera manchando. ¡Bah!

Eso digo yo, aunque Ricardito, mi hijo mayor, me dio una larga explicación. ¡Es un tipo este Ricardito! Ya no vive con nosotros. Trabaja en la universidad.

¡Quién lo diría. Investiga sobre genética el muchacho. Yo no sé bien de qué se trata pero parece que es muy importante.

Pero ¿saben por qué les cuento todo esto a ustedes? Porque Ricardo me pidió la Colección de mariposas para estudiarlas en la facultad y a mí me entristece un poco desprenderme de ella. No puedo negársela, por supuesto. ¡Mi inocente colección de mariposas tiene valor científico! Aunque ustedes no me crean. Él, Ricardo digo tiene toda una teoría sobre los cambios en las mariposas. Dice que cuando yo era Ernesto, las mariposas del bosque eran blancas como la nieve.

¡Mi colección lo demuestra! A veces, una que otra salía una gris o negra y ¡zaz! Un pajarito daba cuenta de ella fácilmente o nosotros la cazábamos como a un bicho raro.

Ahora lo recuerdo, era como tener la figurita más difícil. Su hermoso cuerpo oscuro se distinguía perfectamente sobre la clara corteza de los árboles. En cambio a las blancas era difícil verlas. Sí, había que tener vista de águila para darse cuenta que estaban quietecitas sobre el tronco. Modestamente era mi especialidad. Pero grises o negras había pocas por aquí, y así fue por mucho tiempo. Hasta que las industrias fueron poniendo todo gris, hasta a los hombres. Los árboles se fueron oscureciendo con el hollín que se pegaba a sus troncos. Eso dice Ricardo, porque lo que es yo, ni cuenta me di. Año tras Año había más grises y negras. Ya eran figurita repetida. Si se fijan con atención en mi colección se ve claramente todo esto. Y bueno, pasaron los años y cada vez era más fácil venir con la red llena de mariposas oscuras y de vez en cuando alguna blanquita que para mí traían en sus alas recuerdos de juventud.

¡Adivinaron! Ahora la vista de águila había que tenerla para cazar a las grises o negras, tanto se confundían con la corteza sucia de los árboles. Mi nieta es especial para eso. Yo ya veo poco. Soy especialista en cazar blancas, como antes. Parece que, con los años me hice un poco pájaro. Pero mejor voy embalando la colección porque ahí llegó Ricardito y no quiero que me vea tan deprimido por una simple colección de mariposas.

¡Viejooo! Ya llegué ¿está lista la colección?

Sí, Ricardo, todo está listo hijo. Hijo, si sacas el Oscar, acuérdate de cuánto ayudó la manía de tu viejo.

El Nobel, papá, el Nobel. Si hasta tengo pensada la dedicatoria. Ya la estoy viendo en letras de molde: A mi padre, Ernesto Gris por su abnegado trabajo de campo.

**Adaptado de Aljanati, D. et al. 1996. Biología II. Los caminos de la Evolución.
Ed. Colihue. Buenos.**

ANEXO 4. Cuestionario “Las mariposas del Señor Gris”



Cuestionario "Las mariposas del Señor Gris"



Instrucciones: Después de la Lectura del cuento "Las mariposas de señor Gris" contesta las siguientes preguntas, en equipo, para posteriormente comentar las respuestas en grupo.

Nombre de los integrantes del equipo:

Grupo:

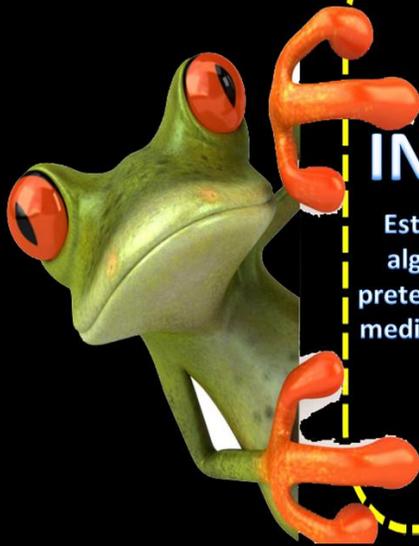
1. ¿Qué explicaciones podemos dar para interpretar el cambio en la frecuencia del color de las mariposas encontradas en el sitio?
2. ¿Qué tipo de Selección Natural se ejemplifica en el relato?
3. ¿Cuál fue la causa que seleccionó a un fenotipo sobre el otro?
4. ¿Por qué Ricardito está interesado en la colección de mariposas?
5. ¿Para ti es importante su interés? ¿por qué?
6. ¿Cómo calificas las actividades humanas sobre la naturaleza?
7. Indica la importancia de la protección de la biodiversidad

ANEXO 5. Catálogo de adaptaciones de organismos del Reino *Plantae*



*Catálogo de Adaptaciones
en organismos del reino
Plantae*

Profa. Elena López Silva



INTRODUCCIÓN

Esta es una representación grafica de algunas adaptaciones. Este catalogo pretende ejemplificar la relación entre el medio ambiente y el fenotipo de algunos organismos del reino Plantae.

Tallos

Existen plantas que se desarrollan en lugares encharcados, sus raíces se encuentran en el agua pero mantienen los demás órganos fuera de ella, suelen tener tallos huecos, para poder transportar el aire hasta las raíces (fig.1).



Fig. 1 Equisetum sp (cola de caballo)



Fig. 2. Neocardenasia herzogiana

Tallos color verde fotosintéticos que carecen de hojas, se encuentran en plantas adaptadas a clima árido (fig.2.).

Los tallos herbáceos son blandos y flexibles principalmente por que están presentes en plantas de baja estatura, con esto se evita que los animales los rompan al pasar (fig. 3).



Fig. 3. tallos herbáceos

CCH-Azcapotzalco

3

Tallos

Los tallos leñosos son de madera, duros y rígidos. Son los troncos de los árboles y los arbustos. Generalmente las plantas que tienen un ciclo de vida largo presentan este tipo de tallo para protección del organismo contra vientos, animales, bajas temperaturas, etc. (fig. 4.)



Fig 4. Arboles con tallo leñoso.



CCH-Azcapotzalco

4



Hojas

Existen plantas adaptadas al clima seco, que no tienen hojas, ya que esto les permite evitar al máximo la pérdida de agua por transpiración, por lo que se ha comprobado que las espinas son hojas modificadas que además de ayudar a evitar la pérdida de agua, también dan protección para evitar que los depredadores las devoren o para que los animales herbívoros no les "roben" el agua. Por tanto, en estas plantas la fotosíntesis no la hacen las hojas, ya que no tienen, sino que la hacen los tallos que son verdes (fig.5.).



Fig. 5. *Opuntia* sp. (nopal), presenta Hojas modificadas en forma de espinas

CCH-Azcapotzalco

5



Hojas

Estas plantas tienen las hojas muy pequeñas y no contienen casi agua para que no se congele debido al frío y rompa las hojas, suelen tener forma de aguja, lo que evita la pérdida excesiva del agua por evapotranspiración.



Fig.6. hojas de a) ciprés, b) pino y c) abeto

CCH-Azcapotzalco

6

Hojas

Muchas plantas en clima tropical presentan hojas grandes para tener una máxima superficie fotosintetizadora (fig.7)



Fig.7. *Xanthosoma sagittifolium*, hoja Elegante

Existen hojas modificadas que presentan perforaciones para permitir el paso de la luz a hojas más bajas y para que no se acumule agua encima y las rompa, en climas con lluvia todo el año (clima tropical) (fig.8.)



Fig.8. *Monstera Deliciosa*.

CCH-Azcapotzalco

7

Hojas

Hojas caducas, son las que se caen cada año, en los árboles que quedan "pelones" cuando llega el otoño, luego, en primavera, recuperan el follaje. Ejemplos: Sauces (*Salix* sp.), Olmos (*Ulmus* sp.), encino (*Quercus* sp.), etc. Los árboles de hoja caduca desarrollan una estrategia biológica: se desprenden de los elementos que consumen más de lo que producen bajo condiciones adversas como el frío. Durante los meses cálidos, las hojas –al igual que las raíces– alimentan a los árboles proporcionándoles nutrientes a través de la fotosíntesis. Con la disminución de las horas de sol, las hojas apenas logran energía, por lo que dejan de ser una vía de sustento (fig. 9 y 10)



Fig.9. Olmos (*Ulmus* sp.)



Fig. 10. Encino (*Quercus* sp.)

CCH-Azcapotzalco

8

Hojas

Algunas plantas que se encuentran en climas donde la radiación solar es muy alta y el recurso hídrico (AGUA) es escaso las hojas presentan tamaño pequeño para reducir el área que esta transpirando, es decir como la radiación incrementa la temperatura esto hace que la planta pierda mas agua para regular su temperatura por evaporación (fig.11).



Fig.11. Huizache (*Acacia pennatula*)

CCH-Azcapotzalco

9

Tejidos vegetales (*Parénquima*)

Tejido de reserva: presente en raíces (bulbos, tubérculos) y tallos. Almacena almidón y azúcares en sus enormes vacuolas. Por ejemplo: zanahoria, papa, betabel, jicama, etc. (fig.12).



Fig. 12 Planta con tejido parenquimatoso de reserva

Tejido clorofílico: se encuentra en las hojas verdes y lleva a cabo la fotosíntesis (fig.13).



Fig. 13 Planta con tejido parenquimatoso clorofílico

tejido aerífero: solo existe en plantas acuáticas y sirve para almacenar aire y flotar, por ejemplo: lirio acuático (fig.14)



Fig. 14 Planta con tejido parenquimatoso aerífero

Tejido acuífero: fundamental para plantas de clima árido. Son capaces de acumular o almacenar agua. Por ejemplo, sábila, cactus, nopal, etc. (fig.15)



Fig. 15 Planta con tejido parenquimatoso acuífero

CCH-Azcapotzalco

10

Raíces

Bulbos. Tienen un tallo —corto, por lo general— con raíces en la parte inferior y una yema en la parte superior, protegida por unas hojas que almacenan sustancias de reserva. Ejemplos: la cebolla, el ajo, el tulipán (fig.18).

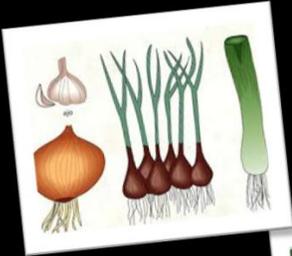


Fig. 18. ejemplo de bulbos

Raíces llamadas neumatóforos, o raíces respiratorias, que son raíces que se originan bajo tierra pero crecen hacia arriba, hasta alcanzar el aire, por ejemplo: mangle (fig.19)



Fig. 19. árbol de mangle

Tubérculos. Son porciones de tallo subterráneo que almacenan gran cantidad de reservas. Ejemplos: la papa, el betabel (fig.20.).



Fig. 20. *Solanum tuberosum* (Papa)

CCH-Azcapotzalco

12

Raíces

Algunas plantas de clima seco tienen las raíces muy profundas para encontrar el agua de los acuíferos (fig. 16).



Fig. 16. Cactáceas con raíces grandes en relación a su tamaño aéreo

Las raíces tabulares o contrafuertes, que pueden verse en algunos árboles, son raíces leñosas, engrosadas, que se originan en la base del tronco. Las raíces tabulares mantienen el árbol erecto ante los vientos y lo anclan donde los suelos son poco aptos para enraizar, por ejemplo zonas inclinadas, otorgando alrededor del doble de anclaje extra (fig.17).



Fig. 17. tronco de árbol con raíces contrafuertes.

CCH-Azcapotzalco

11

ANEXO 6. Problemática ambiental



PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

1. Instrucciones. En equipo, lee las características de la localidad de Santa María Mazatla y resuelve.



Nombre de los integrantes del equipo:

Santa María Mazatla

La localidad de **Santa María Mazatla** está situada en el Municipio de Jilotzingo (en el Estado de México). En general los terrenos municipales adoptan la forma de un plano inclinado teniendo la parte más baja en el lado oriente en las inmediaciones con los límites con los municipios de Atizapán de Zaragoza y Naucalpan de Juárez con una altura de 2400 metros.

El arroyo más importante de la región es el llamado Río de Santa Ana.

En el municipio se localizan algunas variedades de pino y ocote, hay también fresno, cedro, cedro gigante, mimbre, sauce, trueno, encino, oyamel, etc. Los frutales propios de las regiones frías se desarrollan y producen muy bien en este rumbo; como algunas variedades de perón, manzana, tejocote, ciruelo, chabacano y durazno.

Actualmente la fauna está constituida por especies domésticas, y unas poquísimas en estado salvaje como: conejo, hurón, tuza, cacomixtle, ratón, ardilla, liebre, camaleón, lagartija, víbora, armadillo, ranas, zapos, acociles, tlacuache y murciélago. Entre las aves podemos citar: lechuza, gavilán, cardenal y palomas. Insectos: libélula, grillo, mariposa, escarabajo, luciérnaga, arañas y alacrán.

El clima de Santa María Mazatla es templado con temperaturas que van de los 10°C a 25°C, en verano y de hasta -2°C hasta 12°C.

En el clima templado presenta precipitación media anual entre 500 y 2000 mm. Las heladas son comunes en la parte norte de la región pero disminuye en el extremo sur.

La densa cubierta vegetal y veranos cálidos y húmedos permiten el desarrollo máximo de materiales orgánicos que forman una bien desarrollada capa de suelo. Este es un suelo rico y fértil.

2. Después de haber realizado la lectura, inventen una planta de acuerdo a las características de la localidad, usando el catálogo de adaptaciones del reino Plantae. Dibujen su prototipo y expliquen.

Toma en cuenta las siguientes características:

Invente una planta que sea resistente a las bajas temperaturas, que almacene agua en condiciones de congelación o bien evite la pérdida de la misma, deberá tener características de un organismo con un ciclo de vida longevo y evitar al máximo el daño a su estructura por otros organismo o por

factores ambientales como vientos, finalmente este organismo deberá poder vivir, crecer y desarrollarse en terrenos inclinados.

3. Otorga un nombre a tu invención de acuerdo al Código Internacional de Nomenclatura.

Recuerda que...

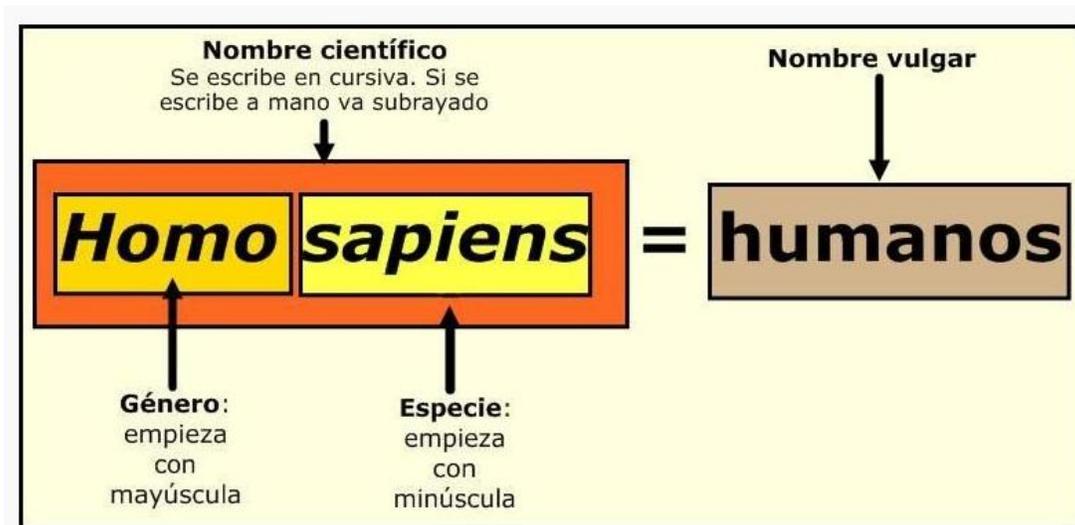
A los organismos se les da un nombre científico para evitar confusiones. El nombre científico siempre es el mismo, a diferencia de los nombres comunes, sin importar el idioma.

Los nombres científicos se componen de dos partes, conocidas como epíteto binomial. La primera parte del nombre es el género, nos da información sobre la relación que existe entre el organismo y otros organismos que se parecen.

La segunda parte del nombre científico es el nombre específico (de la especie). Esta parte del nombre es frecuentemente descriptiva (usa el vocabulario latino).

Normalmente, los nombres científicos son escritos en letras itálicas o subrayadas, el nombre genérico empieza con letra mayúscula, y el específico con minúscula.

Por ejemplo:



ANEXO 7. Vocabulario Adjetivos latinos

Vocabulario Adjetivos latinos

acre : áspero

terrestres: terrestre

forte : fuerte

parvum: Pequeño

bonus: bueno

melior : mejor

optimus: óptimo

magnus: grande

maior: más grande

maximus: grandísimo

regius: Real

brevis: Corto

asper: Duro

aptus: Apto

furiosus: Furioso

hostis : Enemigo

incredibilis: Increíble

latus: Largo

aeger: Enfermo

mollis: Blando

candus: Blanco

ignis: Fuego

caeruleus – Azul

viridus – verde

luteolus - amarillo

ruber –rojo

fulvus – marrón

niger - negro

ravus - gris

albus: Claro

falsus: Falso

plenus: Lleno

piger: Vago

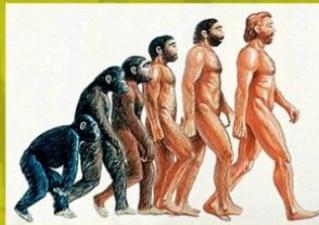
ANEXO 8. Presentación Prezi

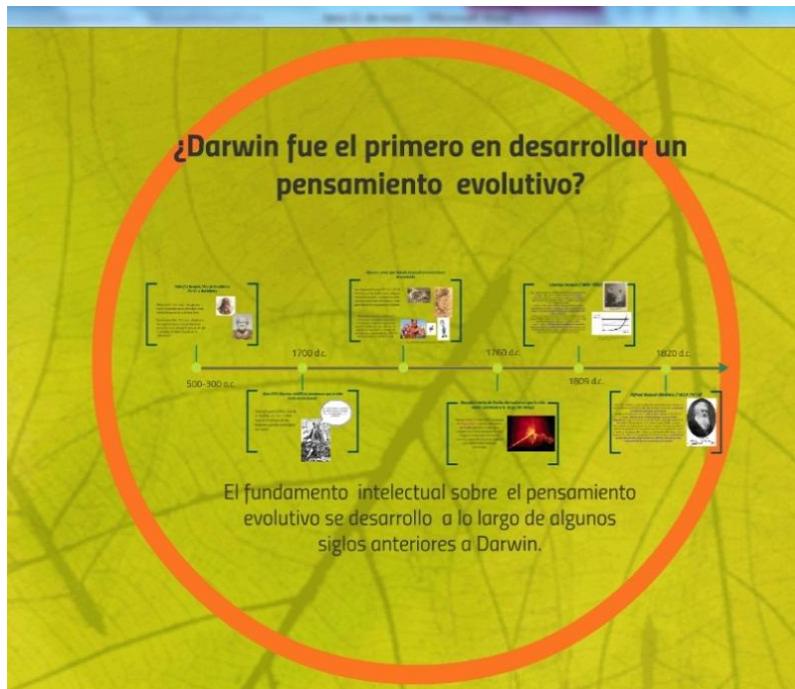
Teoría de la Selección natural como mecanismo de evolución propuesta por Darwin y Wallace



¿Qué es evolución?

Es un proceso de cambio, en las *poblaciones*, mediante el cual se forman nuevas especies, a lo largo del tiempo, de especies preexistentes. La evolución explica como *se han desarrollado distintas formas de vida* y por que todo lo que vive muestra semejanzas y diferencias





Filósofos Griegos, idea de lo estático. Platón y Aristóteles

Platón (427-347 a.c.): los objetos están inspirados en la divinidad como efecto temporal de su forma ideal.



Aristóteles (384-322 a.c.): clasificó a los organismos en una jerarquía de acuerdo a sus características de simple a complejo lo llamó "escala de la naturaleza"



Siglo XVIII. Algunos científicos plantearon que la vida había evolucionado

George Louis LeClerc, Conde de Buffon, (1707-1788). Sugirió el cambio de las especies gracias a procesos naturales.

"La divinidad generó un número reducido de especies y después fue aumentando gracias a la naturaleza"



Prezi

ES 09:38 p.m. 30/03/2015

Jean Baptiste Lamarck (1744-1829), Observó que los fósiles más antiguos eran más simples, en tanto los más actuales eran más complejos y más parecidos a los organismos actuales.




Plantea la evolución mediante la herencia de caracteres adquiridos. Proceso por el que los organismos sufren cambios por uso y desuso de algunas de sus partes y heredan los cambios a sus descendientes. **CON UN IMPULSO HACIA LA PERFECCIÓN.**



≠



Las caracteres adquiridos no se heredan

Prezi

ES 09:39 p.m. 30/03/2015

Prezi

Descubrimiento de fósiles demostraron que la vida había cambiado a lo largo del tiempo

George Cuvier (1769-1832), propuso el **catastrofismo**, por la observación en fósiles, formuló la idea de la existencia de múltiples especies que después de muchas catástrofes murieron, dejando solo a las especies que sobrevivieron a dichas catástrofes.



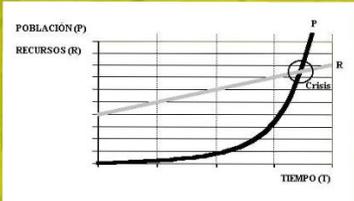
Prezi

ES 09:39 p.m. 30/03/2015

Prezi

Charles Darwin (1809-1882)

- Fue el quinto hijo de una familia inglesa rica, no concluye con sus estudios universitarios pero **se interesa en las ciencias naturales**, gracias a esto consigue un puesto **en el Beagle**. durante este viaje recolectó fósiles, minerales, vegetales e insectos para estudiarlos.
- Durante su viaje **observó diferencias y similitudes con las especies**, esto le generó una inquietud por la variación entre las especies, **sus ideas fueron influidas por la teoría de Malthus sobre la población**.
- El 18 de junio recibió un trabajo escrito por el naturalista inglés Alfredo Wallace (1823-1913), quien por muchos años desarrolló estudios de los seres vivos, en varias islas de Asia.
- En pocas páginas, **Wallace formuló prácticamente la misma teoría que a Darwin le había llevado casi 20 años** plantearla en su libro, publicó junto con éste, un resumen de su teoría en el Journal of the Proceedings of the Linnean Society.

Teoría demográfica de Malthus. La población crece a mayor ritmo que los recursos.

Prezi

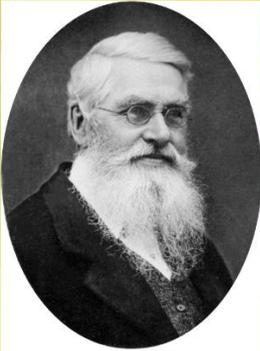
ES 09:39 p.m. 30/03/2015

Prezi

Alfred Russel Wallace (1823-1913)

Nació en la pobreza y creció a cargo de su hermano mayor. Después de la muerte de su hermano heredó algo de dinero con lo que **se embarcó inmediatamente para la Amazonia**.

Después de cuatro años en el selva, Wallace navegó a casa con sus preciosas **colecciones de plantas exóticas, insectos y otros organismos**. En el camino el buque se incendió y naufragó. Después de diez días en el mar abierto en un pequeño bote, Wallace se salvó. Fue también uno de los expertos más reconocidos del siglo XIX sobre la distribución geográfica de las especies animales y es considerado como el "padre de la biogeografía". Asimismo, Wallace también fue uno de los pensadores evolucionistas más destacados de su época y **realizó varios aportes al desarrollo de la teoría de la evolución además de haber codesarrollado el concepto de selección natural**.



Alfred Russel Wallace

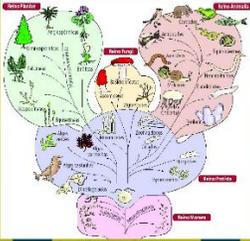
Prezi

Windows taskbar: ES 09:39 p.m. 30/03/2015

Prezi

Darwin y Wallace plantearon el mecanismo de evolución por ancestro común

Cada uno de los biólogos concluyó que las especies existentes había evolucionado de otra que les precedió.



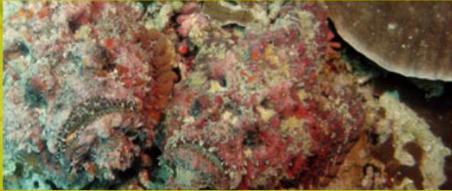
Prezi

Windows taskbar: ES 09:40 p.m. 30/03/2015

Prezi

¿Qué es la selección natural?

Es el proceso de supervivencia de aquellos organismos dentro de una población mejor adaptados al ambiente.



Prezi

ES 09:40 p.m. 30/03/2015

This image shows a Prezi presentation slide with a green leaf background. The title is '¿Qué es la selección natural?' and the text explains it as the survival process of better-adapted organisms. A photograph of a coral reef is centered on the slide. The Prezi logo and a Windows taskbar are visible at the bottom.

Prezi

¿cómo funciona la selección natural?

Darwin y Wallace propusieron que la gran variedad de organismos surgió por **un proceso de descendencia con modificaciones**, por lo que cada miembro de una población difieren ligeramente uno de otro, a lo largo de periodos prolongados estas diferencias se acumulan para producir grandes transformaciones.

La selección natural es la que da forma a la evolución de las poblaciones mientras se adaptan a su ambiente cambiante.



Prezi

ES 09:40 p.m. 30/03/2015

This image shows a Prezi presentation slide with a green leaf background. The title is '¿cómo funciona la selección natural?' and the text explains Darwin and Wallace's theory of descent with modifications. A black and white illustration of a hawk chasing rabbits is centered on the slide. The Prezi logo and a Windows taskbar are visible at the bottom.



Prezi

Sobre producción

Las condiciones favorables permiten que una población aumente en tamaño. Con el tiempo, las presiones del ambiente limitan el número que puede sobrevivir.

Prezi

ES 09:41 p.m. 30/03/2015

Prezi

Competencia

Debido a las presiones del ambiente, los organismos en una población deben competir unos con los otros para sobrevivir.




Supervivencia

Los organismos mejor adaptados tienen mayor probabilidad de sobrevivir.



Prezi

ES 09:41 p.m. 30/03/2015

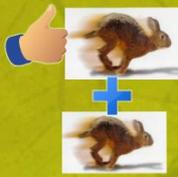
Prezi

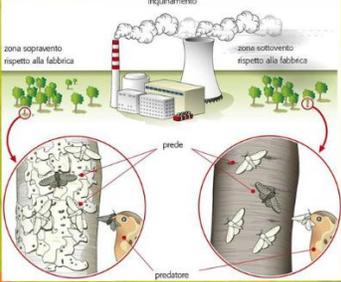
Supervivencia del más apto

Los organismos mejor adaptados al ambiente son los que tienen mayor probabilidad de sobrevivir. Ellos poseen variaciones que les dan ventaja.



pueden pasar sus características





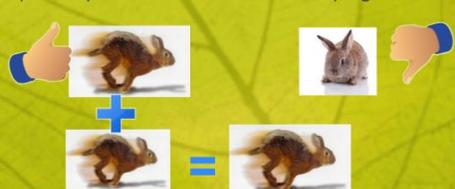
Prezi

ES 09:41 p.m. 30/03/2015

Prezi

Reproducción

Los organismos que sobreviven y se reproducen pueden pasar sus características a la progenie.



más apto

ambiente son los que tienen
s poseen variaciones que les
a .

zona sottoveneto
rispetto alla fabbrica

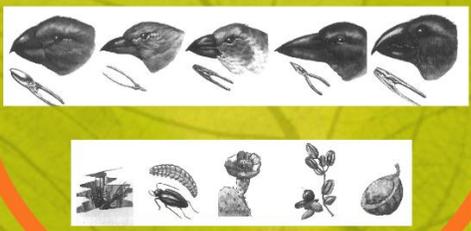
Prezi

ES 09:41 p.m.
30/03/2015

Prezi

Especiación

Después de los cambios ventajosos en una parte de la población, existirá una nueva especie al aparecer una población lo suficientemente diferente a la original.



Prezi

ES 09:41 p.m.
30/03/2015

Prezi

La teoría

La Selección influye en las poblaciones de tres formas:

precer a los específicos

producto del

adaptados a

Tipos de Selección Natural

Prezi

Windows taskbar: ES 09:42 p.m. 30/03/2015

Prezi

LA SELECCIÓN DIRECCIONAL

Si un ambiente cambia con el tiempo, la selección direccional puede favorecer a los fenotipos de uno de los extremos de la curva de distribución normal **EJEMPLO**

Número de organismos

Cambio de la población en el tiempo

Prezi

Windows taskbar: ES 09:42 p.m. 30/03/2015

Prezi

LA SELECCIÓN ESTABILIZADORA

Población bien adaptada a su ambiente. La selección estabilizadora actúa contra los extremos fenotípicos, son favorecidos los individuos con fenotipo intermedio.

EJEMPLO

Número de organismos

Cambio de la población en el tiempo

Prezi

Windows taskbar: ES, 09:42 p.m., 30/03/2015

Prezi

LA SELECCIÓN DISRUPTIVA

La selección disruptiva es un tipo de selección en la que se favorece a dos sentidos. Da por resultado la separación de grupos distintos de individuos en una población. No favorece a la media.

EJEMPLO

Número de organismos

Cambio de la población en el tiempo

Prezi

Windows taskbar: ES, 09:43 p.m., 30/03/2015

Prezi

Adaptaciones

La selección natural actúa al azar para favorecer a los fenotipos que funcionan mejor en ambientes específicos

- Las variaciones en los organismos son producto del azar
- la SN favorece a los organismos mejor adaptados a un ambiente en particular

EJEMPLO

La evolución de la resistencia a antibióticos en *Staphylococcus aureus*

Cuando una población de bacterias sobrevive a estos fármacos, a dichos fármacos.

La hu

evol

Prezi

ES 09:43 p.m. 30/03/2015

Prezi

Prezi

ES 09:43 p.m. 30/03/2015

Prezi

La humanidad promueve la evolución a gran velocidad

La evolución de la resistencia a los antibióticos en poblaciones bacterianas de *Staphylococcus aureus*, que provoca infecciones en la piel, es el resultado de la selección natural.

Cuando una población bacteriana comienza a crecer la detenemos con cantidades masivas de antibióticos, la mayoría de las bacterias muere pero algunas sobreviven, estas bacterias sobreviven gracias a un cambio genético con resistencia a dichos fármacos. Las bacterias con copias de este material resistente se reproducen y confiere en esta ventaja a su progenie.



Prezi

Windows taskbar: ES 09:43 p.m. 30/03/2015

Prezi

Resistencia en insecticidas

Los individuos están adaptados a una condición ambiental particular; si introducimos en el medio una cierta cantidad insecticida, se producirá una gran tasa de mortalidad en la población, pero algunos pocos, que ya presentaron mutaciones que les ofrecieron resistencia a esas sustancias, sobrevivieron. Estos, a su vez, al reproducirse, generarán individuos de características que se distribuyen en alrededor de un tipo de medio diferente. En un largo plazo, podemos observar que determinada población ha mejorado su resistencia a las condiciones adversas.



Prezi

University of Nebraska Department of Entomology

Windows taskbar: ES 09:43 p.m. 30/03/2015

ANEXO 9. Cuadro de reactivos pre y post-test

Listado de reactivos de Pre-test y Post-test aplicados a los alumnos de sexto semestre.

Número de pregunta	Pregunta	Respuesta correcta	Conocimiento que evalúa
1	Darwin y Wallace propusieron que las especies surgen a partir de ...	a)El proceso de cambio gradual de una generación a otra	Reconoce a la evolución como proceso que genera biodiversidad
2	El proceso de selección natural se realiza a nivel de... Ecosistemas	b)poblaciones	Identifica el nivel de organización en el que ocurre la evolución biológica
3	La supervivencia y reproducción de los organismos depende de...	b)Sus características fenotípicas y genotípicas	Comprende la interacción entre el ambiente y las características de los organismo
4	El termino selección natural se refiere a que ...	b)Existen poblaciones en las que los organismos con características ventajosas viven más tiempo y dejan mayor descendencia	Conoce la definición general del concepto de selección natural
5	Darwin tomó como base el trabajo de Malthus, sobre poblaciones para explicar...	b)La sobrevivencia del más apto	Ubica el trabajado de Maltus como antecedente del postulado sobre selección natural de Darwin-Wallace
6	La selección natural prime actúa sobre el ...	b)Fenotipo	Reconoce que la selección natural actúa eligiendo al los organismos de acuerdo a sus características fenotípicas
7	¿Cuál es el resultado de la selección natural?	a) Adaptaciones de la población al ambiente	Reconoce a las adaptaciones como resultado de la selección natural
8	¿Cuáles son los tipos de selección natural?	b) Estabilizadora, disruptiva y direccional	Reconoce los tipos de selección natural
9	Tipo de selección en la que se eliminan los fenotipos extremos	b) Estabilizadora	Reconoce la selección estabilizadora
10	Tipo de selección en la que se elimina el fenotipo medio seleccionando los extremos	b)Disruptiva	Reconoce la selección disruptiva
11	Tipo de selección en la que uno de los extremos es seleccionados sobre el otro	c)Direccional	Reconoce la selección direccional
12	La selección natural es un proceso que ...	a)Promueve la generación de biodiversidad	Identifica a la selección natural como proceso indispensable para la generación de biodiversidad
13	Tú como ser humano crees que ¿el conocimiento sobre selección natural cambiará tu manera de ver la Biodiversidad?	-----	Adopta una postura valoral critica en cuanto al impacto del ser humano en la naturaleza
14	Como estudiante de CCH ¿crees que los temas de evolución y selección natural explican la biodiversidad actual? ¿Por qué?	-----	Adopta un apostura critica sobre la generación de la biodiversidad



**ANEXO 10. Cuadro de reactivos de
Cuestionario “Las mariposas del señor
Gris”**

Listado de preguntas que componen el Cuestionario “Las mariposas del señor Gris”, de acuerdo al programa de Biología IV.

Número de pregunta	Tipo de conocimiento	Pregunta	Respuesta correcta	Conocimiento que evalúa
1	Declarativo	¿Qué explicaciones podemos dar para interpretar el cambio en la frecuencia del color de las mariposas encontradas en el sitio?	Respuesta: por los cambios en el ambiente, que favorecieron al fenotipo oscuro	Reconoce la relación entre el ambiente y las características de los organismos
2	Declarativo	¿Qué tipo de selección natural se ejemplifica en el relato?	Direccional	Identifica el tipo de selección al que hace alusión el cuento
3	Declarativo	¿Cuál fue la causa que seleccionó a un fenotipo sobre el otro?	El cambio de "color" en los árboles, provocado por la contaminación, que generó ventaja para los organismos con fenotipo oscuro	Comprende la relación entre el fenotipo y el ambiente
4	Actitudinal	¿Por qué Ricardito está interesado en la colección de mariposas?	Ricardito es un estudiante de universidad, por tal razón podemos suponer que su interés esta basado en su conocimiento científico sobre el tema, relacionado con el proceso de evolución y la selección natural	Reconoce la importancia del conocimiento científico en la vida cotidiana
5	Actitudinal	¿Para ti es importante su interés? ¿por qué?	Si, ya que gracias a el estudio de evidencias de la selección natural, como el cambio de las poblaciones en el tiempo, se han generado teorías que explican la biodiversidad	Establece individualmente la importancia de la selección natural
6	Actitudinal	¿Cómo calificas las actividades humanas sobre la naturaleza?	La humanidad ha generado cambios en el ambiente para favorecer su existencia en el mundo, lo que ha provocado cambios en los ecosistemas, que han causado la aceleración del proceso de evolución o bien la desaparición de algunas especies.	Evalúa las actividades humana sobre la naturaleza
7	Actitudinal	Indica la importancia de la protección de la biodiversidad	La biodiversidad es importante ya que existen múltiples relaciones entre todos los organismos, esto generan el funcionamiento correcto del medio en el que viven.	Reconoce la importancia de la protección a la biodiversidad

ANEXO 11. Planeación Didáctica

Programa de Biología IV

PRIMERA UNIDAD. ¿CÓMO SE EXPLICA EL ORIGEN DE LA BIODIVERSIDAD A TRAVÉS DEL PROCESO EVOLUTIVO?

PROPÓSITO:

PROPÓSITO: Al finalizar la Unidad, el alumno comprenderá que las especies son el resultado de la Evolución, a través del estudio de los mecanismos y patrones evolutivos, para que explique el origen de la biodiversidad.

Profa. Elena López Silva

CLASE 1

TIEMPO: 2 horas

Aprendizajes	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	BIBLIOGRAFÍA
<p>Aprendizaje conceptual Reconoce que la Selección Natural es la fuerza principal que determina el proceso de la Evolución</p> <p>Procedimental Identificación de ideas en material escrito</p> <p>Actitudinal Valoración de la Selección Natural como fuerza principal en el proceso de Evolución</p>	<p>Tema I. Fuerzas evolutivas y sus consecuencias</p> <p>Subtema I. Selección Natural.</p>	<p>APERTURA Se detectarán conocimientos previos usando el informe SQA (en la columna S y Q)</p> <p>DESARROLLO El profesor explicará y ejemplificará la temática para lograr que el alumno reconozca el contenido y lo relacione con la generación de biodiversidad.</p> <p>Con ayuda de la lectura del cuento “El señor gris” el profesor guiará a los alumnos a identificar el mecanismo de Evolución en la vida diaria.</p> <p>El profesor proporcionará a los alumnos el cuestionario programado para el finalizar de la lectura.</p> <p>CIERRE En plenaria, el profesor guiará la contestación de la actividad y retroalimentará.</p> <p>Los alumnos completarán (columna A) el informe SQA.</p>	<p>APERTURA Contestar el informe SQA (en la columna S y Q)</p> <p>DESARROLLO El alumno tomará nota y participará en la ponencia ejemplificando situaciones de la vida diaria, con relación al tema Selección Natural.</p> <p>Lectura cuento “El señor gris”</p> <p>Contestación actividad correspondiente del cuento</p> <p>CIERRE Plenaria de actividad y retroalimentación del profesor</p> <p>Los alumnos completarán (columna A) el informe SQA.</p>	<p>DIAGNOSTICA Informe SQA</p> <p>FORMATIVA Actividad del cuento</p> <p>SUMATIVA SQA</p>	<p>Alexander, P., <i>et al. Biología</i>, Prentice Hall, New Jersey, 1992.</p> <p>Audesirk, T., <i>et al. La Vida en la Tierra</i>, Prentice Hall, México, 2012.</p>

Programa de Biología IV
PRIMERA UNIDAD. ¿CÓMO SE EXPLICA EL ORIGEN DE LA BIODIVERSIDAD A TRAVÉS DEL PROCESO EVOLUTIVO?

PROPÓSITO: Al finalizar la Unidad, el alumno comprenderá que las especies son el resultado de la Evolución, a través del estudio de los mecanismos y patrones evolutivos, para que explique el origen de la biodiversidad.

Aprendizajes	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	BIBLIOGRAFÍA
<p>Aprendizaje conceptual Reconoce que la Selección Natural es la fuerza principal que determina el proceso de la Evolución</p> <p>Procedimental Construcción de un prototipo</p> <p>Actitudinal Valoración del conocimiento científico</p>	<p>Tema I. Fuerzas evolutivas y sus consecuencias</p> <p>Subtema I. Selección Natural.</p>	<p>APERTURA Se retomará el tema, recordando lo visto la clase pasada.</p> <p>DESARROLLO El profesor explicará y ejemplificará la temática .Usando como herramienta el Catálogo de Adaptaciones en organismos del reino <i>Plantae</i>.</p> <p>El profesor indicará se construya un modelo de una planta de acuerdo las características de la localidad de Santa María Mazatla</p> <p>CIERRE En plenaria, el profesor guiara la ponencia de los prototipos</p> <p>Resumen escrito ¿Por qué la Selección Natural es determinante para generar biodiversidad?</p>	<p>APERTURA En alumno participará en el recordatorio de la clase pasada</p> <p>DESARROLLO El alumno aplicará lo reconocido sobre el tema de Selección Natural en la actividad del Catálogo de Adaptaciones en organismos del reino <i>Plantae</i></p> <p>El alumno modelara la morfología de una planta de acuerdo las características de la localidad de Santa María Mazatla, con base a lo aprendido.</p> <p>CIERRE Los alumnos expondrán los prototipos</p> <p>Resumen escrito ¿Por qué la Selección Natural es determinante para generar biodiversidad?</p>	<p>DIAGNOSTICA Recordatorio</p> <p>FORMATIVA Actividad de catálogo "Prototipo"</p> <p>SUMATIVA Resumen escrito ¿Por qué la Selección Natural es determinante para generar biodiversidad?</p>	<p>Alexander, P., <i>et al. Biología</i>, Prentice Hall, New Jersey, 1992.</p> <p>Audesirk, T., <i>et al. La Vida en la Tierra</i>, Prentice Hall, México, 2012.</p>

Profa. Elena López Silva