



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

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

**FACULTAD DE CIENCIAS**

Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje  
para lograr un aprendizaje significativo en el  
concepto de Selección Natural en alumnos  
del Colegio de Ciencias y Humanidades

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE  
**MAESTRA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA  
SUPERIOR (BIOLOGÍA)**

P R E S E N T A

Lic. En C. Nat. Ana Leticia Cuevas Escudero

**DIRECTORA DE TESIS: DRA. PATRICIA RAMOS MORALES**

**MEXICO, D.F.**

**Agosto 2010**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## Agradecimientos

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencia y al Colegio de Ciencias y Humanidades por permitirme crecer y desarrollarme profesional y académicamente.

A la Dra. Patricia Ramos Morales, tutora de esta tesis, por su sabiduría, su experiencia, por dejarme crecer profesionalmente, aprender y sus valiosas aportaciones a mi tesis.

A la Maestra Milagros Figueroa, por su tiempo, sus sugerencias, su profesionalismo y experiencia que contribuyeron al trabajo de mi tesis.

Al Maestro Porfirio Moran Oviedo, por sus valiosas observaciones, comentarios que enriquecieron el trabajo de tesis.

Al Dr. Rodolfo de la Torres Almaraz, por sus comentarios para enriquecer mi tesis.

A la Maestra Ma. Rosario López Mendoza, por su tiempo, sabiduría, orientación, amistad, su gran experiencia, su profesionalismo y todas las aportaciones que sirvieron para mejorar el trabajo de tesis.

Al Director del Plantel Sur, Jaime Flores Suaste, por darme la oportunidad de crecer y poner en práctica los conocimientos y la experiencia adquirida.

Al Maestro Raúl Meléndez Venancio, por su gran apoyo, consejos, motivación, confianza, conocimientos y retroalimentación para ser una mejor docente.

## Dedicatorias

A mi madre Ana Leticia Escudero Rojas, por apoyarme en cada momento de mi vida, ser un fuerte pilar en mi formación, educación, valores y ser siempre un ejemplo a seguir, te amo mucho ma, gracias por todo.

A mis hermanos, por su apoyo incondicional en cada momento y por todo lo que hemos vivido juntos, Sergio, Alma, Edgar, Efrén y Mary.

A mis sobrinos que algún día crecerán y quisiera un mejor mundo para ellos (Vale, Romí, Nathan, Regy, Fercho, Oskar y los que vengan). los amo.

A mis tíos, gracias por todo su apoyo moral y emocional en cada momento de mi vida, Cino, Alma y Dorita, los amo.

A mi Tioa Luis y hermano Oscar que se adelantaron, pero que sin duda dejaron en mis grandes enseñanzas y recuerdos que jamás olvidare, donde quiera que estén los amo y los extraño.

A mi compañero y a toda su familia por su gran apoyo y con el que comparto buenos momentos.

A mis compañeros y amigos del "Banco de Moscas" donde aprendí tantas cosas y adquirí experiencia, gracias por todos los buenos momentos que pasamos (Hugo Rivas, Adriana, Armando, Blanquita, Kahorik, Gaby, Martha y a los casi--cuates por su amistad Linda, Diana, Pablo, Hugo, Tulio, Yane y Ari.

A mis amigos de MADEMS, por su apoyo, su aprendizaje, su amistad y su gran experiencia que compartieron conmigo en todo momento: Rosario, Claudia y Alfredo.

<b>Índice</b>	<b>Paginas</b>
Resumen.....	1
Abstract.....	2
Introducción.....	3-5
Justificación.....	6-7
<b>Capítulo I:Generalidades sobre el plan de estudio.....</b>	<b>7</b>
Propósitos de los cursos de biología.....	8-10
Ubicación del tema de selección natural dentro de los programas de CCH.....	11-12
<b>Capítulo 2: Teoría de la Evolución: Un poco de historia.....</b>	<b>12-13</b>
El concepto de selección natural en alumnos de secundaria y bachillerato.....	14-16
Estructura de conceptos de selección natural .....	17
Conocimiento y comprensión según Bruner.....	18-19
Aprendizaje.....	19
<b>Capítulo 3:Enfoque constructivista.....</b>	<b>20-21</b>
Aprendizaje significativo.....	21-22
Modelos constructivistas.....	22-23
Cambio conceptual.....	23-24
Modelo inductivo.....	24
Modelo de aprendizaje cooperativo.....	25
Modelo de enseñanza directa.....	25-26
Características de los adolescentes.....	26-27
Características del profesor.....	27-29
Estrategias de enseñanza.....	30-32
Ideas previas .....	32-34
Materiales didácticos.....	34-35
Evaluación.....	35-36
Evaluación diagnostica.....	36-37
Evaluación formativa y de desarrollo.....	37

Evaluación sumativa y de cierre.....	37-39
El portafolio como instrumentó de evaluación.....	39-40
<b>Capítulo 4: Metodología.....</b>	<b>41</b>
Objetivo general.....	41
Hipótesis.....	41
Enfoque de la investigación.....	42-47
Análisis estadístico.....	48
Esquema metodológico.....	49
<b>Capítulo 5:Resultados.....</b>	<b>50-59</b>
Graficas.....	60-65
<b>Capítulo 6: Discusión y Conclusiones.....</b>	<b>66-70</b>
Conclusión.....	71-72
Recomendaciones pedagógicas.....	72
Bibliografía.....	73-78
Anexos.....	79-141

## 1. Resumen

La evolución biológica es una de las unidades y teorías más complejas de abordar en el ámbito educativo, por el grado de abstracción que tiene en varios conceptos centrales en este tema, uno de estos es la selección natural, que es parte medular para comprender y hacer significativo el tema de evolución, este concepto es definido de diferentes maneras dependiendo de cada autor, sin embargo se rescatan dos elementos comunes que comparten y es un proceso de dos pasos la variación y la selección (Mayr,1998). Siendo esta, el resultado de las adaptaciones que ocurre en los organismos a través del tiempo y el azar.

Así en el aula se detectó que el concepto de selección natural se deriva principalmente de una concepción intuitiva (conocimiento ingenuo), y esto es de gran importancia ya que es con lo que el alumno inicia su aprendizaje, posteriormente la concepción Lamarckiana que ya lo dijo Pozo y Crespo(1998), es muy difícil de cambiarla puesto que es más fácil de comprender o dejarlas arraigadas en ellos ,y la concepción Darwiniana, que es un poco más difícil de construir porque no lo relacionan con su vida cotidiana y su arsenal de ideas previas está desfasado con los conceptos de ciencia que se les enseñan en las aulas, sin embargo conocer y considerar estas ideas previas del alumnado es de suma importancia en cualquier proceso de enseñanza-aprendizaje, ya lo dijo Ausubel(1968), el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe, averígüese esto, enseñe y diseñe estrategias consecuentemente. Al observar la problemática en este tema, que está incluido en los programas de Biología en bachillerato, se proponen estrategias didácticas, con modelos en la corriente constructivista, que considerara, procedimientos y actitudes, se considera principalmente al alumnado que es con el material que trabajamos día a día. Se presenta un pequeño panorama de lo que son los adolescentes, las ideas que tienen ante dicho tema antes y después de usar las estrategias, síntesis de los modelos educativos que integran las estrategias, así como la planeación, operativización y evaluación de éstas, expresando los resultados cuantitativos y cualitativos con un método estadístico que nos arrojó importantes resultados en la investigación.

## Abstract

Biological evolution is one of the units and deal with more complex theories in education, the degree of abstraction that has several concepts central to this subject, one of these is natural selection, which is core to understand and make significant topic of evolution, this concept is defined in different ways depending on each author, but are rescued they share two common elements and is a two-step process variation and selection (Mayr, 1998). This being the result of adaptations that occur in organisms over time and chance.

So in the classroom was found that the concept of natural selection is mainly derived from an intuitive conception (knowledge naive), and this is of great importance as it is with what the student starts learning, then the design already told Lamarckian Well and Crespo (1998), it is very difficult to change because it is easier to understand or leave them embedded in them, and the Darwinian view, which is a little more difficult to build because they do not relate to their daily lives and their arsenal of previous ideas are out of step with science concepts being taught in the classroom, however know and consider these students' previous ideas is very important in any teaching-learning process, I said Ausubel (1968), the factor important influencing learning is what students already know, Ascertain this, teach and design strategies accordingly.

Looking at the problem in this area, which is included in the curricula of biology in high school, teaching strategies are proposed, with the constructivist models, which consider, procedures and attitudes, it is considered primarily to students who are working with the material day. It has a small picture of what are adolescents, the ideas they have to consider it before and after using the strategies, synthesis of educational models that integrate strategies and planning, operationalization and evaluation of these, expressing the quantitative and qualitative results with a statistical method that yielded significant results in our research.



## 1. Introducción

La evolución biológica es el cambio en el acervo genético de una población a través del tiempo (Futuyma, 1998). Es una teoría que unifica a las ciencias biológicas porque contribuye a establecer la historia de vida y las causas de la diversidad y las características de los organismos.

Si bien la evolución es un hecho, ésta se explica a través de la teoría evolutiva. En un sentido amplio, en las poblaciones de organismos existe similitud hereditaria entre los individuos que las constituyen, pero también existe variación en una o varias de las características que comparten. A través de las generaciones pueden ocurrir cambios en las proporciones de los individuos que comparten características particulares en la población. A través del tiempo, las poblaciones pueden subdividirse, pero comparten un ancestro común. Si en las subpoblaciones ocurren cambios diferentes a través de las generaciones, las poblaciones divergen entre sí, o se diversifican. De esta manera, la evolución biológica es el cambio en las propiedades de las poblaciones o grupos de poblaciones que ocurren a través de las generaciones.

Comprender la evolución es relevante porque nos informa y ayuda a entender el mundo en el que vivimos, nuestra posición en él 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.

Entre las causas de la evolución se incluyen el origen de la variación hereditaria por mutación y recombinación y los cambios en las proporciones de variantes debido a procesos de (ordenamiento) clasificación como cambios al azar en las proporciones y diferencias no azarosas en la sobrevivencia y la reproducción.

Ya lo dijo Darwin: todos los organismos han descendido, con modificaciones a partir de formas de vida ancestrales y el principal agente de la modificación es la selección natural. El cambio es el orden natural. Los cambios pueden ser explicados por causas materiales y no divinas. No hay propósitos o metas en las formas vivas, la selección natural es uno de los mecanismos responsables del proceso evolutivo, siendo así esta, la reproducción diferencial consistente en la supervivencia y reproducción entre genotipos diferentes, dando como resultado las adaptaciones que ocurren en los organismos a su medio ambiente a través del tiempo (Futuyma, 1998).

Desde el siglo XIX ha existido una gran controversia acerca de si los cambios en el mundo se deben al azar o a la necesidad. Darwin elaboró una explicación a este antiguo dilema, basándose en la variación y la selección. En la producción de variación predomina el azar, y luego los componentes de ambiente (la naturaleza) efectúan propiamente la selección. Esto es, en términos más simples, los individuos “seleccionados” son los que quedan vivos después de que se hayan eliminado de la población todos los individuos menos adaptados o menos afortunados, es decir, una eliminación no aleatoria (Mayr, 1995).

Por otro lado la teoría evolutiva propuesta por Lamarck se basa en la herencia de los caracteres adquiridos o transformativa, la cual dice que los organismos adquieren características que no tenían sus progenitores y esto se debe al uso y desuso de sus órganos, en una sucesión de cambios adaptativos llevando hacia la complejidad y la perfección, inducidas las fuerzas del ambiente.

En el aula, se detecta con frecuencia que el concepto de selección natural se deriva principalmente de una concepción intuitiva (conocimiento ingenuo) de la evolución biológica con la que el alumno inicia su aprendizaje. A la gran mayoría de los alumnos se les dificulta comprender los mecanismos básicos que rigen a la selección natural.

Así, en la enseñanza de la evolución se incluye un número amplio de conceptos, que me llevan a considerar y asumir en cualquier alumno de bachillerato

(adolescente) y de cualquier parte del mundo, que este puede poseer niveles de concepción concretos, concretos-abstractos o abstractos (Paz, 1994).

Por todo esto es necesario proponer, 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 método 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 la escuela, y de este depende o no en propiciar el aprendizaje significativo en sus alumnos.

## Justificación

Tradicionalmente la teoría de la evolución ha recibido un papel marginal en la enseñanza en todos los ámbitos educativos (desde primaria hasta licenciatura), En 1993 este esquema se modificó y los nuevos programas de bachillerato destacan el papel de los estudios evolutivos como un puente para comprender la realidad del entorno natural del estudiante adolescente. Durante las últimas dos décadas varias investigaciones han demostrado que estudiantes de diferentes edades, culturas y sistemas de enseñanza, tienen dificultades para entender la teoría de la evolución biológica por selección natural (Deadman , 1978, Brumby, 1984, Barranco y Word, 1985; Lawson , 1988; Greene, 1990; Pedersen, 1992).

Algunos especialistas han diseñado estrategias para la enseñanza de la evolución que han dado buen resultado. Entre estas se encuentra la comparación explícita de ideas evolutivas a través de diferentes debates en grupo (Jiménez, 1992), enseñado con un enfoque histórico (Jensen y Finley, 1995; 1996) y el uso de ciertos materiales de lectura e imágenes (Peled, Barnholz y Tamir, 1998). Sin embargo, el efecto a largo plazo de estas estrategias no ha sido investigado, entendiéndose que estas estrategias las ocupan solo para evaluar en un tiempo dado, no posteriormente, solo se ocupan al inicio, para observar las concepciones alternativas o previas.

El presente estudio forma parte de una investigación en el Colegio de Ciencias y Humanidades, con el propósito principal de desarrollar una secuencia de enseñanza-aprendizaje que permita a los estudiantes construir una comprensión científica del concepto de selección natural, pues se ha detectado que debido al considerable grado de abstracción que lo caracteriza es poco aprehendido y, frecuentemente, alumnos y maestros no lo relacionan con su vida cotidiana; sus ideas previas suelen ser confusas y no utilizadas como punto de partida para su aprendizaje, así también en varios alumnos siguen vigentes las concepciones lamarckianas y en algunos casos las antropocéntricas , aunque en gran medida predominan las ideas intuitivas.

Por estos motivos, nace la inquietud de detectar y conocer las ideas previas de los alumnos sobre este concepto como punto de partida para proponer estrategias de aprendizaje que faciliten la enseñanza en este tema. Se propone un modelo de estudio constructivista que permita observar y evidenciar la problemática educativa aludida, plantear nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje y evaluar el resultado de éstas.

## Capítulo 1.

### Generalidades sobre el Plan de Estudios del bachillerato en el Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH)

En cualquier nivel educativo y dentro de sus Planes de Estudio se han de tomar en cuenta dos elementos cruciales. Uno de ellos se refiere al “deber ser” de la educación, ¿qué objetivos se eligen como metas de la enseñanza? y, el segundo, el ¿cómo? Se refleja en la organización y estructura general de materias (asignaturas) y temas de estudio, o bien, en el lenguaje de los expertos que proponen los Planes de Estudio, “amplitud y sucesión”: ¿Cómo se organiza una materia de estudio y cómo se determina el orden en que se va impartir?

En la propuesta de Plan de Estudio Actualizado (PEA, 1996) se establece el siguiente panorama, con la finalidad de conservar las orientaciones y principios pedagógicos esenciales del Plan de Estudio que le dieron origen en 1971: **aprender a aprender**, lo cual significa que nuestros alumnos serán capaces de adquirir nuevos conocimientos por cuenta propia; **aprender a hacer**, es decir, que el aprendizaje incluye el desarrollo de habilidades que les permita poner en práctica sus conocimientos y **aprender a ser**, donde se enuncia el propósito de promover aprendizajes no sólo en el ámbito de los conocimientos conceptuales o declarativos, sino también habilidades y en el desarrollo de los valores humanos, particularmente los éticos, los cívicos y la sensibilidad artística.

Tomando como base estos principios, los conocimientos se agrupan en cuatro áreas del conocimiento, que son: matemáticas, ciencias experimentales, histórico-social, talleres de lenguaje y comunicación. (Anexo 1)

### **Propósitos de los cursos de Biología**

Los cursos de Biología tienen como principio enseñar al alumno a pensar, logrando así mejores explicaciones acerca de la vida, capacidad para integrar habilidades, conocimientos y procedimientos así como formación actitudinal, todo lo cual ha de conformar su cultura básica.

En los cursos de Biología I y II se propone la enseñanza de una Biología integral, que provea a los alumnos de las nociones y conceptos básicos, así como las metodologías que le permiten entender y estudiar nuevos conocimientos de la disciplina, contemplando los contenidos, actitudes y procedimientos.

El enfoque integral de los cursos de Biología I y II se concreta a través de la siguiente secuencia temática:

### **Biología I**

*Primera unidad.* ¿Cuál es la unidad estructural y funcional de los seres vivos?

*Segunda unidad* ¿Cómo se lleva a cabo la regulación, conservación y reproducción de los seres vivos?

*Tercera unidad* ¿Cómo se transmite y modifica la información genética en los sistemas vivos?

### **Biología II**

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

*Segunda unidad.* ¿Cómo interactúan los sistemas vivos con su ambiente?

En esta asignaturas biología I y II, la investigación será una estrategia encaminada a formar alumnos creativos y capaces de generar sus propias estrategias de razonamiento y aprendizaje.

### **Propósito de los cursos de Biología I y II**

Se plantea como propósitos educativos que el alumno:

- Relacione las evidencias que fundamentan la teoría celular y el reconocimiento de la célula como unidad estructural y funcional de los sistemas vivos.
- Examine los procesos de regulación, conservación y reproducción en diferentes niveles de organización.
- Examine los mecanismos que permiten la transmisión y modificación de la información genética en los sistemas vivos.
- Relacione los conocimientos adquiridos sobre la tecnología del ADN recombinante con algunas aplicaciones de la manipulación genética.
- Interprete los fenómenos biológicos con base en explicaciones científicas relativas a la unidad de los sistemas vivos, los procesos que los caracterizan y los mecanismos que permiten su continuidad y diversidad genética.
- Aplique habilidades, actitudes y valores para la obtención, comprobación y comunicación del conocimiento, al llevar a cabo investigaciones.
- Desarrolle una actitud científica, crítica y responsable ante el avance y aplicación de los conocimientos biológicos en el campo de la genética.
- Desarrolle actitudes y valores relativos a una relación armónica con la naturaleza al asumir que comparte aspectos con los demás sistemas vivos.

### **Biología III**

*Primera unidad.* ¿Cómo se explica la diversidad de los sistemas vivos a través del metabolismo?

*Segunda unidad.* ¿Por qué se considera a la variación genética como la base molecular de la biodiversidad?

### **Biología IV**

*Primera unidad.* ¿Cómo se explica el origen de la biodiversidad a través del proceso evolutivo.

*Segunda unidad* ¿Por qué es importante la biodiversidad de México?

En los cursos de Biología III y IV se pretende que, por medio de la profundización en las nociones y conceptos generales obtenidos en los cursos anteriores, así como su aplicación, se incorporen nuevos elementos en su cultura biológica. Retomando lo anterior el curso de biología III y IV se basa en los siguientes conceptos y propósitos

#### **Propósitos del curso de Biología III y IV**

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



## **Ubicación del tema selección natural dentro de los programas de Colegio de Ciencias y Humanidades.**

El concepto de evolución biológica se puede establecer como una serie de transformaciones parciales o completas de la composición genética de las poblaciones (Dobzhansky, 1998). No fue Darwin el primero en desarrollarlo, pero sí en proponer una teoría estructurada y fundamentada acerca del cómo los organismos cambian a través del tiempo; él propuso el mecanismo plausible para explicar la gran diversidad de sistemas vivos que existen en el planeta, éste es sin duda la selección natural, tema que se desarrolla en la asignatura de Biología II (obligatoria o del tronco común), así como en Biología IV (asignatura preferencial para alumnos que cursan el 6to semestre en bachillerato en el área de Ciencias de la Salud y Biológicas).

En Biología IV, se maneja en la unidad 1 ¿Cómo se explica el origen de la biodiversidad a través del proceso evolutivo? tema 1. Fuerzas evolutivas y sus consecuencias.

Los propósitos de esta unidad son que al finalizar 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.

Temas antecedentes (Segunda unidad. Biología III)

- Tema I. naturaleza de la diversidad genética
- Tema II. Expresión genética y variación
- Tema III. Fuentes de variación genética

Temas consecuentes (Primera unidad. Biología IV)

- Tema I. Mecanismos y patrones evolutivos que expliquen la diversidad
- Concepto de especie
- Especiación alopátrica, simpátrica e hibridación.

- Radiación adaptativa, evolución divergente, convergente y coevolución.

Debido a que las asignaturas de Biología III y IV serán cursadas tanto por alumnos que vayan a carreras del área de Ciencias Biológicas y de la Salud como los que opten por otras áreas, en el curso de Biología III y IV se incluyen temas de investigación que profundizan en los campos de Biología (biología molecular y celular, fisiología, bioquímica y ciencias ambientales), retomando y profundizando en estos cursos el concepto de evolución por medio de la selección natural.

## **Capítulo 2.**

### **Teoría de la evolución: un poco de Historia**

El introductor de la palabra evolución en las ciencias fue Charles Bonnet, en su teoría preformaciones del desarrollo embrionario, sin embargo la biología del desarrollo embrionario ya no utiliza la palabra en este sentido. Se ha utilizado la palabra “evolución” para tres conceptos importantes de la historia de la vida sobre la tierra estos son: 1) el término de evolución transmutativa ( o transmutacionismo) se aplica la aparición repentina de un nuevo tipo de individuos, debido a una mutación importante o saltación. Dicho individuo se convierte en progenitor de una nueva especie, formada por sus descendientes. Las ideas saltacionistas habían estado presentes desde los griegos hasta Maupertuis (1759).

2) Por otro lado el término de evolución transformativa se refiere al cambio gradual de un objeto, por ejemplo el desarrollo de un huevo fecundado, hasta transformarse en adulto. En el mundo inanimado, casi todo cambia, fenómenos de este tipo son por ejemplo el alzamiento de una cordillera debido a las fuerzas tectónicas y su posterior destrucción por la erosión, siempre y cuando tenga una dirección. En cuanto al mundo animado, la teoría evolutiva de Lamarck, que precedió a la de Darwin, era transformativa. Según Lamarck, la evolución consiste en el origen por generación espontánea de un organismo nuevo y simple, un infusorio, y su gradual transformación en una especie superior y más perfecta. La

teoría Lamarckiana de la evolución transformativa, presentada en su libro *Philosophie zoologique* (1809), tuvo mucha aceptación en su momento pero fue desplazada en casi todo el mundo por la teoría de Darwin.

3) La evolución Variativa es el concepto representado por la teoría Darwinista de la evolución por selección natural. Según esta teoría, en cada generación se produce una enorme cantidad de variaciones genéticas, pero entre los muchos descendientes, sólo unos pocos supervivientes logran reproducirse. Los individuos mejor adaptados al ambiente tienen más posibilidades de sobrevivir y engendrar la siguiente generación. Debido a la constante selección (o supervivencia diferencial) de los genotipos más capaces de adaptarse a los cambios del ambiente, por otro lado la competencia entre los nuevos genotipos de la población, y por último los procesos estocásticos (al azar) que afecta las frecuencias genéticas, la composición de cada población va cambiando continuamente, y a este cambio se le llama evolución. Dado que todos los cambios tienen lugar en poblaciones formadas por individuos genéticamente únicos, la evolución es necesariamente gradual y continua y las poblaciones se van reestructurando genéticamente.

El origen de las especies, de Darwin, estableció cinco importantes teorías acerca de los diferentes aspectos de la evolución variativa:

- 1) Que los organismos evolucionan constantemente a lo largo del tiempo,
- 2) Que diferentes tipos de organismos descienden de un antepasado común ( la teoría de la ascendencia común),
- 3) Que las especies se multiplican con el tiempo ( teoría de la multiplicación de las especies, o poblaciones),
- 4) Que la evolución se produce por cambios graduales de las poblaciones (teoría del gradualismo) y
- 5) Que el mecanismo de la evolución es la competencia entre un gran número de individuos todos con características únicas, por unos recursos limitados, lo que da lugar a diferencias en la supervivencia y reproducción (teoría de la selección natural) (Mayr, 1995).

## **El concepto de selección natural en alumnos de secundaria y bachillerato.**

Bachelard (1993), habla sobre los tipos de concepciones que en la tradición científica se han comportado como verdaderas dificultades en el desarrollo del concepto de selección natural; denominados obstáculos epistemológicos, en el ámbito de la educación, la presencia de “obstáculos pedagógicos” como aquellos conocimientos ya constituidos que interfieren en la “cultura experimental”, puesto que muchos de los conceptos son percibidos por los alumnos como abstractos y fuera de su entorno.

En cuanto a la enseñanza, la propia complejidad de los procesos evolutivos y del modelo de selección natural tiene relación con las dificultades de aprendizaje de la evolución. Entendemos que alguna de las contradicciones con el modelo científico reside principalmente en el papel que cumple la selección natural en relación con la evolución.

Algunas de sus dificultades son:

- 🌿 Las dificultades radican en el concepto de selección natural, en la que está implicada la adaptación, que da cuenta de que los estudiantes de secundaria interpretan el fenómeno en cuestión aplicando analogías entre hechos de naturaleza diferentes como si fueran equivalentes (Ferrari y Chi, 1998). Por ejemplo cuando las jirafas estiraban el cuello para alcanzar las hojas más altas de los árboles, el hombre pudiera hacer eso también.
- 🌿 El nivel cognitivo del alumno, las diferencias en el enfoque didáctico y la complejidad de las teorías, dificulta su adecuada transmisión por parte de algunos profesores
- 🌿 La concepción de ideas previa arraigada como que “el ambiente es responsable de los cambios que se producen en los organismos” (Sánchez, 2000),
- 🌿 Transformaciones para mejorar o por alguna necesidad.
- 🌿 El concepto poblacional es nulo. (lo cual tiene grandes implicaciones en la comprensión en general de la teoría evolutiva (Grenne, 1990).

📌 Manejo inadecuado para la integración de información por parte de los profesores al enseñar la evolución, en especial en conceptos de tiempo, azar – variación en selección natural.

📌 Explicaciones teleológicas de los fenómenos evolutivos. (Brumby, 1984).

📌 Ideas lamarckianas de la herencia de los caracteres adquiridos muy arraigadas. (Pozo, 1993)

📌 Ideas antropocéntricas y manejo de el concepto de selección natural como algo que se elige o deciden.

📌 Las ideas espontáneas con la que cuentan los estudiantes, entre ellas las de adaptación y selección natural, son totalmente contrarias a los conceptos y explicaciones científicas aceptadas en la actualidad. (Grau, 1993)

De acuerdo con Brumby (1984) y resumiendo algunos obstáculos identificados por los autores ya mencionados, los errores más particulares para entender la evolución por selección natural son.

- La mayoría de los estudiantes hablan de un proceso de mutación (que significa un cambio permanente en una característica), lo cual supone que todas las mutaciones son causadas por cambios en el medio, en ello está ausente la idea de que las poblaciones contienen variaciones individuales que aparecen por mutaciones espontáneas.
- La adaptación es descrita como un proceso positivo (aclimatación), en lugar de ser vista como el resultado final de la selección natural del mejor adaptado.
- Los estudiantes no toman en cuenta el significado de la escala de tiempo en la evolución. Ellos extrapolan la idea de cambios que ocurren en la vida de los organismos para explicar los cambios ocurridos en las poblaciones en muchas generaciones

La interpretación de los cambios que han experimentado las especies a lo largo del tiempo, como un proceso de selección natural, constituye un modelo de gran

potencia que ha generado transformaciones en las propias teorías e investigaciones en biología; algunas teorías siguen vigentes en profesores y alumnos de bachillerato, dando como lugar a que los alumnos de secundaria y bachillerato tengan conflictos para abordar dicho tema, puesto que interpretan a la selección natural como sinónimo de evolución y no como un proceso, estos conceptos juegan un papel fundamental, en la formación de las teorías biológicas, como lo indica (Mayr,1995).En cada campo de la biología hay una serie de conceptos específicos que han resultado cruciales en la construcción de las respectivas teorías. Como es el caso de la teoría evolutiva que involucra una serie de conceptos centrándonos en la selección natural, y a su vez este concepto tiene involucrados otros conceptos necesarios para el aprendizaje.

La interpretación de los cambios que han experimentado las especies a lo largo del tiempo como un proceso de selección natural constituye un modelo de gran potencial que ha generado transformaciones en las propias teorías e investigaciones en biología, así como en la forma de contemplar el mundo y la posición de los seres humanos en él. Sin embargo, se ha demostrado en diversos estudios sobre cómo el aprendizaje de la evolución tropieza con numerosos obstáculos ya mencionados anteriormente.

Debido a estos obstáculos, la mayoría de los alumnos de bachillerato y secundaria encuentran difícil criticar y dar explicaciones al concepto de selección natural, esto se podría deber a la dificultad de usar mal empleado los conocimientos científicos dentro y fuera del aula. Dichas-dificultades se ponen de manifiesto sobre todo en la resolución de problemas, ya que los alumnos tienen a afrontar en un modo repetitivo, como simples ejercicios rutinarios, en vez de tareas abiertas que requieren reflexión y toma de decisiones por su parte (Caballer y Oñorbe, 1997; Pozo y Crespo, 1994). Los procesos y conceptos que se consideran aquí deben emplearse al referirse a la selección natural, mostrándose en la figura número 1.

## Estructura conceptual de Selección Natural



Fig1. Conceptos involucrados en el tema de selección natural.



## **Conocimiento y Comprensión según Bruner**

El conocimiento es una capacidad humana y no una propiedad de un objeto como pueda ser un libro. Su transmisión implica un proceso intelectual de enseñanza y aprendizaje. El conocimiento comienza por los sentidos, pasa de estos al entendimiento y termina en la razón y la comprensión. Igual que en el caso del entendimiento, hay un uso meramente formal de la misma, es decir un uso lógico ya que la razón hace abstracción de todo un contenido, pero también hay un uso real.

Como ha señalado (Bruner, 1990) la persona que ha comprendido es capaz de <<ir más allá de la información suministrada>>. Se puede afirmar que la comprensión no es un estado de posesión de un conocimiento más bien es un estado de capacitación, esto es que no se tiene solo la información sino que es capaz de hacer determinadas cosas con ese conocimiento como procesar la información, proponer ideas y criticarlas.

(Ryle,1949) clasifica el conocimiento en dos tipos: conocimiento declarativo y procedural. El declarativo comprende el saber descriptivo o factual susceptible del ser expresado. El conocimiento procedural se describe como todos aquellos procedimientos disponibles por el individuo para actuar sobre su entorno.

Además de lo anterior, también se reconoce que la interrogante acerca de cómo el ser humano construye su conocimiento es de antaño en la filosofía. Uno de los más influyentes estudiosos de este asunto fue Kant (1998), para quien el conocimiento sólo es posible mediante la integración de la razón y la experiencia; es decir, el saber se genera a partir de integrar la razón (racionalismo) con la experiencia (empirismo). El individuo piensa, hace abstracciones de la realidad, usa la razón para generar conocimiento trasladando la información desde el mundo exterior (real) hacia el mundo de la razón o del pensamiento. Este modo de conocer, según Campos y Gaspar (1999), postula que no se puede representar nada sin antes haber estado en interacción con el objeto. Esto supone un cambio de paradigma desde una concepción que asume al conocimiento como una contraposición entre empirismo y racionalismo, hacia otra donde se plantea que el

conocimiento se construye como producto de la integración entre la razón y la experiencia.

### **Aprendizaje**

El concepto de aprendizaje ha variado con la historia de acuerdo con las teorías cognitivas que lo sustenten. Así, (Marx, 1976) define: "el aprendizaje es un cambio relativamente permanente de la conducta". (Feuerstein, 1980), en su Teoría sobre la modificabilidad cognitiva estructural, considera que: "una condición básica humana es la capacidad de cambiar, permitiendo la adquisición y eliminación de conocimientos". (Ausubel, 1981) propone en su teoría del aprendizaje significativo: "el estudiante interioriza los conceptos que le son relevantes" sin duda hay que tomar en cuenta lo que el alumno demanda para poder lograr un aprendizaje óptimo, ya que el desarrollo de la inteligencia se va dando a través del procesamiento de información, que le permitirá al individuo codificar, recuperar y combinar la información para dar respuesta ante diversas situaciones provenientes de su entorno" (Sternberg, 1984).

Desde cualquiera de estas posiciones teóricas podemos observar que para el proceso de aprendizaje es necesario aplicar estrategias que nos guían a lo que deseamos aprender. En el tema de selección natural debemos establecer las estrategias para propiciar este cambio en su comportamiento (Feuerstein; Gagné, 1980) estimulándolos y haciéndolos reaccionar (Bower e Hilgard,1981),frente a la avalancha de conocimientos que nos trae los conceptos. No sólo llegar al conocimiento, sino procesarlo e interiorizar aquello que más le interesa y le sirve en su carrera y su entorno cotidiano .De acuerdo con (Ausubel, 1981) que considera que el aprendizaje, escolar o no, podría ser analizado en un continuo que va del aprendizaje memorístico rutinario al significativo es necesario mencionar que es por esto que es tan importante el aprendizaje significativo en la educación.

### Capítulo 3.

#### **Enfoque constructivista: una visión más para la educación**

Los docentes como practicantes de esta profesión debemos de reflexionar en nuestras tareas y que puedan trascender a nuestros alumnos, es por ello que las estrategias didácticas en esta propuesta se fundamentan en una visión constructivista, con la finalidad de que el alumno construya el concepto de selección natural, aceptado por científicos y expertos del tema, proporcionando herramientas en el proceso de enseñanza- aprendizaje; Contemplando las características de los adolescentes, profesores, conocimientos, estrategias, recursos, materiales didácticos y evaluación para un mejor aprendizaje. Estas consideraciones involucran a la docencia, a la didáctica, en general a alumnos y profesores que están involucrados en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

**Profesor** = programa general de estudios, intervenciones adecuadas, planeación

**Proceso de Enseñanza – Aprendizaje** = ideas previas, estrategias didácticas, modelos constructivistas, etc.

**Materia** = estructura interna, conexión de contenidos y presentación acomodada de objetivos, planeaciones y evaluación.

**Alumno** = nivel madurativo e ideas previas, nivel cognitivo, cambios psicológicos y físicos.

Ahora bien el planteamiento básico adoptado en esta propuesta es que el sujeto es constructor activo de su propio conocimiento; por ello, se suscriben postulados constructivistas, tanto en su vertiente sociocultural como en la psicogenética. Al adoptar esta posición, se reconoce que el constructivismo, como teoría del conocimiento, se ha nutrido de fuentes provenientes de diversas disciplinas y diferentes modelos psicológicos, mediación sociocultural Vygotsky, (1979), epistemología genética Piaget (1986), sociología Luckmann y Bordieu, (1988),

teoría de la comunicación Habermas (1989), sociolingüística Van Dijk, (2001), y ciencias cognitivas Villegas y González (2003), entre otras.

Retomando a Resnick (en Gill, 1993) los diferentes modelos constructivistas tienen ciertas características comunes que podríamos resumir en tres puntos.

1. Quien aprende, construye significados, no reproduce simplemente lo que lee o lo que se le enseña.
2. Comprender algo supone establecer relaciones con otros elementos. Los fragmentos de información aislados son olvidados o resultan inaccesibles a la memoria.
3. Todo aprendizaje depende de conocimientos previos.

En resumen, el constructivismo se destaca por ser una teoría que vincula los procesos epistemológicos, metodológicos y sociales implicados en el aprendizaje, con estrategias que favorecen las interacciones del aprendiz con sus iguales o superiores, haciendo que este sea activo y constructor de su propio aprendizaje y el profesor es un monitor tipo guía de su aprendizaje.

### **Aprendizaje Significativo.**

De acuerdo al aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando. Es un trabajo de ambos (alumnos y profesor).

#### Ventajas del Aprendizaje Significativo:

- 1 Produce una retención más duradera de la información.
- 2 Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los anteriormente adquiridos de forma significativa, ya que al estar claros en la estructura cognitiva se facilita la retención del nuevo contenido.
- 3 La nueva información al ser relacionada con la anterior, es guardada en la memoria a largo plazo.

4 Es activo, pues depende de la asimilación de las actividades de aprendizaje por parte del alumno.

5 Es personal, ya que la significación de aprendizaje depende los recursos cognitivos del estudiante.

#### Requisitos para lograr el Aprendizaje Significativo:

Significatividad lógica del material: el material que presenta el maestro al estudiante debe estar organizado, para que se de una construcción de conocimientos.

Significatividad psicológica del material: que el alumno conecte el nuevo conocimiento con los previos y que los comprenda. También debe poseer una memoria de largo plazo, porque de lo contrario se le olvidará todo en poco tiempo.

Actitud favorable del alumno: ya que el aprendizaje no puede darse si el alumno no quiere. Este es un componente de disposiciones emocionales y actitudinales, en donde el maestro sólo puede influir a través de la motivación.

### **Modelos Constructivistas**

Los modelos y tendencias de formación docente predominantes en el contexto iberoamericano estas proporcionan ciertas pistas para responder a esos y otros cuestionamientos claves y nutren con sentidos muy distintos las diversas estrategias tendientes a la profesionalización docente. Aproximándonos podemos ver cómo puede concebirse la formación docente, tanto inicial como continua, la práctica docente, la misma profesionalización y las principales dimensiones del quehacer educativo.

Entendemos por formación, el proceso permanente de adquisición, estructuración y reestructuración de conductas (conocimientos, habilidades, valores) para el desempeño de una determinada función como es ser docente. Los modelos que elegí para las estrategias cumplen con una visión constructivista y son los siguientes modelos de aprendizaje: modelo cooperativo, modelo de enseñanza directa, el modelo inductivo, y modelos de cambio conceptual, habitualmente las estrategias propuestas se sustentan en estos tres modelos explicados de manera general a continuación:

## **Cambio conceptual**

Al respecto, (Pozos, 1999) expresa que suelen darse ciertos saltos argumentales entre niveles distintos de análisis del cambio conceptual: el evolutivo (los cambios que tienen lugar como consecuencia del desarrollo cognitivo), el epistemológico (los cambios que han tenido lugar en la historia de la ciencia), y el instruccional (los cambios que deben producir como consecuencia de la enseñanza).

El cambio conceptual consiste, en esencia, en modificar las ideas previas de los alumnos y sustituirlas por las ideas y conceptos aceptados por la comunidad científica. Se trata, fundamentalmente, de que los alumnos aprendan la ciencia de nuestros tiempos "correcta". Si aceptamos que la ciencia es una determinada forma de construir modelos que representan partes del mundo que conocemos, aprender y enseñar ciencia consistirá en gran medida en desarrollar, contrastar y argumentar diferentes modelos para diferentes tareas y problemas, de forma que se puedan integrar o reescribir entre sí (Pozos y Gómez Crespo, 1998).

La visión del cambio conceptual en el aprendizaje de las ciencias se inspira en parte en las concepciones epistemológicas de Kuhn y Lakatos sobre el cambio conceptual en ciencia y en los puntos de vista de Toulmin sobre la evolución en ciencias en el marco de una ecología conceptual. (Campanario y Moya, 1999). La propuesta inicial del cambio conceptual es un modelo de las condiciones necesarias para un tipo de aprendizaje y en este caso el de selección natural, al ser una teoría descriptiva no prescribe un modelo determinado de enseñanza. Sin embargo, a la vista de los numerosos intentos de llevar a la práctica esta estrategia, puede ser útil considerarla tanto una descripción del aprendizaje como una propuesta acerca de cómo debe orientarse la enseñanza.

En general, las estrategias que promueven el cambio conceptual reflejan un estilo de enseñanza y aprendizaje en el cual tanto alumnos como profesores están implicados activamente y en el que los profesores animan a los alumnos a expresar sus ideas, a pensar rigurosamente y, a su vez, modifican sus explicaciones dependiendo de los puntos de vista que consiguen adquirir en sus

alumnos (Smith, Blakeslee y Anderson, 1993). Para ello se activan componentes cognitivos de los alumnos.

### **Modelo inductivo**

El modelo inductivo es una estrategia directa pero efectiva, diseñada para ayudar a los alumnos a desarrollar el pensamiento crítico y el pensamiento de nivel superior mientras que se enseñan temas con contenidos específicos. Los docentes presentan a los alumnos información que ilustran los temas para luego guiarlos en la búsqueda de patrones. Está basado en la idea de que los alumnos construyan su propia comprensión del mundo en lugar de aprenderlo como una forma previamente organizada. El modelo requiere que los docentes estén formados para indagar y guiar el pensamiento del alumno. Su eficacia depende del docente como líder activo en la tarea de ayudar a los alumnos a procesar la información. El modelo es efectivo para promover altos niveles de compromiso por parte del alumnado y aumentar la motivación en una atmósfera de seguridad y apoyo para el aprendizaje.

Con este modelo se puede:

- 1 Clasificar los temas del currículo escolar en conceptos, generalizaciones, principios y normas académicas.
- 2 Describir las características de conceptos, generalizaciones, principios y normas académicas.
- 3 Planificar e implementar clases utilizando el modelo inductivo.
- 4 Adaptar el modelo inductivo par alumnos de diferentes edades y diferentes medios.
- 5 Evaluar la comprensión que el alumno tiene de los objetivos de contenidos enseñados usando el modelo inductivo.
- 6 Evaluar el desarrollo de las capacidades de pensamiento de nivel superior y de pensamiento crítico propuestas a través del modelo inductivo.

### **Modelo aprendizaje Cooperativo**

El modelo de Aprendizaje Cooperativo es un grupo de estrategias de enseñanza que compromete a los alumnos a trabajar en colaboración para alcanzar metas comunes. El aprendizaje cooperativo se desarrollo en un esfuerzo para aumentar la participación de los alumnos, facilitándoles liderazgo y experiencia en la toma de decisiones en grupo. Al mismo tiempo se propone proveerles a los estudiantes la oportunidad de interactuar y aprender con estudiantes de diferentes ámbitos culturales, habilidades y conocimientos previos. Además, este aprendizaje requiere que los alumnos aprendan a trabajar en colaboración hacia metas comunes, lo que desarrolla habilidades, que tienen que ver con las relaciones humanas, semejantes a aquellas que son útiles también fuera del colegio. Teniendo como meta tres componentes principales que son:

- 1 Metas grupales. Son incentivos dentro del aprendizaje cooperativo que ayuda a crear un espíritu de equipo y alienta a los estudiantes a ayudarse entre si.
- 2 Responsabilidad individual, requiere que cada miembro de un grupo de aprendizaje cooperativo demuestre su destreza en los conceptos y las habilidades que se enseñan.
- 3 Igualdad de oportunidades para el logro del éxito significa que todos los estudiantes, más allá de las habilidades o de los conocimientos previos, puedan ser esperar reconocidos por sus esfuerzos.

### **Modelo de enseñanza directa.**

Este modelo es una estrategia ampliamente aplicable porque puede ser usada tanto para enseñar conceptos como habilidades. Basado en la investigación sobre la eficacia docente, este modelo lo ubica como centro de enseñanza. Cuando se aplica este modelo, el docente asume la responsabilidad de estructurar el contenido o la habilidad, explicándoselo a los alumnos, dándoles oportunidades para practicar y brindando retroalimentación. La enseñanza directa deriva de muchos estudio que han intentado identificar conexiones entre las acciones del docente y el aprendizaje del alumno (Brophy y Good,



1986), (Rosenshine y Stevens,1986). Este modelo es una estrategia de enseñanza la cual propone alcanzar las siguientes metas:

- 1 Identificar el tema que se pueden enseñar más eficazmente con el modelo de enseñanza directa.
- 2 Describir cómo se pueden usar ejemplos para ilustrar ideas en el modelo de enseñanza directa.
- 3 Planificar la aplicación del modelo de enseñanza directa.
- 4 Evaluar diferentes formas de adquisición de contenidos a través de este modelo.

### **Características de los adolescentes**

La adolescencia es la etapa que supone la transición entre la infancia y la edad adulta. Este periodo de la vida se identifica con cambios dramáticos en el cuerpo debido a cambios hormonales, esta puede variar mucho en edad y en la duración en cada individuo pues está más relacionada con la maduración de la psiquis del individuo y depende de factores psico-sociales más complejos.

Las concepciones de la adolescencia son muy variadas y diferentes autores han subrayado más algunos caracteres que otros, pero aunque quepan en muchos matices puede reducirse esencialmente en tres: la posición psicoanalista, la teoría sociológica y la teoría de Piaget.

La teoría psicoanalítica nos dice que la adolescencia es el resultado del desarrollo de las pulsiones que se producen en la pubertad y que modifican el equilibrio psíquico, lo que produce una vulnerabilidad de la personalidad. Junto a ello hay un despertar de la sexualidad que lleva a buscar objetos amorosos fuera de la familia, modificando los lazos con los padres. Hay probabilidad de que se produzcan comportamiento mal adaptado, con fluctuaciones en el estado de ánimo, inestabilidad en las relaciones, depresiones e inconformismos. Se produce un proceso de desvinculación con la familia y de oposición a las normas, que permiten la formación de nuevas relaciones en el exterior del medio anterior.

Existe importancia de la identidad. La adolescencia se atribuye primordialmente a causas internas.

La teoría sociológica pone más énfasis, en los factores medioambientales y la adolescencia se concibe como el resultado de tensiones y presiones que vienen de la sociedad. El sujeto tiene que incorporar los valores y las creencias de la sociedad, es decir, termina de socializarse, al mismo tiempo se va adaptando a la sociedad. Así en este tiempo los adultos, tienen mayor exigencia y expectativas respecto a los adolescentes, y esas exigencias pueden hacerse intolerantes para ellos. La adolescencia se atribuye primordialmente a causas sociales exteriores en donde participa la escuela y sus pares.

Por su parte la teoría de Piaget se sitúa en un punto intermedio entre ambas teorías pero señala un aspecto descuidadas por ellas, que son los cambios que se producen en la manera de pensar de los adolescentes. Los alumnos de bachillerato son personas capaces de crear y construir procesos de enseñanza, solo hay que recordar que se encuentran en un proceso de formación y que tienen al igual que cualquier otra persona sentimientos, valores, ideas y respeto por la vida, solo hay que entenderlos sin olvidar que alguna vez nosotros docentes fuimos adolescentes, ponernos en el lugar de ellos recordando cómo fue nuestra adolescencia, solo me queda concluir que a los alumnos hay que darles herramientas y control algunos factores de riesgos que pudieran participar dentro del aula. (Motivación, respeto, confianza, autoestima, etcétera)

### **Características del profesor**

Por lo que al profesor se refiere, está claro que tiene un papel fundamental en el proceso de enseñanza – aprendizaje, especialmente por su actuación en el aula y por sus relacionarse con los alumnos profesionalmente.

Durante muchos años los profesores han desempeñado su trabajo como si la mente de sus alumnos fuesen receptáculos vacíos en los que había que colocar el conocimiento. La metáfora del profesor como un transmisor del conocimiento o del aprendizaje, como un proceso de llenado de recipientes o de escritura en una pizarra vacía, refleja una educación que no es acorde con la que hoy en día

enfrentamos, afortunadamente para algunos docentes ya ha sido abandonada esta metáfora y nos preocupamos más en hacer de los alumnos seres pensantes, capaces de proponer y de criticar o contribuir en el proceso de enseñanza-aprendizaje. De acuerdo con (Stengel, 1992):“El profesor inevitablemente transforma el contenido en algo que se pueda enseñar, que tiene su propia lógica y estructura, y tiene sentido para los alumnos. El conocimiento que ayuda a que se produzca esta transformación del conocimiento incluido en el currículo escolar, en algo que tenga sentido para los alumnos es a lo que denominamos conocimientos didácticos del contenido”.

Algunas investigaciones (Gare, 1985; Brophy y Good, 1986) indican firmemente que el docente es el factor más importante, fuera de la casa, que afecta el aprendizaje y el desarrollo del alumno. Los docentes que tienen objetivos claros procuran activamente el aprendizaje y usan métodos eficientes que producen resultados en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

Probablemente, los docentes sean el factor más importante entre los que atañen a la cuestión de cómo enseñar. Guiar al alumno en el aprendizaje, en cualquier nivel, es una herramienta individual y personal. Cómo enseñamos depende de gran medida de quiénes somos (Kagan, 1992) ya que depende mucho como nos relacionemos con los alumnos, puesto que esto es el resultado de lo que podemos llevar y transmitir al aula como seres humanos, educadores y profesionales del área, el humor y calidez de los docentes es importante, ya que como docente puedes contagias o no a los alumnos con actitudes y valores que nosotros transmitimos, algunas veces inconscientemente, hay que recordar que depende en gran medida de nosotros, el respeto mutuo y la interrelación profesor-alumno, alumno- alumnos y el ambiente propiciado dentro del aula. No hay que olvidar que tienen un gran peso el contemplar los conocimientos didácticos, objetivos y estrategias, que estos se construyen tanto a partir del conocimiento del contenido que este ya posee, como el conocimiento pedagógico general y del conocimiento de los alumnos.

Los intentos de identificar un prototipo ideal de docente son inútiles, puesto que hay investigaciones que indagaron que no hay un patrón de personalidad ideal. En mi experiencia podría decir que dentro del aula se confirma esta investigación, puesto que influyen muchas variables que suelen ser difícil de controlar como el carácter, personalidad, sistema social, el económico, entre otros factores, ya que todos los alumnos son diferentes, lo único real es que son adolescentes. Creo que realmente influye mucho la personalidad de un profesor dentro y fuera del aula es por ello que este es un factor importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje que hay que tomar en cuenta sin ser el único proceso involucrado.

Durante más de dos décadas, los profesores, tanto de nivel medio superior como superior, nos enfrentamos cotidianamente a problemas relacionados con la transmisión del conocimiento, hoy en día existe mucha información de los temas relacionados en clases en diferentes medios de comunicación, siendo esto un reto del quehacer docente. Es por ello que tenemos que poner mucha atención en las ideas que los alumnos aportan y trabajarlas en conjunto, esto permite hacer un reflexión sobre la práctica docente, ya que esto nos llevara a profesores a resolver problemas de algunos conceptos abstractos para nuestros estudiantes, y esto lo lograremos gracias a la búsqueda y propuestas de estrategias, procedimientos y formulas que relacionen la teoría del conocimiento y la enseñanza.

## **Estrategias de enseñanza**

Las seis estrategias de enseñanza propuestas para este estudio tienden a establecer conexiones entre los conceptos, conocimientos y la práctica con los alumnos, relacionándolo con su vida cotidiana, entre lo que piensan, lo que se dice y lo que se hace, como se mencionó anteriormente algunos conceptos de ciencia y especialmente en biología tienden a caer en lo abstracto; es por ello que se busca el promover un interés reflexivo en los estudiantes de bachillerato hacia los contenidos procedimentales, actitudinales y conceptuales que se están enseñando, así como establecer relaciones entre la materia y su vida cotidiana, ya que el aprendizaje no debería estar ajeno a los alumnos, el punto para lograr el aprendizaje significativo es darle las herramientas necesarias para que ellos tomen conciencia de lo que están aprendiendo.

En este caso, tal como menciona (Campanario y Otero, 2000), “los intentos para relacionar la información que se está aprendiendo con información ya conocida se pueden considerar como una de las destrezas cognitivas de aprendizaje más importante. Sin embargo, en la medida en que esta estrategia puede ayudar a detectar dificultades de comprensión, puede considerarse como una estrategia metacognitiva”.

Según (Flavell, J. 1979) "La metacognición se define como pensar sobre el pensamiento". Fue este autor quien introduce el término metacognición en el año 1980. Ampliando su concepto, la metacognición es el conocimiento y regularización de nuestras propias cogniciones y de nuestros procesos mentales, percepción, atención, memoria, comprensión, comunicación, lectura, escritura, es decir, un conocimiento auto reflexivo. El término cognición implica a las actividades de conocer, es decir, recoger, organizar y utilizar conocimiento. El conocer se define como el acto de averiguar a través del ejercicio de las facultades intelectuales, la naturaleza, cualidades y relaciones de las cosas. La evolución es uno de los temas más complejos de entender en general en todos los niveles educativos, el estudiante no posee conocimientos previos a cerca de ella y por lo tanto se dificulta el proceso de aprendizaje. Por ello el alumno tiene que

activar la metacognición para poder establecer ideas en el concepto de selección natural.

Mediante esta reflexión y de acuerdo con los autores se proponen estrategias que permitan dar respuesta satisfactoria facilitando a los alumnos a la comprensión de la información científica dada en las aulas en cuanto al tema de selección natural, (puesto que la principal contradicción con los modelos científicos residen principalmente en el papel que cumple la selección natural en relación con la adaptación, tiempo y azar). A través de nuevas estrategias y recursos didácticos elaborados contemplando el nivel educativo y programas de estudio de nivel bachillerato, para ello se empleo la tarea de realizar una planificación de las clases contemplando tres momentos importantes para el funcionamiento adecuado de las estrategias (apertura, desarrollo y cierre), así como la realización del recurso didáctico conciliando las lógicas visuales e información adecuada al nivel. La aplicación de estos recursos multivariados, constituye una alternativa para promover la construcción de conocimientos significativos, a través de la relación interactiva que establece el alumno con el medio, del cual se espera además que colabore en la integración de las nuevas ideas con las que el alumno ya posee, (ideas previas) proceso clave para la comprensión (Areiza, L y Henao R.2000), (Macías, 1999).

Las estrategias propuestas se basan en la premisa de que los alumnos aprendan con mayor eficacia cuando participan activamente en la organización y búsqueda de relaciones en la información que cuando el docente proporciona el cuerpo de conocimientos dados pasivamente.

Si los alumnos no son conscientes de que mantienen concepciones erróneas sobre los contenidos científicos, es difícil que tomen alguna postura para clasificar su comprensión (Baker, 1991). Esto con la finalidad de que el docente pueda medir el nivel metacognitivo para poder activar la dimensión metacognitiva de los alumnos, está a su vez manifestando el uso de estrategias y por ultimo otro factor

que hay que tomar en cuenta para la elección de estrategia de enseñanza por parte del docente es el contenido a enseñar (conceptuales, actitudinales y procedimentales), materiales didácticos (actividades) y la evaluación.

### **Ideas previas de los alumnos**

El efecto de las ideas previas de los alumnos en el aprendizaje es enorme. Como señala (Giordan, 1996) las ideas previas son, más que un almacén para consultas posteriores, una especie de filtro conceptual que permite a los alumnos entender, de alguna manera, el mundo que los rodea. Sin embargo, hoy sabemos que los alumnos mantienen un conjunto diverso de ideas previas o preconcepciones sobre los contenidos científicos que casi siempre son erróneas y se reconoce unánimemente que estas ideas previas son uno de los factores clave, como docentes deberíamos tomarlo en cuenta como condición necesaria (aunque no suficiente) para un aprendizaje significativo de las ciencias. (Campanario, 2000)

Las ideas previas se refieren sobre todo al uso de las explicaciones con connotaciones finalistas e intencionales, las cuales se detectan a menudo porque sugieren que los estudiantes identifican propósitos con causas. Se podría decir que dan a entender que los cambios biológicos se producen para alcanzar un fin o un objetivo. Estas ideas se muestran tan resistentes a la instrucción que permanecen en aquellos estudiantes que han estudiado biología evolutiva desde edades muy tempranas (Bartov, 1978) las dificultades se detectan tanto el nivel cognitivo como en el metacognitivo (Hallden, 1988). En el lenguaje común, estaría en el origen de algunas ideas espontáneas que son reforzadas por aprendizajes inadecuados en el medio social o por los medios de comunicación (Por ejemplo, el gasto energético, calentamiento global y la selección natural, evolución, mutación entre muchos otros). Por último, algunas de las ideas previas sobre fenómenos científicos tienen su origen en el uso de analogías carentes en el propio medio escolar y que se siguen utilizando como herramientas didáctica (Pozo, Sanz, Gómez y Limón, 1991).

Algunas cuestiones que nos tendríamos que hacer como docentes y a los alumnos para poder concretar las ideas previas que poseen correlacionado con los

objetivos que se proponen a los alumnos que se alcance en cada clase. Son las siguientes:

**Desde el punto de vista cognoscitivo.**

- 1 ¿Qué quiero que los alumnos aprendan?
- 2 ¿Cómo quiero que lo aprendan?
- 3 ¿Qué conocimientos necesitan tener para poder iniciar significativamente el aprendizaje de esos contenidos que les propongo?
- 4 ¿Qué saben ya que tenga relación con estos contenidos, y que grado de comprensión y de aplicación de lo que conocen poseen?

**Desde el punto de vista afectivo.**

- 1 ¿De qué sensaciones y sentimientos son capaces?
- 2 ¿Qué intereses, motivos, valores y escala de valores los mueven?

**Dentro del punto de vista psicomotor.**

- 1 ¿Qué habilidades poseen?
- 2 ¿Qué destrezas manipulativas necesitan desarrollar? (Miras 1994)

A partir de las recomendaciones de (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983) se ha insistido mucho en la necesidad de tener en cuenta los conocimientos previos de los alumnos en el momento de abordar un determinado proceso de enseñanza-aprendizaje. Ya que estas preconcepciones son las bases para poder prever las posibilidades de aprendizaje para organizar y planificar en consecuencia la enseñanza de un nuevo contenido (Coll, 1990).

La mayoría de las veces, los alumnos tienen conocimientos previos o alternativos sobre aquello que van a aprender o contradictorios y mal organizados (Pozo, 1991), (Carretero, 1992). Las causas pueden ser muy variadas: teorías y sistemas de categorías mal construidas, discriminación defectuosa de la información, fuente de analogías no adecuadas, estrategias o recursos didácticos inadecuados al nivel cognitivo y sistema educativo, sin embargo no hay que dejarlas al lado, estas ideas con las que cuenta nuestros alumnos retomarlas y reestructurarlas en nuestra planeación didáctica.



En consecuencia, desde el momento mismo en que el sujeto construye el conocimiento, éste se exterioriza inmediatamente de tal forma que luego se percibe como una propiedad del objeto y como externo al sujeto (Maretto,1999). Así, dicha percepción da lugar a una actividad mental independiente del sujeto. Por lo tanto, el conocimiento es un producto siempre cambiante de un proceso constructivo en condiciones específicas, más allá de una simple adquisición o reproducción directa y constante de la realidad., todo conocimiento comporta caracteres individuales, subjetivos y existenciales, ya lo dijo (Morin, 1994). "las ideas que poseemos nos poseen"

### **Materiales didácticos**

Los materiales didácticos son todos aquellos medios y recursos que facilitan el aprendizaje de los estudiantes, dentro de un contexto educativo global y sistemático. Estimulando la función de los sentidos para acceder más fácilmente a la información, al desarrollo de habilidades - destrezas y al desarrollo de valores y actitudes.

Si los materiales didácticos se consideran integrados dentro de la situación global y sistemática de la enseñanza, se evaluarán en ese contexto. Un profesor al planear su clase, tiene la responsabilidad de elegir, entre un gran número de materiales didácticos, aquel o aquel que responden mejor a la situación de la instrucción específica en que se encuentre. La selección de los materiales didácticos se vuelve necesaria debido a su inmensa variedad, puesto que van desde los más sencillos (pizarrón, carteles, etc.) hasta los más complicados (televisión, acetatos, computadoras, Internet etc.).La selección correcta del material se debe hacer en función del desarrollo de los objetivos de aprendizaje que se formulan para el curso o la clase y el número y características de los alumnos. Un excelente material mal empleado no serviría de nada, en cambio un material sencillo, utilizado en forma adecuada y oportuna, asume su verdadero valor como material didáctico. Está en manos del profesor la creatividad y originalidad de optimizarlos dentro del aula, y orientarlos hacia el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje señalados.

## Evaluación

Evaluar es una de las acciones más comunes y cotidianas que los docentes realizamos, tan es así que es de las pocas actividades de la enseñanza debidamente reglamentada en la mayoría de las instituciones educativas. Esto nos habla de la gran importancia que esta actividad controla al ser el mecanismo por el medio del cual se aprueba o se certifica los conocimientos adquiridos por los alumnos.

Desde un enfoque constructivista la evaluación diagnóstica continua es un importante requisito para el desarrollo del proceso de enseñanza- aprendizaje. Conformando una gran retroalimentación entre docente y alumnos.

En todas las actividades de aprendizaje el alumno debiera recibir de manera implícita o explícita una valoración oportuna y pertinente, en unos casos para verificar su aprovechamiento y, en otros, para realimentar el proceso grupal al descubrir las fallas, lagunas o deficiencias del trayecto y tomar decisiones oportunas que reconduzcan o regulen las acciones didácticas con el propósito de mejorar el aprendizaje de los alumnos.

Para esto, es necesario realizar de manera continuada esa valoración de los logros parciales que apuntan a lo esperado, con el fin de describir las dificultades que surgen en el proceso, superar los obstáculos, adecuar la acción pedagógica a los medios disponibles y viceversa. (Morán, 2003)

La evaluación como parte integrante del proceso educativo, es una actividad de servicio, de ayuda al alumno, de propia motivación; la idea de la evaluación como función de control estricto y sanción debe ser dejada de lado. Asimismo, la evaluación como parte de este proceso debe aplicarse a los diferentes aspectos del mismo, es decir, debe involucrar a los alumnos tanto como a los docentes; los planes de estudio, los programas, los métodos y procedimientos, los horarios escolares, el material didáctico, los edificios escolares, el mobiliario, la propia comunidad, etc.; esto es, tiene que estar estrechamente ligada a todos los

elementos y aspectos que influyen en el resultado educativo. Con relación a los alumnos, en éstos no sólo se debe observar su aprendizaje (conocimientos, interpretaciones, comprensiones, aplicaciones, actitudes, destrezas, hábitos, etc.), sino también su estado físico, su estado emocional, su inteligencia, sus problemas, sus capacidades, sus intereses, sus limitaciones, sus circunstancias para favorecer la evaluación entorno a ellos y su medio cotidiano.

En la evaluación educativa y continua podemos identificar tres momentos o etapas significativas, mismas que son:

- 1 la Evaluación Diagnóstica (apertura),
- 2 la Evaluación Formativa (intermedia o de desarrollo)
- 3 y la Evaluación Sumativa (final o de cierre).

### **Evaluación diagnóstica**

La Evaluación Diagnóstica es la que se realiza antes de iniciar el proceso de enseñanza-aprendizaje, para verificar el nivel de preparación de los alumnos para enfrentarse a los objetivos que se espera que logren.

La verdadera evaluación exige el conocimiento a detalle del alumno, protagonista principal, con el propósito de adecuar la actividad del docente (métodos, técnicas, motivación), su diseño pedagógico (objetivos, actividades, sistema de enseñanza), e incluso el nivel de exigencia, adaptar o adecuar el diseño, el proyecto educativo a cada persona como consecuencia de su individualidad.

La evaluación requiere del diagnóstico para la realización de pronósticos que permitan una actuación preventiva y que faciliten los juicios de valor de referencia personalizada. La actuación preventiva está ligada a los pronósticos sobre la actuación futura de los alumnos.

Los fines o propósitos de la Evaluación Diagnóstica o Inicial, son:

- 1 Establecer el nivel real del alumno antes de iniciar una etapa del proceso enseñanza-aprendizaje dependiendo de su historia académica (ideas previas);

- 2 Detectar carencias, lagunas o errores que puedan dificultar el logro de los objetivos planteados;
- 3 Detectar objetivos que ya han sido dominados, a fin de evitar su repetición;
- 4 Diseñar las actividades remediales;
- 5 Dar elementos para plantear objetivamente ajustes o modificaciones en el programa, y Establecer metas razonables a fin de emitir juicios de valor sobre los logros escolares; y con todo ello poder adecuar el tratamiento pedagógico a las características y peculiaridades de los alumnos.

### **Evaluación Formativa o de desarrollo**

La Evaluación Formativa se efectúa o se centra en partes significativas del programa de estudio; facilitando la toma de decisiones a tiempo; la eficacia de éstas como resultado de la riqueza de la información y el estímulo al trabajo en función del éxito.

Los fines o propósitos de la Evaluación Formativa son:

- 1 Retroalimentar tanto al alumno como al docente acerca del desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje;
- 2 Distinguir lo que el alumno o grupo ha dominado;
- 3 Mostrar al profesor la situación del grupo en general y del alumno en particular;
- 4 Detectar el grado de avance en el logro de los objetivos.

### **Evaluación Sumativa o de Cierre**

La Evaluación Sumativa es la que se realiza al término de una etapa del proceso de enseñanza-aprendizaje para verificar sus resultados. Determina si se lograron los objetivos educacionales estipulados, y en qué medida fueron obtenidos para cada uno de los alumnos. La Evaluación de Cierre de modo principal tiene como finalidad la calificación del alumno y la valoración del proyecto educativo, del programa desarrollado, de cara a su mejora para el período académico siguiente; considerando el fin del curso como un momento más en el proceso formativo de

los alumnos, participando en cierta medida de la misma finalidad de la Evaluación de desarrollo.

En la evaluación sumativa se integran habitualmente en una calificación, el conjunto de datos de la evaluación continua, misma que ya fueron recabados u obtenida en las diferentes etapas de evaluación realizadas a lo largo del curso.

Entre los fines o propósitos de la evaluación sumativa, destacan los siguientes:

- 1 Hacer un juicio sobre los resultados de un curso, programa, etcétera;
- 2 Verificar si un alumno domina una habilidad o conocimiento;
- 3 Proporcionar bases objetivas para asignar una calificación;
- 4 Informar acerca del nivel real en que se encuentran los alumnos; y
- 5 Señalar pautas para investigar acerca de la eficacia de una metodología.

La evaluación debe amparar un doble carácter: por un lado cuantitativo, donde lo que se destaca o cuenta es la medida de la adquisición de conocimientos, y por otro cualitativo, en el que subraya la valoración de la medida en relación a la situación personal de aprendizaje de cada alumno.

Para que exista ese equilibrio cuantitativo-cualitativo, se hace necesario que la evaluación contemple varias funciones, a saber, (Pérez y García, 1989).  
Diagnóstica, a fin de conocer las posibilidades de cada alumno, así como el estado de aprendizaje de un programa; Pronostica, para adquirir u obtener una idea aproximada de lo que probablemente se puede esperar de cada alumno, esto puede ser útil para seleccionar los contenidos a impartir y concretar su extensión y profundidad en función de los saberes y capacidad previa; Orientadora, cuya finalidad consiste básicamente en conocer las potencialidades y estado del aprendizaje del alumno, coadyuva a que los profesores y estudiantes tomen las decisiones más convenientes.

Así, la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje la entendemos como un proceso de análisis y reflexión de la práctica pedagógica que permite al docente construir estrategias adecuadas y a los alumnos reflexionar sobre sus

aprendizajes, sus obstáculos, sus errores, sus estrategias para aprender, etc. Y sobre esta base autoevaluarse y evaluar a sus acompañantes en el esfuerzo de aprender. (Morán, 2003)

### **El portafolio como un instrumento de evaluación**

El portafolio es un tipo de evaluación que reúne de manera sistemática y prepositiva los trabajos o tareas del alumno (ensayos, proyectos, dibujos, análisis, resúmenes, etcétera) realizados durante el proceso de aprendizaje. Es una clase de evaluación centrada a observar el cambio a lo largo del proceso de enseñanza- aprendizaje de los alumnos, podríamos decir que mientras otros instrumentos son evaluados de manera tradicionalista repitiendo o escribiendo todo tal como lo manejan los libros o lo que dice el profesor, este busca capturar, valorar los resultados, el desarrollo seguido por los alumnos para aprender y como este mismo cambia debido a la enseñanza recibida.

Algunas características de los portafolios son:

- 1 Es un tipo de evaluación longitudinal que valora más que los productos, el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- 2 Recopila muestra de los trabajos seleccionados, con las notas del maestro, las autoevaluaciones del estudiante así como los comentarios de alumnos-docente.
- 3 Emplea una variedad de criterios y es acumulativa.

Podríamos definir a los portafolios como “un instrumento didáctico al servicio de la evaluación formativa, principalmente, pero que a la vez es un poderoso instrumento metodológico al servicio de la renovación de las actividades de aprendizaje” (Grace y Shores, 2004). Son el punto de encuentro entre los diferentes agentes protagonistas en el proceso educativo de cada estudiante y a

partir de ellos se puede generar un “diálogo sobre el aprendizaje y posibilitar la participación” de ellos.

Por todo ello este instrumento permite evaluar el procedimiento de enseñanza-aprendizaje así como dar herramientas favorables para lograr la evaluación diagnóstica continua que permite medir y lograr tres aspectos fundamentales en la evaluación en las estrategias propuestas, apertura, desarrollo y cierre.

## Capítulo 4.

### Metodología

#### Objetivo General:

Desarrollar estrategias didácticas en el tema de selección natural para lograr un aprendizaje-significativo en alumnos de nivel medio superior y lo relacionen con su vida cotidiana.

#### Hipótesis

Las estrategias con diferentes modelos constructivistas fomentaran el aprendizaje significativo en alumnos de bachillerato, el cual se verá reflejado en la reestructuración del concepto de selección natural.

Ho.El par de medias de los alumnos en relación con su respuesta que se comparan al aplicar el pretest y posttest son iguales.

Hi. Al menos una media es diferente o el valor es mayor al valor crítico de Bonferroni y anova en cuanto al pretes y posttest con los diferentes grupos (control y testigo) y existirán diferencias significativas en sus concepciones de selección natural al aplicarles las estrategias propuestas.



Antes de explicar los lineamientos metodológicos que puedan orientar la investigación, es importante mencionar que se trata de un marco conceptual de actuación que se fueron construyendo y reformulando a través de los datos que se obtuvieron durante el desarrollo de la misma.

### **Enfoque de la investigación**

Predomina la orientación cualitativa, su objetivo es la comprensión, centrado la indagación en los hechos; el papel de la investigación es interpretar los sucesos y acontecimientos desde el inicio de la investigación; en definitiva tiene carácter integral, empírico, interpretativo y empático (Stake, 1995 citado por Rodríguez y otros, 1999). Y se ve reflejado en el pretest y postest aplicado antes y después de utilizar las estrategias propuestas.

Sin embargo se utilizan datos cuantitativos que arrojan información relevante para la descripción, análisis e interpretación de la realidad estudiada y que conjugados con los cualitativos complementarán la discusión que se genere a través de esta propuesta.

De acuerdo con Ignacio (Méndez, 1996) este tipo de estudio es un cuasiexperimento de tipo prospectivo, de acuerdo a la evolución del fenómeno estudiado el tipo de estudio es longitudinal y de acuerdo a la comparación de las poblaciones es de tipo comparativo en el cual existen dos grupos con diferente tratamiento, estos estudios son más comunes en ciencias sociales sin embargo puedan ser aplicados para hacer investigación docente.

<b>Observacional</b>	<b>Prospectivo</b>	<b>Longitudinal</b>	<b>Comparativo</b>
Estudio en el cual el investigador sólo puede describir el fenómeno estudiado, por tanto no puede modificar a voluntad propia ninguno de los factores que intervienen en el proceso.	Estudio en el que toda la información se recogerá, de acuerdo con los criterios del investigador y para los fines específicos de la investigación, después de la planeación de esta.	Estudio que se mide en varias ocasiones la o las variables involucradas. Implica el seguimiento, para estudiar la evolución de las unidades en el tiempo.	Estudio en el cual existen dos o más poblaciones y donde se quieren comparar algunas variables para contrastar una o varias hipótesis.

A continuación se presenta las fases de Investigación- Acción que se cumplió durante el desarrollo de la presente investigación.

**Fase Inicial:** El proyecto de investigación se aplicó en CCH Vallejo, con alumnos que cursaron el 6to grado durante el ciclo escolar 2006-2007. Las características de la población con la que se trabajó para este estudio fueron alumnos del CCH Vallejo ubicado en Av. De los 100 metros s/n, esquina fortuna, col. Magdalena de la Salinas. Delegación Gustavo A. Madero. Se trabajó con 3 grupos (un grupo testigo) y dos grupo experimentales. Un turno vespertino (grupo experimental 1) y un grupo del turno matutino del mismo grado (grupo experimental 2). Para poder hacer comparaciones ante las estrategias realizadas y propuestas durante la práctica docente para el tema de selección natural. Estos grupos fueron escogidos

al azar, por limitación de acceso a más grupos solo se realizó el estudio con los ya mencionados. Cabe aclarar que en el grupo experimental 2 solo se ocuparon las estrategias propuestas, el docente fue asignado por la escuela y fue del turno vespertino. Todos los alumnos cursaron el 5to semestre de bachillerato, entre edades 16- 18 años, para el grupo Experimental 1 un total de 22 alumnos. En el turno matutino (grupo experimental 2) con un número total de 23 alumnos de la misma edad y para el grupo testigo un total de 21 alumnos.

**Fase Diagnóstica:** Para conocer las ideas previas de los alumnos (de los tres grupos) a un mes previo al tema de selección natural, se aplicó el instrumento evaluativo (pre-tests). (Anexo 2), que consta de 5 enunciados, con el cual se analiza el contenido epistemológico del conocimiento construido por los estudiantes de sexto grado de bachillerato acerca de la teoría sintética de la evolución, en el subtema de selección natural en diferentes niveles cognitivos: el paradigmático (el razonamiento intuitivo), concepciones lamarckianas y darwinianas. Según (Jiménez, 2003), la concepción lamarckiana en los alumnos está respaldada por una serie de razonamientos implícitos, que incluyen: la uniformidad de los organismos de una misma especie, la excesiva descendencia en los organismos, la sobrevivencia total de las crías, la creencia de cambios individuales y graduales, así como la imposibilidad de percibir los cambios en las poblaciones.

A continuación se presenta un cuadro de las ideas centrales de las interpretaciones Darwinistas y Lamarckistas en los adolescentes.

Ideas Centrales	Modelo Darwinista	Modelo Lamarckista
-----------------	-------------------	--------------------

Variabilidad	Hay diferencias heredadas entre los individuos de una especie, no son idénticos.	Todos los individuos de una especie adquieren o pierden un rasgo a la vez.
Excesiva descendencia	En la mayoría de las especies nacen muchos más descendientes de los que pueden sobrevivir.	Los descendientes de los seres vivos sobreviven todos o casi todos.
Supervivencia diferencial	los individuos que presentan cierto rasgos (mejor adaptados) aportan más descendientes a las siguiente generación (preadaptación)	Todos los individuos están un poco más adaptados en cada generación, “acostumbrándose” al medio (posadaptacion)
Cambios en la población	Cambia la población, aumentando o disminuyendo la proporción de individuos con uno u otro rasgos (portadores de uno u otro alelo)	Cambian los individuos adquiriendo o perdiendo un rasgo dado.

A cada alumno se les asignó un número, solo para identificar la concepción que tiene al aplicar el instrumento antes y después de recibir el proceso instruccional, quedo de la siguiente manera:

Paradigma Intuitivo	Valor	1
Lamarckiana	Valor	2

Darviniana	Valor	3
------------	-------	---

Se considero algunas variables; una fue las estrategias tanto para los grupos experimentales y el grupo testigo, se eligieron del mismo semestre y en estas muestras representativas de la población se asignaron a diferentes tratamientos siendo el grupo testigo el único que no recibe el tratamiento (estrategias). Sin embargo hay factores externos que no se pueden controlar en este tipo de cuasiexperimentación. (Humor, personalidad, hábitos, alimentación, carácter, preocupaciones, diversiones de los alumnos, etc.) Se controlan factores internos con la validación de las estrategias, planeación de la misma y tiempo real de clases.

**Fase de Planificación-Acción:** Se elaboraron las estrategias conjuntamente con mi tutora, la profesora de práctica docente y compañeros expertos en el tema y en docencia. En esta fase se elaboro el pre-test (anexo 1) y diseño de estrategias a utilizadas para su validación y posteriormente trabajarlas en el aula con los grupos experimentales. Todo esto se desarrolló de acuerdo con los contenidos y tiempos sugeridos por el Programa de Biología VI del CCH.

Dicha propuesta consta de 5 estrategias para el concepto de selección natural. Las cuales tienen como propósito que los alumnos pongan en juego algunas ideas respecto al tema de selección natural y construir el concepto junto con el profesor, tales estrategias diseñadas para su aprendizaje son:

- 🐭 **Manchas o Ratones.** Esta estrategia tiene como finalidad que los alumnos observen, analicen, cuantifiquen y reflexionen acerca de la variabilidad genética en relación al tiempo, la reproducción y al azar.(anexo2)

- 📖 Pinzones, herramientas y frutos. Esta estrategia permite observar las distintas adaptaciones genéticas y fenotípicas involucradas por el medio ambiente, así como las diferentes mutaciones que ocurren a lo largo del tiempo.(anexo 3)
- 📖 La isla del pájaro pinto. Esta estrategia, tipo juego, permite al alumno observar e identificar características físicas involucradas en un organismo en relación al tiempo y azar, teniendo como resultado la reproducción y adaptación de los organismos con diferencias en su medio ambiente.(anexo 3)
- 📖 Cuellos y jirafas. Pretende analizar y comparar las diferentes teorías evolutivas (Lamarckianas y darwinianas), realizando cuadros comparativos y ejemplos de ambas e interpretando las diferentes propuestas.
- 📖 Selección sexual. Permite identificar el dimorfismo sexual de diferentes especies y deja ver que la selección natural y sexual no son necesariamente independientes por completo y el elegir pareja para poderse reproducir y poder dejar descendencia.

**Fase de Seguimiento y Evaluación:** Los objetivos y actividades de las estrategias con diferentes modelos educativos que contemplan el plano constructivista fueron diseñados y evaluados en práctica docente y por expertos del tema realizadas en la misma, todas estas actividades se archivan en una bitácora en donde se registran objetivos, actividades explícitas y la evaluación de profesor practicante, tutor, supervisor, profesores expertos y alumnos.(Anexo 6)

A los grupos experimentales se les aplicaron las estrategias didácticas diseñadas considerando el tiempo marcado en el programa, es decir a lo largo de una semana, mismo tiempo para el grupo testigo, la aplicación del post-test fue un mes después de la aplicación de las estrategias para ambos grupos experimentales al igual que del grupo testigo después de terminar el tema (con actividades y estrategias diferentes).

### **Análisis estadístico.**

Para el análisis e interpretación de resultados se realizó una evaluación cualitativa con nuestro instrumento de evaluación pre-testt y post-test. Se sacó promedio de ambos grupos con su respectivo pretest y posttest, teniendo como respuestas una de las tres opciones. (intuitiva, lamarckina y darwiniana). Posteriormente se obtuvo una Anova de una vía, con un  $\alpha$  0.05. Como fue significativa se aplicó una prueba estadística Bonferroni, para constatar que las medias y error estándar fueran significativas y para observar si había alguna diferencia significativa para ambos grupos (testigo y experimental) en relación con todas las posibles respuestas que podrían ser intuitivo, lamarckiano y darwiniano en relación a las 5 preguntas con las que contaba el instrumento de evaluación. Para el análisis se ocupó un programa estadístico llamado Origin Graph 07 y en este programa se codificaron los datos globales para facilitar el análisis estadístico.

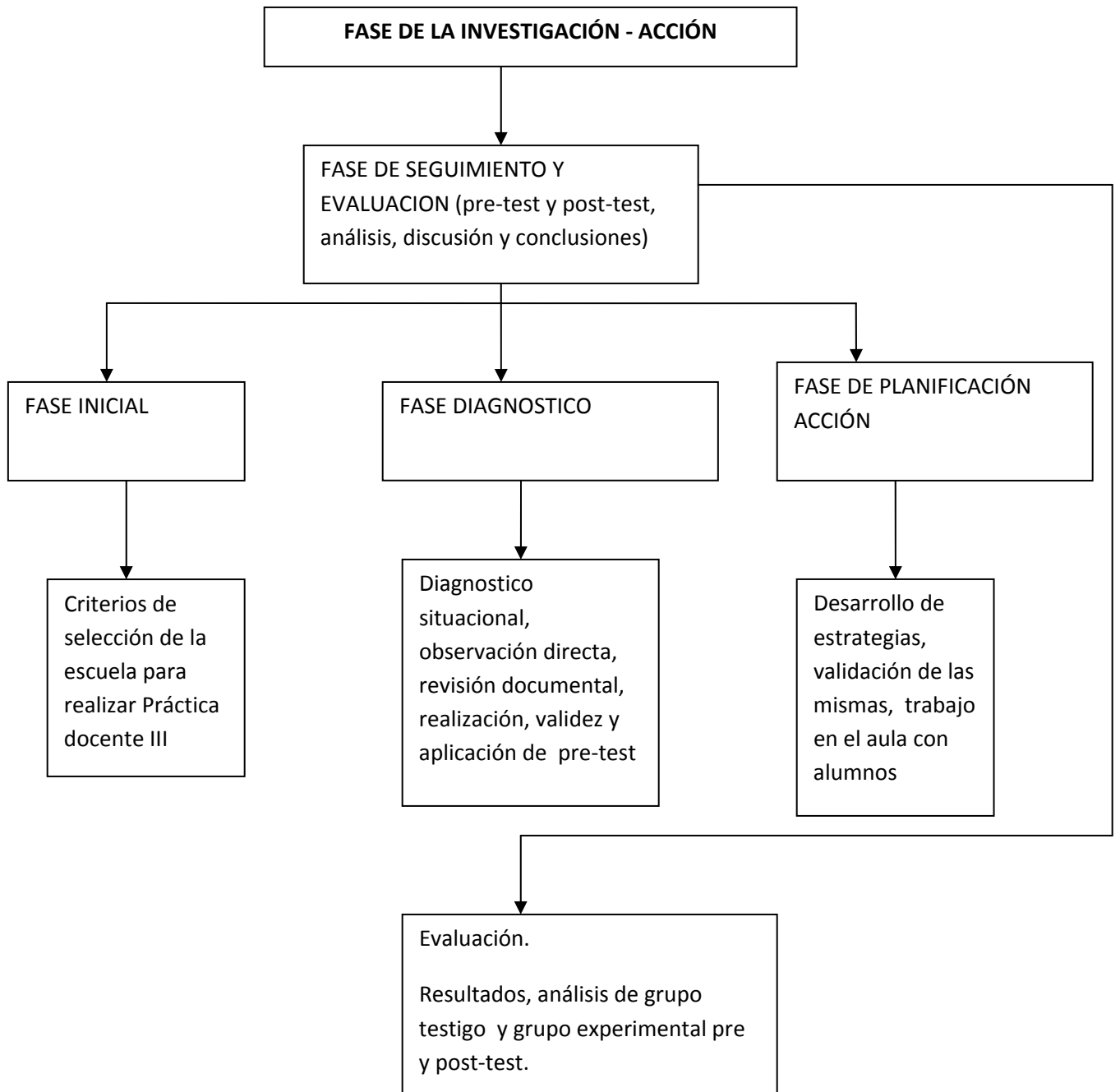


Fig. 1. Esquema metodológico de las fases de aplicación.



## Capítulo 5.

### Resultados

#### Análisis e interpretación de resultados

Considerando los resultados del pretest y posttest, con base en el análisis cualitativo, las respuestas para las 5 preguntas fueron los siguientes:

**Pregunta 1.** Un 15 o 20% de los escolares sufren ataques de piojos entre el otoño y la semana Santa. No se conoce con exactitud las causas de las recientes epidemias, ya que la higiene ha mejorado, pero todo parece indicar que el DDT y los otros insecticidas ya no les hace efecto a los piojos” ¿Cómo explican que los insecticidas hace años hicieran efectos a los piojos y ahora no?. Cuadro 1. Grupo Control (Te), Grupo Experimental 1(Ex1) y Grupo Experimental 2 (Ex2)

ideas	Respuesta Pretest	núm. de alumnos			Respuesta Posttest	núm. de alumnos		
		Te	Ex1	Ex2		Te	Ex1	Ex2
Intuitiva	Es una forma de mercadotenia para vender shampoo. Por el clima. Los piojos no se atacan con insecticida. La gente ya es más limpia y se baña más. Pues la verdad no creo eso de los piojos se me hace absurdo e insaludable pero, si es cierto, a lo mejor se deba a que el animal es feliz en la cabeza. No tengo idea de nada de los piojos.	6 Te	5 Ex1	5 Ex2	Depende de la temporada del calor para evolucionar.	2 Te	0 Ex1	0 Ex2
Lamarckiana	Sus cuerpos se han adaptado y se hacen más resistentes con los nuevos DDT que existen. Se debe a que los piojos se hacen más resistentes o se adaptan. Son más fuertes y con el calor evolucionan más. Los piojos desarrollan nuevas defensas. Los piojos llevan información química y se hacen más inmunes y mejores.	15 Te	17 Ex1	17 Ex2	Son adaptaciones al DDT. Evolucionan y se hacen inmunes.  Los piojos se adaptan al medio ambiente. Las características de los piojos se modifican para sobrevivir.	14 Te	5 Ex1	10 Ex2
Darwiniana		0 Te	0 Ex1	0 Ex2	Pudiera ser que por las características que tienen las transmiten a la	2 Te	9 Ex1	10 Ex2

					siguiente generación y podrían evolucionar con el tiempo. Existe variabilidad genética en la población y hay una presión de selección y los piojos podrían evolucionar a través del tiempo y los más fuertes se reproducen dejando la descendencia de los genes más fuertes.			
--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Pregunta 2.** En una población de mariposas algunas tienen las alas rojas, mientras que otras tienen las alas amarillas. En el lugar donde viven estas mariposas, hay flores con pétalos rojos y con pétalos amarillos. Hace poco una enfermedad atacó a las flores amarillas y acabó con ellas. ¿Cuál es el efecto que tendrá la desaparición de flores amarillas sobre las mariposas?. Cuadro 2.

ideas	Respuesta Pretest	num. de alumnos			Respuesta Postest	num. de alumnos		
		Te	Ex1	Ex2		Te	Ex1	Ex2
Intuitivas	Es un desequilibrio en el aspecto biopsicosocial, si desaparecen las flores amarillas quedan las rojas. No depende el color de las alas con las flores. Se quedan ciegas o puede ser por una enfermedad. El color de las flores no tiene nada que ver no creo que pase nada.	9	10	9	Ninguna relación ya que no se alimentan esas mariposas exclusivamente de flores de su color. El color de las flores no influye en nada.	2	0	0

Lamarckiana	La capacidad de camuflaje está desapareciendo y las que quedan poblarán más. Es debido a su camuflaje y empezarán evolucionar las más aptas. Algunas serán atacadas por depredadores y otras sobrevivirán y se adaptarán a su ambiente.	12 Te	12 Ex1	14 Ex2	Si las mariposas amarillas se alimentan de las flores amarillas desaparecerían o se adaptarían al nuevo medio que existe. Las mariposas amarillas morirían por no adaptarse. Serán menos beneficiadas y menos aptas y morirían. Sobrevivirían las que cambien el color de sus alas para adaptarse al nuevo color.	10 Te	5 Ex1	3 Ex2
Darwiniana	Si desaparecen las flores amarillas las mariposas de este color no podrán camuflajearse y serán comidas por sus depredadores y las mariposas de alas rojas se reproducirán más y las amarillas ya no dejarán descendencia y podrían extinguirse.	0 Te	0 Ex1	0 Ex2	Las mariposas tienen mucha variabilidad genética y lo más seguro es que no se pudieran camuflajear las amarillas y se las comerían más rápidamente sus depredadores y disminuiría la población de estas mariposas y aumentarían las del otro color, habría un cambio en su material genético en varias generaciones para que pudieran adaptarse y poder sobrevivir. Las mariposas de alas amarillas tendrán que reproducirse y en varias generaciones mutan al color rojo para que sigan sobreviviendo y puedan camuflajearse como las otras, a través del tiempo.	6 Te	9 Ex1	17 Ex2

**Pregunta 3.** El microbio que provoca la tuberculosis contraataca cuando en la mayoría de los países industrializados se creía derrotada la enfermedad. El *Mycobacterium tuberculosis*, que fue una plaga a principios del siglo pasado, vuelve reforzada por el aprendizaje de décadas en contacto con el antibiótico. Este desembarco de cepas resistentes a un extenso arsenal de medicinas preocupa a los investigadores. ¿Qué opinas de la explicación que se da, qué explicación darías en este enunciado?

ideas	Respuesta Pretest	núm. de alumnos			Respuesta Postest	núm. de alumnos		
intuitiva	Debe haber otro punto para atacar la enfermedad. Que es lógico ya hay muchas vacunas y hay menos países industrializados. Pues la medicina no les hace nada. Buscar otras medicinas para proteger a la población. Por descuidados llegan nuevos microbios. Debido a las industrias se genera esta enfermedad. No hay seguridad en eliminar los virus. La tuberculosis al contacto con el medicamento se activa más fuerte. Se dan muchos términos científicos no entiendo.	10 Te	9 Ex1	9 Ex2	Que el virus está confuso y no es fácil de entender. Que las bacterias aprenden rápido y reconocen los nuevos antibióticos. Pues las farmacias tienen que mejorar sus medicamentos. No le entiendo. Creo que hay países que no tienen adelantos, pero en los países industrializados se les aplica a los niños.	3 Te	2 Ex1	2 Ex2
Lamarckina	Los virus evolucionan y se hacen más fuertes. Los antibióticos no son tan fuertes hay que buscar otros. Los virus crean resistencia. Se hacen inmunes y ya no les hace nada. Tiene que adaptarse a sus características y cambiar. Las bacterias son vulnerables si sobreviven y evoluciona el más fuerte. Se refuerza con el aprendizaje. El microbio desarrolla inmunidad. Desarrollo mecanismo de defensa y se	11 Te	13 Ex1	14 Ex2	Que los virus son más resistentes y evolucionan, el microbio evoluciona y se vuelve más inmune. Se hace más inmune y se adapta más. El microbio adquiere inmunidad al nuevo antibiótico. El microbio se refuerza para hacerse más inmune. Se hace más fuerte por la necesidad de adaptarse a los nuevos medicamentos. No le entiendo al enunciado.	13 Te	5 Ex1	8 Ex2

	hace más fuerte y crear otros mecanismos resistentes.							
Darwiniana		0 Te	0 Ex1	0 Ex2	El microbio muta muy rápido y esto le favorece a ser mas resistente en el paso del tiempo creando variabilidad genética y los que logran sobrevivir se reproducen y son favorecidos por la selección natural. Por medio de la presión de selección este microbio intercambia su material genético que le permite reproducirse con los más fuertes que logran sobrevivir y así no les hace efecto esta medicina tan rápido. Son vulnerables por las mutaciones que presentan y son heredables en cada generación.	2 Te	7 Ex1	10 Ex2

**Pregunta 4.** A principios de siglo, un naturalista realizó un experimento consiste en cortar durante varias generaciones la cola a unos ratones y ver cómo aparecía la descendencia. ¿Qué crees que sucedería al cabo de 20 generaciones? ¿Nacerían con cola o sin cola?

Cuadro 4. Grupo Te. Ex1 y Ex2

ideas	Respuesta Pretest	num. De alumnos			Respuesta Postest	num. De alumnos		
		Te	Ex1	Ex2		Te	Ex1	Ex2
intuitiva	No sé, los ratones tendrían que cambiar.	8 Te	5 Ex1	4 Ex2		0 Te	1 Ex1	4 Ex2
Lamarckiana	Nacerían con cola, pero ya no la ocuparían como antes. Con cola pero corta y se iría desapareciendo. Heredarían no tener cola. Se adaptarían a vivir sin cola. La cola se irá modificando con el tiempo. Sin cola porque las generaciones se van adaptando.	3 Te	12 Ex1	18 Ex2	Pues tal vez si son muchas generaciones se adapten hasta estar sin cola.	5 Te	1 Ex1	4 Ex2
Darwiniana	Nacerían con cola porque no lo modifican genéticamente y esa modificación no pasa a la siguiente generación, serían iguales con cola.	10 Te	5 Ex1	1 Ex2	Con cola pues esa es información genética que no tiene nada que ver con que le quiten la cola aunque sea muchas veces. Es un cambio físico no genético.	9 Te	12 Ex1	12 Ex2

**Pregunta 5.** ¿Influiría en algo el que se entrenara a una lechuza para que cazara a los ratones por la cola, de forma que los que carecían de cola no fuesen atrapados? Cuadro 5. Grupo control, Ex1, Ex2

ideas	Respuesta Pretest	núm. De alumnos			Respuesta Postest	núm. De alumnos		
		Te	Ex1	Ex2		Te	Ex1	Ex2
Intuitiva	Eso no creo que tenga algo que ver, la lechuza buscaría la forma de cazar. Es un poco de intuición de la lechuza. La lechuza por su instinto los atraparía. Tienen que entrenar a todas.	10 Te	9 Ex1	13 Ex2	Con cola o sin cola la lechuza casa para comer. Las lechuzas se confundirían	10 Te	3 Ex1	3 Ex2
Lamarckiana	La lechuza es muy inteligente y se adaptaría al nuevo ratón. La lechuza aprende a cazar con o sin cola. Si no aprende la lechuza se muere se tiene que adaptar a la nueva característica del ratón. Tendrían que aprender para evolucionar.	11 Te	13 Ex1	9 Ex2	Pues si se entrena a la lechuza deberá adaptarse a los que no tengan cola. Pues podrán adaptarse los ratones también al entrenamiento de la lechuza y buscar escapar mas. Influiría por un tiempo en lo que se adaptan las lechuzas y aprendan atrapar a los ratones sin cola. Pues conforme pasa el tiempo, los ratones se adaptan a estar sin cola y, si la lechuza no los casa, mas ratones sobrevivirán.	6 Te	4 Ex1	6 Ex2
Darwiniana		0 Te	0 Ex1	1 Ex2	No se pueden entrenar a todas las lechuzas además los ratones nacerían con cola al menos que se las cortaran al nacer.  Si fuera el caso habría una presión de selección y los ratones sin colas tendrían más posibilidades de sobrevivir pero sería imposible entrenar a todas las lechuzas.	2 Te	7 Ex1	11 Ex2

**Resultados globales del pretest y postest de acuerdo al grupo Testigo (Te), Experimental 1 (Ex1) y Experimental 2 (Ex2).**

Tabla 1 Grupo Control Pretest y Postest.

Preguntas	Te pretest			Total de alumnos	Te postest			Total de alumnos
	Intuitivo	Lamarckiano	Darwiniano		Intuitivo	Lamarckiano	Darwiniano	
p1	6	15	0	21	2	14	2	18
p2	9	12	0	21	2	10	6	18
p3	10	11	0	21	3	13	2	18
p4	8	3	10	21	1	3	14	18
p5	10	11	0	21	10	6	2	18

Tabla 2 Grupo Experimental 1, Pretest y Postest

Preguntas	Ex1pretest			Total alumnos	Ex1Postest			Total alumno
	Intuitivo	Lamarckiano	Darwiniano		Intuitivo	Lamarckiano	Darwiniano	
p1	5	17	0	22	0	5	9	14
p2	10	12	0	22	1	3	10	14
p3	9	13	0	22	2	5	7	14
p4	5	12	5	22	1	1	12	14
p5	9	13	0	22	3	4	7	14



Tabla 3. Grupo Experimental 2 Pretest y Postest

Preguntas	Ex2pretest			Total alumnos	Ex2postest			Total alumnos
	Intuitivo	Lamarckiano	Darwiniano		Intuitivo	Lamarckiano	Darwiniano	
p1	5	17	1	23	0	10	10	20
p2	9	14	0	23	0	3	17	20
p3	9	14	0	23	2	8	10	20
p4	4	18	1	23	4	4	12	20
p5	13	9	1	23	3	6	11	20

Tabla 4. Resultados globales con error estándar y significatividad  $\alpha$  0.05 con la prueba de Anova.

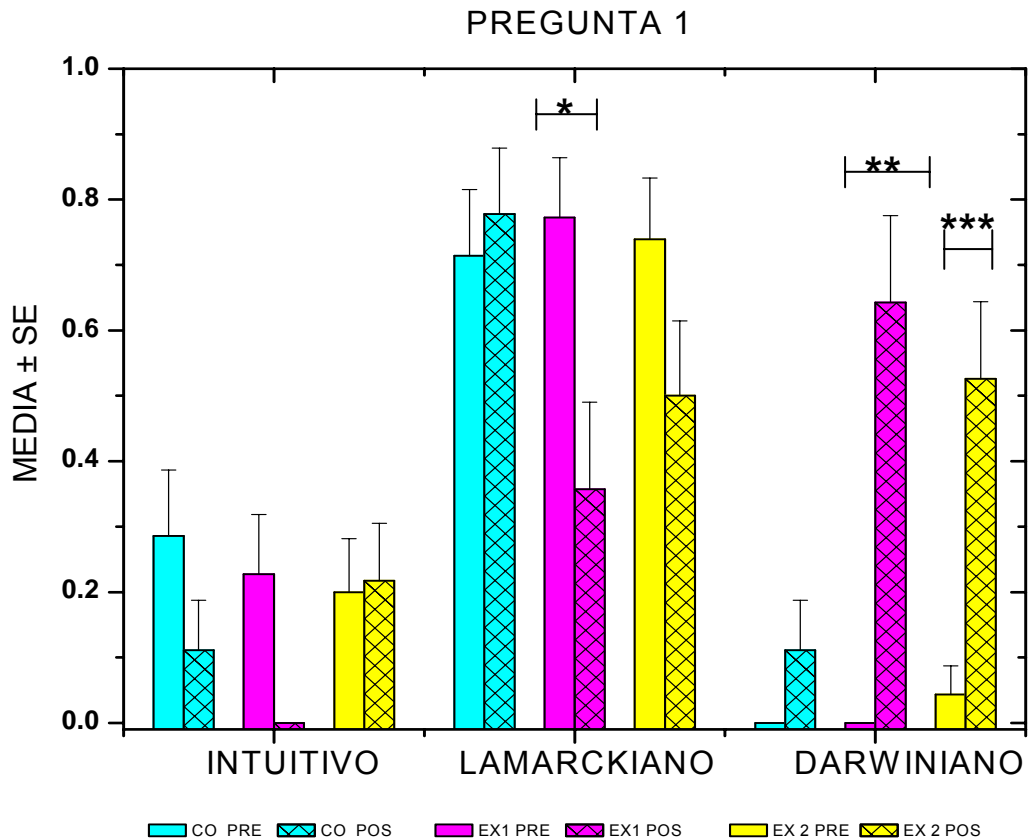
Preguntas		SE. Intuitivo	SE. Lamarckiano	SE. Darwiniano	N=total alumnos
P1.Te 1	pre-test	0.10102	0.10102	0	21
	Post-test	0.07622	0.10083	0.07622	18
P1. Ex1	pre-test	0.09145	<b>0.09145*</b>	<b>0*</b>	22
	post-test	0	<b>0.13289*</b>	<b>0.49725*</b>	14
P1. Ex2	pre-test	0.08165	0.09362	<b>0.04348*</b>	23
	post-test	0.08794	0.11471	<b>0.11769*</b>	20
P2.Te 1	pre-test	<b>0.11066*</b>	0.11066	0	21
	post-test	<b>0.07622*</b>	0.10083	0.07622	18
P2. Ex1	pre-test	<b>0.10866*</b>	0.10866	<b>0*</b>	22
	post-test	<b>0*</b>	0.10866	<b>0.1138*</b>	14
P.2 Ex2	pre-test	<b>0.10405*</b>	<b>0.10405*</b>	<b>0*</b>	23

	post-test	<b>0*</b>	<b>0.08192*</b>	<b>0.08192*</b>	20
P.3 Te	pre-test	<b>0.11168*</b>	0.11168	0	21
	post-test	<b>0.09039*</b>	0.10605	0.09039	18
P.3 Ex1	pre-test	0.10729	0.10729	<b>0*</b>	22
	post-test	0.09705	0.13289	<b>0.13868*</b>	14
P.3 Ex2	pre-test	<b>0.10405*</b>	0.10405	<b>0*</b>	23
	post-test	<b>0.06882*</b>	0.11239	<b>0.11471*</b>	20
P.4 Te	pre-test	<b>0.10859*</b>	0.07825	0.11168	21
	post-test	<b>0.05556*</b>	0.09039	0.10083	18
P.4 Ex1	pre-test	0.09145	<b>0.10866*</b>	<b>0.09145*</b>	22
	post-test	0.07143	<b>0.07143*</b>	<b>0.09705*</b>	14
P.4 Ex2	pre-test	0.080801	<b>0.08794*</b>	<b>0.04348*</b>	23
	post-test	0.09177	<b>0.09177*</b>	<b>0.11239*</b>	20
P.5. Te	pre-testt	0.11168	0.11168	0	21
	post-tes	0.12052	0.11433	0.07622	18
P.5 Ex1	pre-test	0.10729	0.10729	<b>0*</b>	22
	post-test	0.1138	0.12529	<b>0.13868*</b>	14
P.5 Ex2	pre-test	<b>0.10569*</b>	0.10405	<b>0.04348*</b>	23
	post-test	<b>0.08192*</b>	0.10513	<b>0.11413*</b>	20

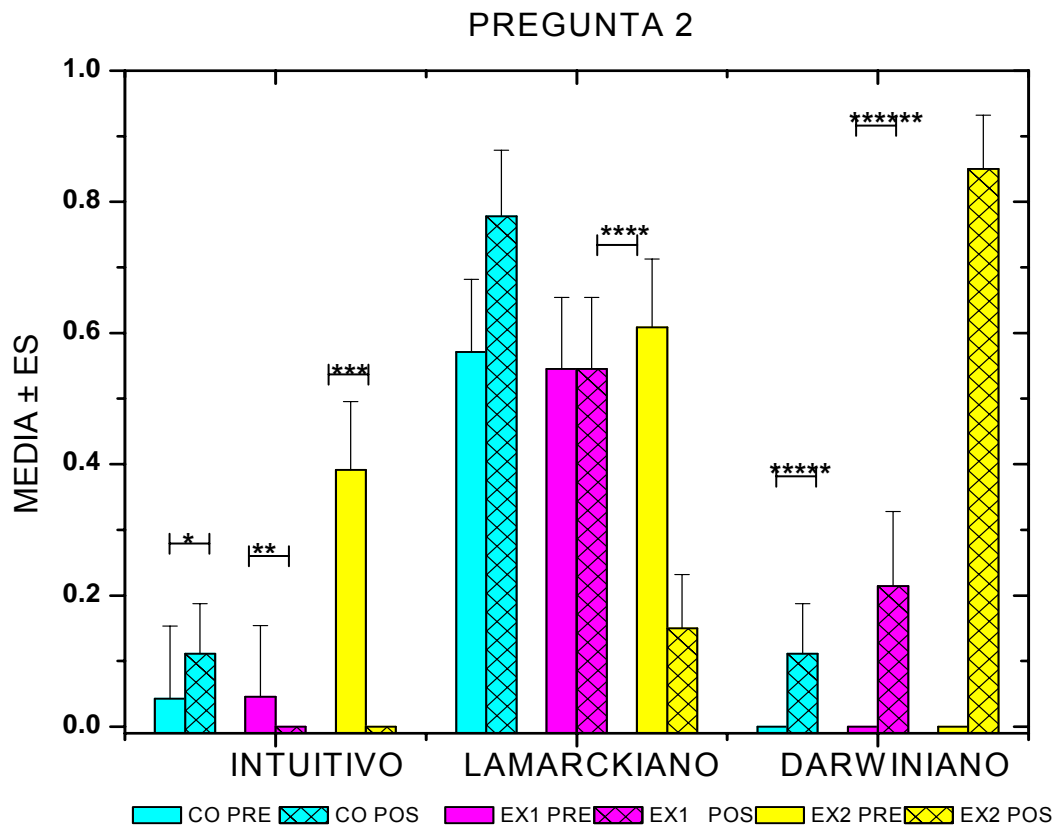
En esta tabla se muestra el total de alumnos que contestaron para ambas opciones (Intuitivos, Lamarckiana y Darwiniana) N= número total de alumnos de ambos grupos. Con negritas y un \* se muestran las preguntas y opciones en donde fueron significativas en cuanto el pretest y el posttest para las 5 preguntas.

## Graficas

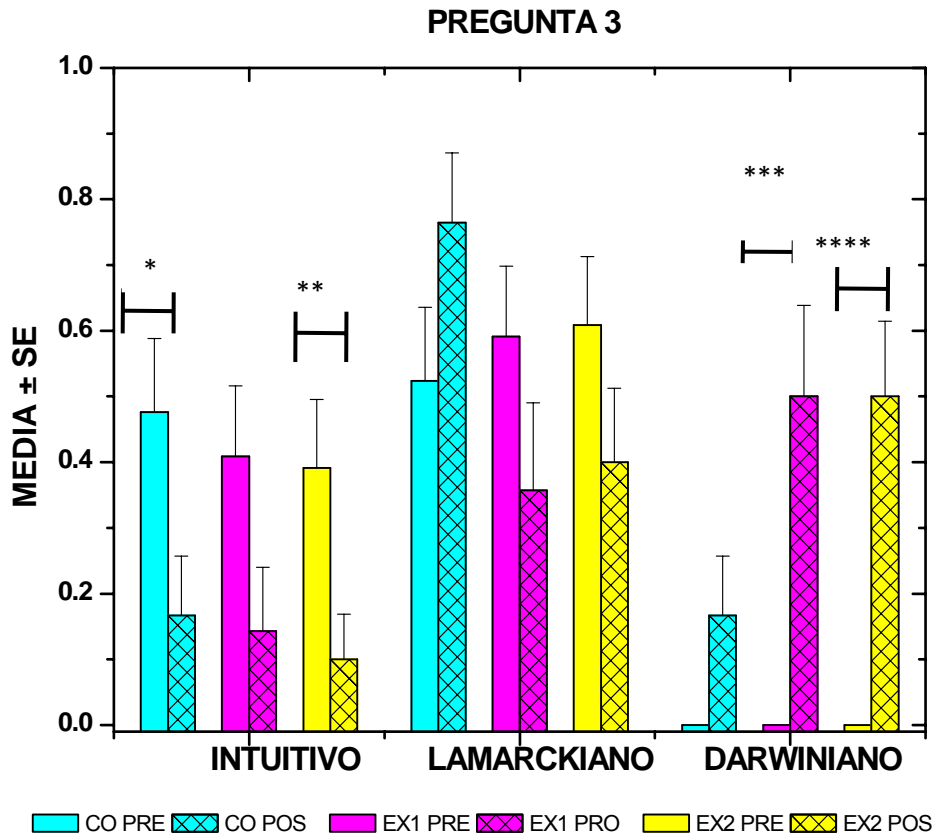
Resultados con prueba estadística Bonferroni la cual se grafica media  $\pm$  error estándar.



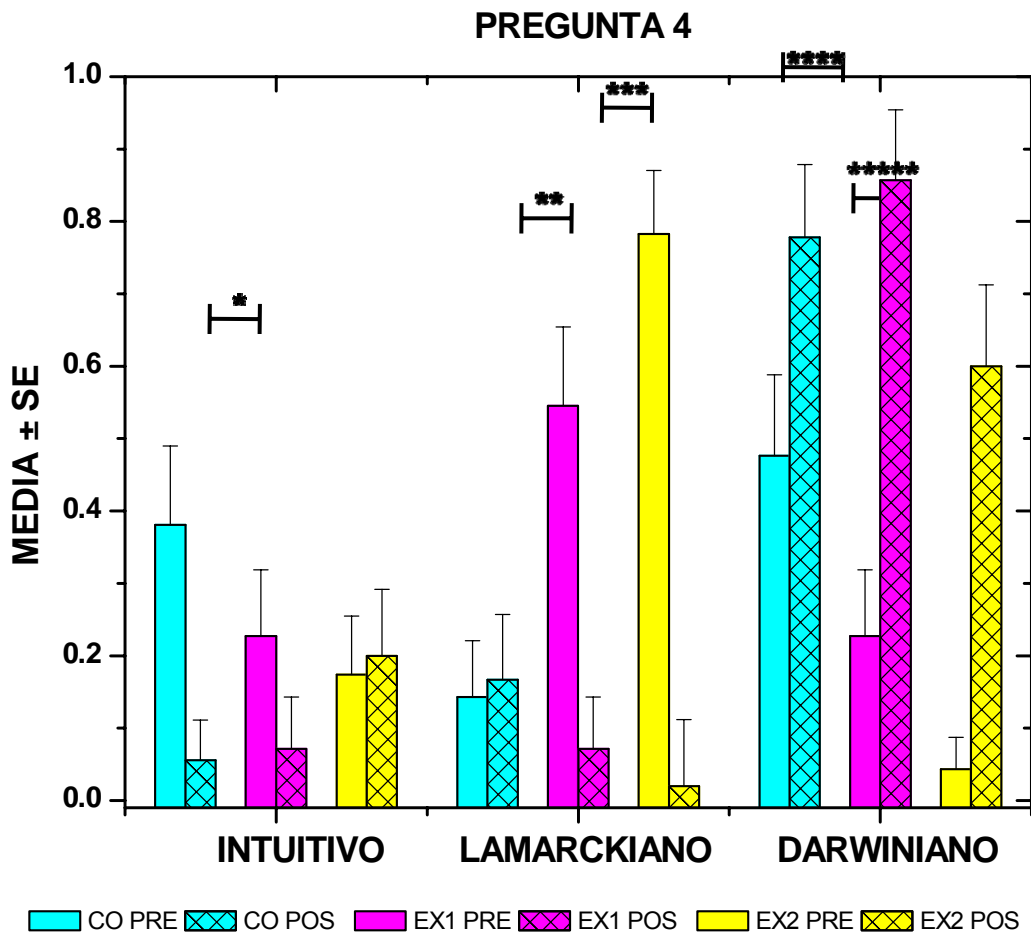
**Gráfica 1.** Aquí se muestran los resultados del grupo Co (control) Ex1(Experimental 1) y Ex2 (Experimental 2), con su pretest y su posttest,(LS); para el grupo Ex1 \*LS=-0.09858 en cuanto a la concepción Lamarckiana para el posttest, para los grupos Ex1 se observa una\*\*LS= -0.42923y para el grupo Ex2 \*\*\*LS=0.71922 para la opción darwiniana.



**Grafica 2.** Para la pregunta 2 se observa \*LS=-0.03599 en el Grupo Co en cuanto la opción intuitiva, para el grupo Ex1 existe un \*\*LS= 0.73283 para intuitivo, en el grupo Ex2 \*\*\*LS=-0.1656, para el grupo Ex2 \*\*\*LS=0.73192. Para la opción Darwiniana se observa una significatividad en el grupo Ex1\*\*\*\*LS= -0.03135 y para Ex2 \*\*\*\*\*LS= 1.00399.

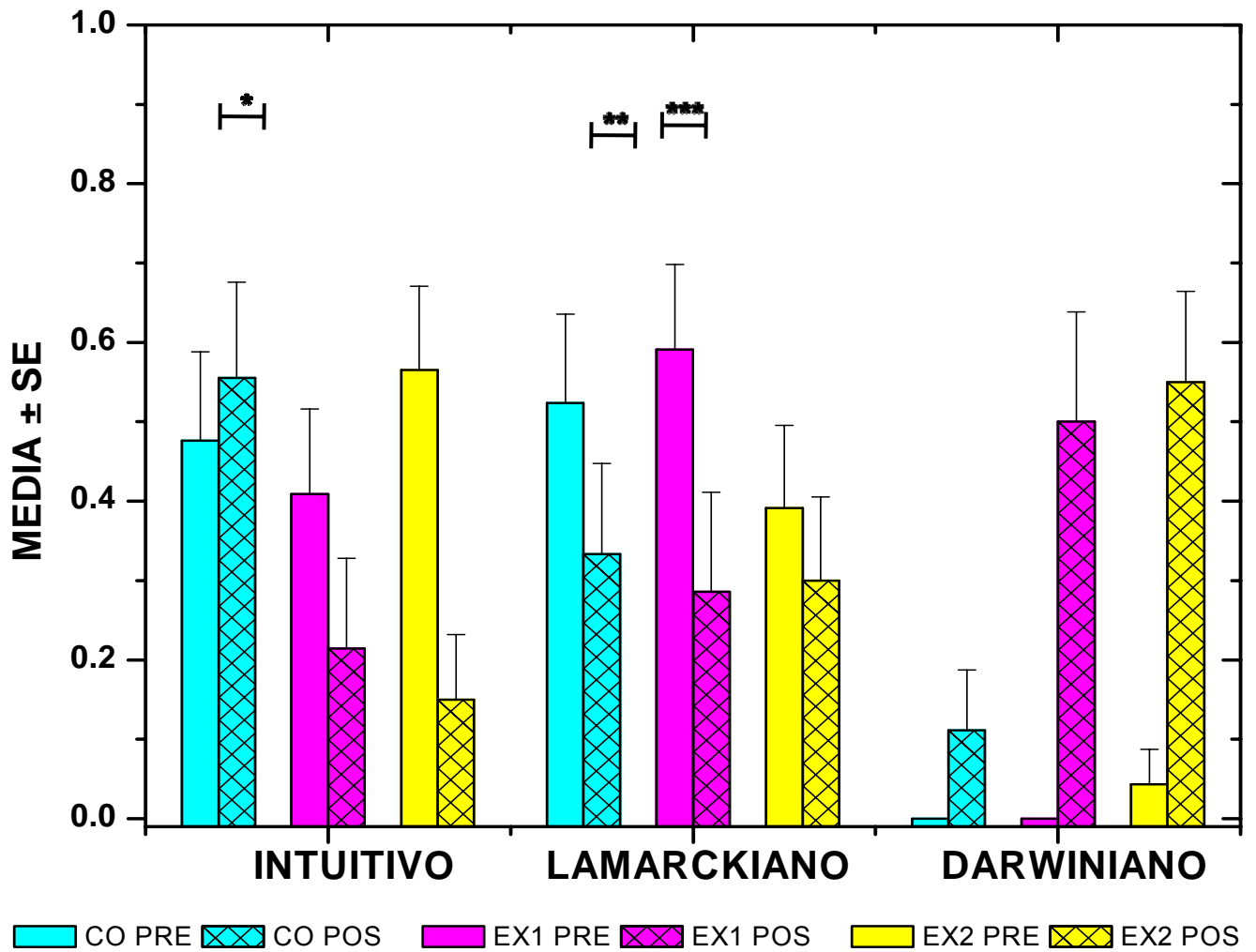


**Grafica 3.** Se observa en el grupo Co y Ex2 en la opción intuitivo con \*LS=-0.01189 y para Ex2 \*\*LS =-.03115 para la opción Lamarckiana no hay significatividad. En cuanto a la opción Darwiniana sólo para el grupo E1\*\*\*LS=0.72292 y para el grupo E2\*\*\*\*LS=0.71563.

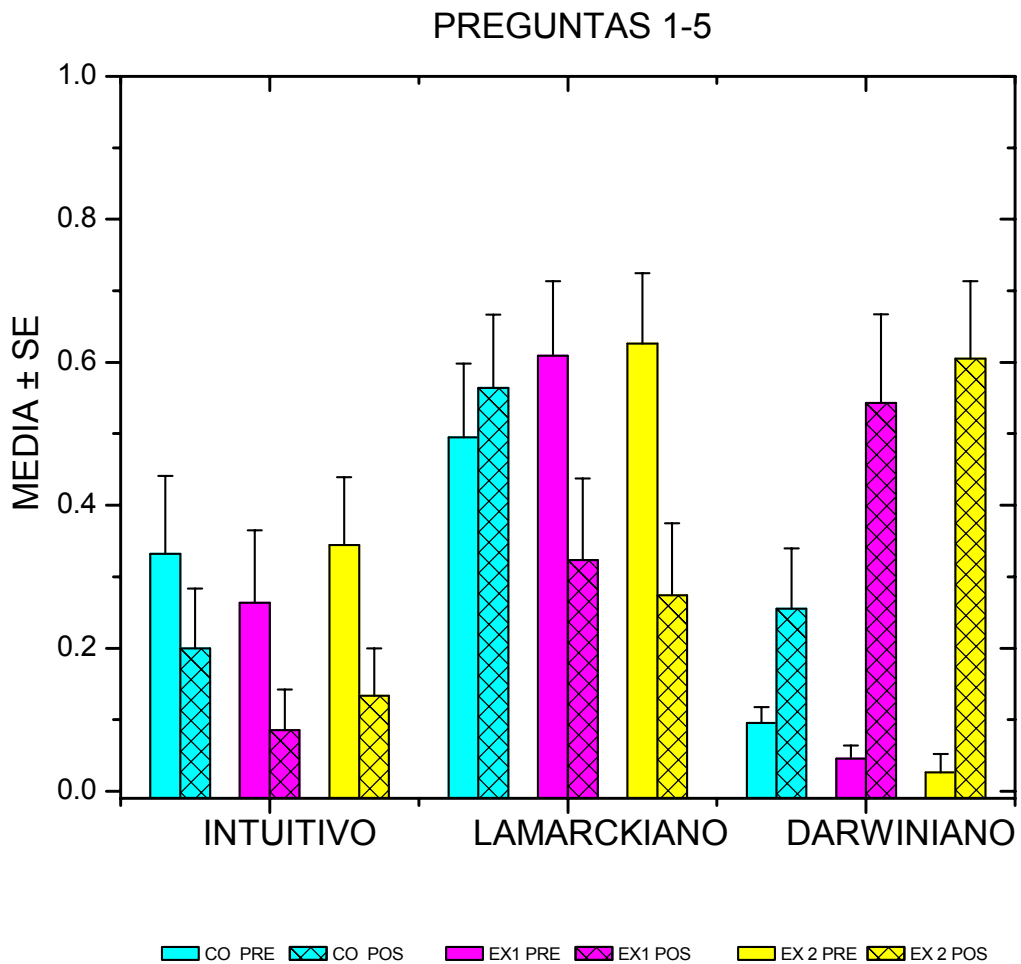


**Grafica 4.** Se puede observar que, significativamente, el grupo Co tiene una disminución al contestar menos la opción intuitivo con \*LS=-0.06558. El grupo Ex1\*\*LS=-0.17298, para el grupo Ex2\*\*\*LS=-0.32542. En cuanto a la opción Darwiniana EX1\*\*\*\*LS=0.91129. EX2 \*\*\*\*\*LS=0.78789.

### PREGUNTA 5



**Grafica 5.** Se observa, significativamente en  $Ex2*LS=-0.13904$  intuitivo, para el grupo  $Ex1**LS=0.72292$  y el grupo  $Ex2***LS=0.74088$  en la opción Darwiniana.



**Grafica 6.** Se observa en el grupo Te (control), una tendencia a reproducir concepciones Lamarkianas, los grupos Ex (1 y 2) tienden a contestar Darwinianamente.



## Capítulo 6.

### Discusión y conclusiones

La ciencia de hoy ha sido impactada por un cambio de paradigma donde la objetividad, como lo expone (Popper, 1994) no es asunto del científico como ser individual, sino que depende de diversas circunstancias sociales y políticas que reúnen a su vez razonamientos y críticas que permiten objetivar el pensamiento y por lo tanto el saber que maneja una comunidad científica específica. Como resultado. Ni la educación, ni la ciencias está exenta de esto, nosotros como docentes podemos dar o no herramientas a nuestros alumnos para que se acerquen a la ciencia y puedan pensar, construir y hacer significativo el proceso de enseñanza- aprendizaje, tanto dentro y fuera del aula.

De acuerdo con los resultados presentados por distintos autores (Sánchez, Jiménez , Crespo, Campanario, Novak, Mengascini y Menegaz, ), la enseñanza y el aprendizaje de temas referidos al cambio biológico como es la evolución, suelen tropezar con concepciones alternativas que interfieren en la apropiación de los contenidos. Muchas de estas concepciones son posturas lamarckianas (Jiménez, 1991), es decir son concepciones que estuvieron vigentes a lo largo de la historia del pensamiento científico, tal como se ha hallado para diferentes teorías de física y otras áreas (Cotignola, 2002). Y otras se encuentran en otra postura que pareciera difícil de creer (intuitivas), pero sin duda estas son ideas las ideas con las que cuenta el alumno y que son parte medular para saber qué es lo que piensan del tema de selección natural.

También en el ámbito científico se sigue el pensamiento de una finalidad adaptativa para cada carácter aislado de los organismos (Gould y Lewontin, 1982). Esta concepción lleva a menudo a reduccionismos erróneos, ya que no se considera el conjunto completo del organismo, ignorando que muchos caracteres no deberían considerarse en forma aislada, además de no tener por qué ser todos adaptativos, esto comúnmente lo vemos en nuestros alumnos.

Después de evaluar las estrategias didácticas propuestas para el concepto de selección natural se discute lo siguiente:

Durante la aplicación del pre-test que involucraba 5 preguntas que se hicieron con el fin de contestarlas con la teoría Evolutiva propuesta por Darwin por medio de Selección Natural. Se obtuvo lo siguiente:

Se partió de la hipótesis de que los tres grupos Te, Ex1 y Ex2 fueran igual antes de aplicar las estrategias diseñadas para el concepto de Selección Natural, y se esperaba que ocurriera un cambio en cuanto al pre y pos-test para todos los grupos:

- Se detectaron ideas previas de los alumnos con el uso del pre-test a los grupos Te (testigo) y EX1, Ex2( experimentales), estos resultados mostraron estadísticamente que los tres grupos se encontraban en el mismo nivel de conocimientos, lo que nos permitió saber si existen diferencias de aprendizaje con las estrategias propuestas.
- Al terminar de aplicar las estrategias en los grupos experimentales se aplico de nuevo el instrumento de postest, encontrándose diferencias significativas en las 5 preguntas que se les planteo, cabe aclarar que las estrategias didácticas estaban relacionadas con los alumnos para que participaran activamente y lograran incorporar los elementos de Selección natural, construyendo un aprendizaje significativo y construir una respuesta fundamentada en la propuesta por Darwin.

En cuanto a la primera pregunta 1, la de los piojos residentes al DDT, muchos alumnos tienden a dar explicaciones de: “adaptación, por acostumbramiento, por que los piojos lo requerían para sobrevivir, por inmunidad, desarrollando defensas y algunos otros que por que es mercadotecnia para vender productos”, en cuanto al pretest. En ninguno de los casos tomaron en cuenta otros conceptos que involucran el tema de selección natural, como la variabilidad, mutaciones, tiempo, azar y mucho menos la presión de selección. Así como podemos encontrar

respuestas desfasadas por los alumnos la cual clasificamos como intuitivas. En nuestros resultados los alumnos que recibieron estrategias para aprender el tema de selección natural les proporciono el conocimiento para una mejor comprensión. En el postest definen el enunciado con sus propias palabras por medio del concepto de selección natural propuesta por Darwin y con elementos que nos permiten colocarlos en una concepción darwiniana. En cuanto a nuestros grupos experimentales se observa una menor disminución al contestar concepciones lamarkianas e intuitivas. Sin embargo el grupo que no recibió las estrategias se ve un aumento en concepciones lamarkianas, sin embargo disminuyen notablemente las concepciones intuitivas.

Para la pregunta 2 del mimetismo de las mariposas, la gran mayoría contesta en el pretest que “no tiene nada que ver el color de la flores con el color de las mariposas y no afectaría ese factor”. No perciben el término de mimetismo, ni el tiempo, mucho menos la reproducción así como tampoco las características fenotípicas que puedan influir en un ambiente, garantizando el éxito de reproducción, no se preguntan sobre las características y variabilidad existentes en los organismos ni el tiempo de reproducción. En el pretest responden muy intuitivamente no tienen noción de la interacción ambiente – organismo. Podemos observar un aumento en nuestros grupos Experimentales 1 y 2 que tienen más argumentos para contestar Darwinianamente y disminuir las otras dos ideas, ya que involucran al ambiente con las variabilidad genética dando como resultado fenotipos diferentes que podrán camuflajearse en un ambiente determinado, mencionan el proceso de reproducción en las siguientes generaciones, que dará como resultado organismos adaptados a una ambiente para camuflajearse, manteniendo sus genes para poder sobrevivir a las condiciones del medio ambiente.

En la pregunta 3 para el microorganismo de la tuberculosis se observa en pretest un desconocimiento por el concepto correcto empleado para el nombre científico de una especie, creo que tenemos que poner más énfasis con un lenguaje mas

cotidiano para el alumno o sustituirla puesto que algunos alumnos no la contestaron, esto es un reto más para que el profesor busque herramientas con las que los alumnos puedan hacer significativo las clasificaciones de organismos y de nuevo volvían a repetir concepciones lamarkianas los 3 grupos. Sin embargo en el postest para el grupo Experimental 1 y el Experimental 2 se contesta con fundamentos de la teoría propuesta por Darwin, involucran concepciones de variabilidad genética, tiempo, azar, reproducción, mutación y herencia.

Las últimas dos preguntas van relacionadas,(4 y 5) en un principio se retomo igual del artículo de Alexander Jiménez, puesto que las dos hacían una sola sin embargo en nuestro piloto nos dimos cuenta que los alumnos solo contestaban si o no, ya modificada nos proporciona mayor información ya que para alguno alumno creen que si influiría en algo entrenar a la lechuga, esto permitió observar si el alumno realmente había comprendido el tema puesto que la pregunta 5 esta sumamente relacionada con la 4, se tomaban como respuestas darwiniana si ambas estaban contestadas con esta opción, a su vez las otras dos opciones se clasifican por separado puesto que en la pregunta 4 contestaban de una forma y en la 5 otra muy distinta esto ocurrió en el grupo Te, cabe mencionar que para el grupo Ex1 y Ex2 en estas pregunta hubo un gran cambio en el postest pues lograron relacionar la pregunta fragmentada que ese era el propósito, contestando con las herramientas que les dio las estrategias, logrando entrelazar conceptos propuestos por Darwin para entender la selección natural.

Las 5 preguntas tenían el mismo propósito comprenderlas y argumentarlas con elementos que sustentan hoy en día el concepto de selección natural; solo cambiaban los ejemplos, se evalúa los mismo en ambas preguntas, concepciones Darwinianas. Podemos decir que hay una diferencia significativa de acuerdo a nuestras pruebas estadísticas y a los resultados obtenidos en los tres grupos Te, Ex1 y Ex2 en el pretest y postest. los diferente modelos educativos propuestos en nuestras estrategias son herramientas que se pueden considerar para abarcar este tema tan abstracto y difícil de comprender, cabe señalar que las clases se

dieron en un tiempo real que marca el programa mas sin embargo no todas las estrategias se tienen que ocupar puesto que depende de otros factores como ya lo eh mencionado cada alumno es diferente, en general cada grupo lo es, y muchas veces alguna estrategia pudo ser favorable para cierta población y otras veces no tanto, estas estrategias son solo propuestas para que los maestros tomen conciencia que este es uno de varios conceptos que quedan inconclusos y poco entendibles para el alumnado; por no reforzarlos y solo repetir el concepto una y otra vez recordando que nuestros alumnos están en otro contexto cognitivo al de un profesional. En general las estrategias usadas en los grupos experimentales solo fortalecen el proceso de enseñanza- aprendizaje y pueda el alumnado construir el concepto de selección natural e interpretarlos más a una concepción científica que a una intuitiva e integrarlos en su vida cotidiana.

## Conclusiones

En el ámbito educativo es muy común caer en errores conceptuales, puesto que gran parte de la enseñanza se basa en las teorías que en algún tiempo estuvieron vigentes y esto muchas veces no contemplan muchos factores que involucran el proceso de enseñanza- aprendizaje. Frecuentemente los alumnos no tienen el nivel cognitivo apropiado para el nivel de abstracción o lo complejo que pudieran ser los conceptos. Es por ello que se tienen que dar herramientas didácticas acordes a su nivel.

Esto nos debería de motivar a los maestros a hacer conciencia sobre lo que enseñamos en el aula y mostrar que un concepto se puede construir no repetir. Esta concientización se vera reflejada en los alumnos ya que enriquecerá y proporcionara herramientas al alumnado para un verdadero aprendizaje. De igual forma se propone nuevas formas de enseñanza, estrategias para fortalecer los procesos educativos que va mas allá de ver alumnos en aulas pensando que no tienen nada que proponer y que solo el maestro es el que enseña, despertar el interés por todo lo que le rodea y recalcar que la memorización de conceptos no es un conocimiento, tiene que cambiar puesto que los alumnos pueden opinar, criticar y fundamentar lo que se les enseña en las clases y poder compaginarlo con su vida cotidiana e enriquecerlo junto con profesor- alumnos y estrategias podría ser un paso para poder cambiar la concepción de enseñanza- aprendizaje y hacerlo más fructífero.

- Estas estrategias propuestas mejora sustantivamente y significativamente el proceso de enseñanza- aprendizaje en el tema de selección natural y por ende los conceptos relacionados con este (mutaciones, azar, tiempo geológico, variabilidad genética, genes, sobrevivencia del más apto, factores aleatorias, adaptación, flujo genético, etc)
- Facilita el aprendizaje en este tema y con conceptos biológicos que se pretende que aprendan significativamente y que les servirá para una vida

futura, así como permite desarrollar una actitud participativa de los alumnos ante temas abstractos.

- Se desarrollan habilidades, valores. Aptitudes y actitudes positivas en la planeación de estas estrategias.
- Facilitan la integración dentro y fuera del aula, así como en su vida cotidiana.
- Se incorporan experiencias de años anteriores e incorporación de conceptos de biología anteriores, para su vida futura.
- Facilita la integración de información, motivando siempre al alumno.

### **Recomendaciones pedagógicas**

- 📖 El maestro debe conocer los conocimientos previos del alumno, es decir, se debe asegurar que el contenido a presentar pueda relacionarse con las ideas previas, ya que al conocer lo que sabe el alumno ayuda a realizar una planeación acorde a su nivel.
- 📖 Organizar los materiales en el aula de manera lógica y jerárquica, teniendo en cuenta que no sólo importa el contenido sino la forma en que se presenta a los alumnos.
- 📖 Considerar la motivación como un factor fundamental para que el alumno se interese por aprender, ya que el hecho de que el alumno se sienta contento en su clase, con una actitud favorable y una buena relación con el maestro, hará que se motive para aprender y el proceso de enseñanza-aprendizaje sea más fructífero.
- 📖 El maestro debe utilizar ejemplos, por medio de dibujos, diagramas o fotografías, materiales y recursos didácticos adecuados al nivel cognitivo del alumno para fortalecer los conceptos.

## Bibliografía

Anderson, L.W.; Walberg, H.J..(1993). Time piece: extending and enhancing learning .Ed. Descriptors: Elementary Secondary.

Asociación de Facultades Ecuatorianas de Filosofía y Ciencias de la Educación, (2003). Programa De Capacitación En Liderazgo Educativo. AFEFCE. Ecuador.

Ausubel, D. P. (1976). Psicología Educativa. Un punto de vista cognitivo. México. Trillas.

Ausubel, D.P. (1968). Educational psychology: a cognitive view. Holt, , Rinehart and Winston, New York.

Ausubel, D.P., Novak J.D y Hanesian H. (1983). Psicología Educativa. Un punto de vista cognitivo. México, Trillas.

Ayala, C. L; Galve, J. L., (2001) Evaluación e Informes psicopedagógicos. “de la teoría a la practica”. Evaluacion psicopedagógica, Madrid. Cepe.

Ayala, F, J.(1997). Nothing biology makes sense except in the light of evolution. Journal ofhered, USA.biological evolution. In J. Lewis, A. Magro & L. Simonneaux (Eds.), Biology Education for the Real World. Student – Teacher – Citizen (pp. 105-119).

Barbara C, Janice D, Ann C, Paul H, Robert F, Bobbi G, Chris D and Johan W.(2004).Model- Based Teaching and Learning With Biologica: ¿What do they learn? ¿How do they learn? ¿How do we know?. Journal of Science Education and Technology, Vol 13, No 1, March.

Bloom, B.S. (1988). Helping all children learn well in elementary school and beyond. Review of Educational Research, 57(4), pp.507–508.

Bolívar B.. (1993).División y secuenciación de los contenidos curriculares en la reforma: Razones y Aspectos críticos. Revista de ciencias de la educación, Num. 155, Julio a Septiembre.

Bolívar. A.(1992). Los contenidos actitudinales en el currículo de la reforma, problemas y propuestas. España. ed. Escuela.



Bórdon. (2003). Revista de Pedagogía. El profesor ante la Educación en valores y actitudes en el actual sistema Educativo. Vol. 55, Núm. 4

Brian j. Alters and Craig e. Nelson. (2002) Evolution international journal of organic evolution published by the society for the study of evolution vol. 56 october ,no. 10 pp. 1891–1901

Bruner, J. S. (1987). La importancia de la Educación. Barcelona. Editorial. Paidós.

Campanario, J.M.(2000). El desarrollo de la Metacognición en el aprendizaje de las ciencias: estrategias para el profesor y actividades orientadas al alumno. Enseñanza de las Ciencias, 18 (3) p.369.380.

Campanario, J y Otero, J C. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. Enseñanza de las Ciencia, 18 (2).139-159p

Carranza, M. L. y Celaya, G. (2003). Una estrategia para favorecer la comprensión y el aprendizaje en las ciencias morfológicas: presentaciones en PowerPoint. RELIEVE:, v. 9, n. 2, p. 139-159.

Coll, C y Sole I.(1989). Aprendizaje significativo y ayuda pedagógica. Cuaderno de pedagogía, núm., 168. Barcelona.

Coll, C, Palacios, Marchesi ; (1989) Desarrollo Psicológico y Educación. Octava reimpresión. 1 edición. Madrid, Alianza psicológica.

Costamagna, A.(2005). El valor de la metacognición del cambio conceptual: una experiencia didáctica. Vol 23. núm 3. Decisiones, Madrid, Rialp.

Curtis, H y Barnes, N, S.(2001). Invitación a la Biología. Madrid. Medica Panamericana. 5ta edic.

Delval . (1994). El Desarrollo Humano, siglo veintiuno 1ª edición. España.

Departamento de Física. FCEyT.(2000). Universidad Nacional de Tucumán. Av. Independencia, 1800. 4000 Tucumán, Argentina. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, 18 (1)

Díaz B A, Hernández R, F. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista .México, McGraw-Hill. México, D.F.

Díaz, B, F. Gerardo H, R. (1997). Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo, Universidad Nacional Autónoma de México, ed. McGRAW-Hill.

Driver, R. (1988). Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículum de ciencias. Enseñanza de las Ciencias, vol 6.

Fernández H (2002). Algunas consideraciones para la utilización de las ideas previas en la enseñanza de las ciencias morfológicas veterinarias. Revista electrónica de la enseñanza de las ciencias Vol. 1 No. 3.

Furio C, Vilches, A, Guisasola J y Romo V. (2001) finalidades de la enseñanza de las ciencias en la secundaria obligatoria. ¿Alfabetización científica o preparación propedéutica?. 19 (3).

Futuyma D. J. Evolution. Copyright. (2005) by Sinauer Associates, Inc. Publishers Sunderland, Massachusetts U.S.A.

Gallegos, A,(1998).La secuenciación de los contenidos curriculares: principios fundamentales y normas generales. Revista de educación. Vol. 315 España.

Gandara G, Milagos de LA, Gil Q, Maria J, Sanmartí P, Neus. (2002) Enseñanza de las Ciencias, 29 (2) pp 303- 314.

Gandara G, Milagros de L, Gil, Q, Maria J, Sanmartin P (2002). Del modelo científico de Adaptación Biológica al modelo de Adaptación Biológica en los libros de texto de enseñanza secundaria obligatoria. 20 (2).

García Méndez. (1998). Conceptos fundamentales de currículo, didáctica y evaluación para ciencias políticas y sociales. UNAM. Fac. De ciencias Políticas y sociales.

Gil, D. (1983) Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias. Enseñanza de las Ciencias, (1).

Grace E. (2006). Is There Room for Reflection in a Science Course for Nonscience Majors?. Journal of collage science teaching, vol, XXXV, No 5, March/April.

Hernández, C y Ruiz G. R. Kuhn (2000) .El aprendizaje del evolucionismo biológico. Perfiles educativos, vol XXII, núm. 89-90 pp 92 -114

Izquierdo A, Mercé. (2005) Hacia una teoría de los contenidos escolares. Enseñanza de la Ciencia, (23) 1. 111 -122

Izquierdo, M y Sanmartí, N.(2003). Ciencia a través del lenguaje, en Sanmarín N. (coord). Aprender ciencias. Barcelona. Edición 62.

Jiménez, A, Ma. P, (Coord),(2003). Enseñar Ciencia. Barcelona, España, editorial. Grao.

Journal of Research in science teaching,(2006),vol 43. ISSUE 1. January .editors.J.Randy MCGIMS and ANGELO COLLING.Leonor C., Pesa, Marta A. y Salinas, Julia: Hacia un modelo integrador para el Aprendizaje de las Ciencias de CUDMANI.

Martínez Díaz. (2002). Enseñanza de la ciencia ¿Para qué? Revista electrónica de las ciencias Vol. 1 No 2 .

Martínez, S.(2002). El portafolio como mecanismo de validación de aprendizaje. Perfiles educativos vol, XXIV.

Maynard Smith J. Evolutionary genetics second edition. (1998), oxford university press. Inc ., Neyw YorkMinkoff Eli C .Evolutionary Biology. by Addison- Wesley publishing company, Inc. of research on teaching. New York, Macmillan.

Mayr E. (2000). Así es la biología, SEP, México D:F

Méndez I, Namihira D, Moreno A, Sosa, C (1996), reimpresión. El protocolo de la investigación, editorial Trillas. México, D.F.

Méndez J (1997). Dimensiones asociadas con el Papel de la imagen en material didáctico. Perfiles educativos, enero -marzo, numero 75, Universidad Nacional Autónoma de México.

Moran O,P.(2003) La docencia como actividad Profesional, 5ta edición, Gernika.

Morin, E. (1994) "Epistemología de la Complejidad" En: Nuevos Paradigmas, Cultura y Subjetividad. Dora Fried Schnitman, comp. Barcelona: Paidós.

Murray S, J, Fred N, F, (1995).Teaching Evolution Using Historical Arguments in a Conceptual Change Strategy, Sciece Educatio 79 (2).

Novak, J. (1978). El proceso de aprendizaje y la efectividad de los Métodos de enseñanza. Perfiles educativos 1, CISE, UNAM. México

Paul D. Eggen, Donald P. K. (2001). Estrategias Docentes. Enseñanza de Contenidos Curriculares y Desarrollo de Habilidades de Pensamiento. Fondo de Cultura Económica. 2da edición. México.

Paz, R.V. (1999). Una evaluación de la enseñanza de la Biología en la Educación primaria. Tesis de Maestría. Fac. De Ciencias, UNAM.

Pérez Gómez, Ángel (1991), Cultura escolar y aprendizaje relevante en revista Educación y Sociedad .Madrid.

- Pérez Juste, R. y García Ramos, J.M., (1989). Diagnóstico, evaluación y toma de
- Pozo J.I y .Angón. P (2000). Los procedimientos como contenidos escolares. edebé. Barcelona.
- Pozo, J.I y Gómez Crespo, M.A (1998). Aprender y enseñar ciencia. Madrid, Morata.
- Pozo, J.I. Más allá del cambio conceptual. (1999). El aprendizaje de la ciencia como cambio representacional. Enseñanza de las Ciencias,17.
- Pozo, J.I. y Yolanda P. A. (2000). Los procedimientos como contenidos escolares. Barcelona, Ed. Edebé.
- Pozo, J.I.. (1993).Teorías cognitivas del aprendizaje, Morata, Madrid.
- Pozo, JI. (1996). Aprendices y Maestros. Madrid. Alianza.
- Pozo, M.A. Gómez Crespo. Aprender y enseñan ciencia, (2000). Segunda edición. Ediciones Morata, S. L. Madrid.
- Pozos J.I, Postigo A. Y. (2000). Los Procedimientos como contenidos escolares. España.Principal (Alexandria, VA), vol. 67, no. 4, p. 12–17.
- Programa de estudio de Biología I a IV. Universidad Nacional Autónoma de México Colegio de Ciencias y Humanidades. Área de ciencias Experimentales.
- R. Gallego Badillo.(2004). Un concepto epistemológico de modelos para la didáctica de las ciencias experimentales. Revista electrónica de la Enseñanza de las Ciencias Vol.3 No3.
- Revista ciencia de la Educación,(2003) año 3, vol. 2. No. 22, Valencia. Julio.
- Revista de investigación y experiencias didácticas. (2005). Enseñanza de las Ciencias Volumen 23. Numero 1. Marzo.
- Revista de pedagogía. (2000). Escuela de educación Universidad Central de Venezuela, Caracas, Septiembre, vol.XXI, No 62.
- Rinehart and Winston. time.(1994). Reston, VA, National Association of Secondary School Principals.
- S, M. del Carmen. (2000) Tesis Doctorado en biología. La enseñanza de la teoría de la evolución a partir de las concepciones alternativas de los estudiantes. México D.F

Sarukhan J. (2009). Las musas de Darwin, Fondo de cultura económica, Mexico, D.F.

Stern L. Effective assessment (2004). Probing students understanding of natural selection. Journal of biological education.

Sutton, C. (1997). Ideas sobre la ciencia e ideas sobre le lenguaje. Alambique, (12).Teoría a la práctica, Madrid Aguilar.

Ted A, Brent K (1983). Creation, Evolution, and Curriculum. Science Education 67(1).

Universidad de Alcalá de Henares.(2000). 28871 Alcalá de Henares. Madrid. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, 18 (2)

Universidad Nacional Autónoma de México. (1996). Colegio de Ciencias y humanidades. Programa de estudio de las asignaturas Biología IV y VI.

Villegas M, Gonzales F. (2005). La construcción del conocimiento por parte de estudiantes de educación superior. Un caso de futuros docentes. Perfiles educativos v.27 n.109-110 México .

Wallin, Anita; Hagman, Mats & Olander, Clas (2001) Teaching and learning about the biological evolution: Conceptual understanding before, during and after teaching. In Proceedings of the III Conference of European Researchers in Didactic of Biology (*ERIDOB*), pp.127-139. Universidade de Santiago de Compostela, Spain. September 27 th – October 1 st.

## Anexos

### Anexo 1

<b>Primer semestre</b>	<b>Segundo semestre</b>	<b>Tercer semestre</b>	<b>Cuarto semestre</b>
Matemáticas I	Matemáticas II	Matemáticas III	Matemáticas IV
Taller de computo I	Taller de computo II	Física I	Física II
Química I	Química II	<b>Biología I</b>	<b>Biología II</b>
Historia universal moderna y contemporánea I	Historia universal moderna y contemporánea II	Historia de México I	Historia de México II
Taller de Lectura, Redacción e iniciación a la investigación documental I	Taller de Lectura, Redacción e iniciación a la investigación documental II	Taller de lectura, redacción documental III	Taller de lectura, redacción documental IV
Ingles/Francés I	Ingles/Francés II	Ingles/ Francés III	Ingles/ Francés IV
Total 6 materias	6 materias	6 materias	6 materias

En quinto y sexto cursan siete asignaturas por cada uno de los semestres, las cuales son elegidas por el alumnado de acuerdo a las inclinaciones profesionales.

<b>Quinto semestre</b>	<b>Sexto semestre</b>
Calculó I y II, Estadística I	Calculó I y II, Estadística I

Cibernética I , y computación I	Cibernética II, y computación II
<b>Opción optativa. Biología III</b>	<b>Opción optativa. Biología IV</b>
Física III , Química III	Física IV, Química IV
Obligatoria. Filosofía I	Obligatoria. Filosofía II
Temas selectos de filosofía I	Temas selectos de filosofía II
Opción optativa. Administración I	Opción optativa. Administración II
Antropología I	Antropología I
Ciencias de la Salud I	Ciencias de la Salud II
Ciencias Políticas y sociales I	Ciencias Políticas y sociales II
Derecho I	Derecho II
Economía I	Economía II
Geografía I	Geografía II
psicología I	psicología II
Teoría de la Historia I	Teoría de la Historia II.
Griego I y Latín I	Griego II y Latín II
Opción optativa. Lectura y Análisis de textos literarios I	Opción optativa. Lectura y Análisis de textos literarios II
Taller de computación I	Taller de computación II
Taller de diseño ambiental I	Taller de diseño ambiental II
Taller de expresión Gráfica I	Taller de expresión Gráfica II

## **ANEXO 2**

PRE-TESTT/ POST-TESTT

UNAM

MADEMS (BIOLOGÍA)

Lic. En Educación Superior en Ciencias Naturales. Ana Leticia Cuevas Escudero

Estamos interesados en saber, que es lo que te imaginas o se te ocurre sobre estos enunciados. Te agradecemos que respondas lo siguiente:

Nombre. \_\_\_\_\_ sexo. \_\_\_\_\_

Fechas. \_\_\_\_\_ semestre. \_\_\_\_\_ turno \_\_\_\_\_ edad. \_\_\_\_\_

Promedio de la biología anterior \_\_\_\_\_ Núm. De materias adeudadas. \_\_\_\_\_

“Un 15 o 20% de los escolares sufren ataques de piojos entre el otoño y la semana Santa. No se conoce con exactitud las causas de las recientes epidemias, ya que la higiene ha mejorado, pero todo parece indicar que el DDT y los otros insecticidas ya no les hace efecto a los piojos” ¿Cómo explicas que los insecticidas hace años hicieran efectos a los piojos y ahora no?

En una población de mariposas algunas tienen las alas rojas, mientras que otras tienen las alas amarillas. En el lugar donde viven estás mariposas, hay flores con pétalos rojos y con pétalos amarillos. Hace poco una enfermedad atacó a las flores amarillas y acabó con ellas. ¿Cuál es el efecto que tendrá la desaparición de flores amarillas sobre las mariposas?



El microbio que provoca la tuberculosis contraataca cuando en la mayoría de los países industrializados se creía derrotada la enfermedad. El *Mycobacterium tuberculosis*, que fue una plaga a principios del siglo pasado, vuelve reforzada por el aprendizaje de décadas en contacto con el antibiótico. Este desembarco de cepas resistentes a un extenso arsenal de medicinas preocupa a los investigadores. ¿Qué opinas de la explicación que se da, qué explicación darías en este enunciado?

A principios de siglo, un naturalista realizó un experimento, consiste en cortar durante varias generaciones la cola a unos ratones y ver cómo aparecía la descendencia. ¿Qué crees que sucedería al cabo de 20 generaciones? ¿Nacerían con cola o sin cola?

¿Influiría en algo el que se entrenara a una lechuza para que cazara a los ratones por la cola, de forma que los que carecían de cola no fuesen atrapados?

### **ANEXO 3 Estrategias. E 1. Manchas o ratones...**

Objetivo. Evidenciar que las adaptaciones son el resultado de la selección de variaciones en las poblaciones que fueron en un momento dado, útiles en los ancestros, permitiéndoles sobrevivir y eventualmente reproducir dichas adaptaciones en la descendencia.

Actividad disparadora de ideas previas

- Se pide a los alumnos que escriban un breve texto en el que viertan comentarios sobre el siguiente esquema:
- Posteriormente se hace una selección y análisis de las ideas previas. Al comentar la actividad con ellos y discutir el tema de la clase, finalmente se les preguntó : ¿Qué es la selección natural?

Fase de explicitación: Actividad disparadora de ideas previas

- Antes de comenzar el tema se aplica un pequeño cuestionario en donde se retoman ideas previas o concepciones de los alumnos. Se diferenciara un instrumento de otro por organismos diferentes a los del primer instrumento. (mismas que nos servirán de evaluación al finalizar la clase).
- Cuando usamos un insecticida, algunas cucarachas no mueren. A que crees que se deba esto.
- A que se le puede atribuir la presencia de las membranas entre los dedos (pies palmeados), en los pies de los patos.

Se presentan los objetivos del tema, así como la forma de evaluar y trabajar.

Fase de ampliación

- Se realizan equipos de 3 integrantes
- Se entrega por equipo un esquema de ratones con diferentes poblaciones
- Observaran detalladamente el esquema, analizara y discutirá en equipo lo que observa.
- El profesor realizara preguntas de indagación para que observen los alumnos lo que ocurre en con las diferentes poblaciones.

- Se analizara población por población.
- Por equipo escribirán detalladamente lo que observan y piensen de cada población.
- Mediante una lluvia de ideas presentada en el pizarrón los tres tipos de poblaciones.
- Cada integrante del quipo pasara a plasmar alguna de sus ideas o de lo que observaron en las poblaciones.
- Una ves plasmadas todas las ideas en le pizarrón, se realizara una discusión grupal.

#### Fase de consolidación.

- Se realizara una conclusión grupal.
- Se retoma el cuestionario de ideas previas para modificar, enriquecer o certificar sus respuestas.
- Se entregara el portafolio las actividades individuales, discusión y conclusión.

## **Anexo 4. E 2. Pinzones, herramientas y frutos...**

Tema: Selección Natural

Objetivo: evidenciar que las adaptaciones son el resultado de la selección de variaciones en las poblaciones que fueron en un momento dado, útiles en los ancestros, permitiéndoles sobrevivir y eventualmente reproducir dichas adaptaciones en la descendencia.

Fase de explicitación:

- Señalar la actividad con claridad, los contenidos, objetivos y los criterios de evaluación.

Actividad de disparadora de ideas previas:

- Identificar ideas espontáneas (previas) de los estudiantes, mediante interrogantes como:
  - ❖ Han observado el pico, patas, alas y garras de un loro, pelicano, gallina, pato etc....
  - ❖ Que observan ¿todas son iguales porqué?
  - ❖ Todos los organismos se alimentan de la misma manera ¿Por qué?
  - ❖ Todos los organismos se comportan igual
  - ❖ Creen que influya el ambiente en las patas o picos de las aves ¿Cómo?
- Se parte de las ideas previas de los estudiantes, se apuntan en el pizarrón.

Fase de conflicto cognitivo.

- Se forman equipos de tres o en pareja dependiendo el numero de alumnos
- Se entregan los recortes de pinzones ( 5 pinzones con diferente pico, 5 tarjetas de alimento diferente)
- Se les pide que las observen y anoten lo que observan.
- Posteriormente se les pide a los estudiantes que relacionen los pinzones son el tipo de alimento que crean que es factible de acuerdo a la estructura de su pico.

- Se les pide que analicen su relación y elaboren una conclusión.
- Se les entrega unos textos que complementan la actividad anterior y lo tendrán que relacionar con lo que habían realizado, no se vale cambiar.

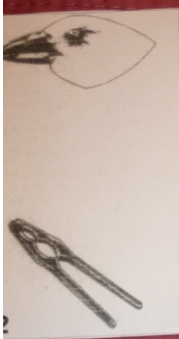

Fase de Consolidación:

- Cada equipo dará su conclusión y la forma en que relacionaron su actividad.
- Se analizara grupalmente lo realizado.
- Se retoman las ideas previas para contrastarla con lo que han aprendido, mediante una conclusión, discusión o análisis grupal.
- Entregaran en el portafolio sus actividades.

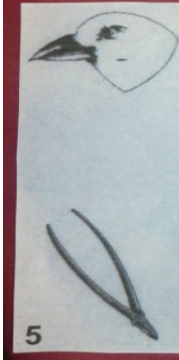






**TEXTO I**  
 El pinzón terrestre pequeño tiene un pico pequeño, pero fuerte, que le sirve para quebrar... como un cascanueces pequeño.

**TEXTO II**  
 El pinzón gorjeador tiene un pico pequeño y aguzado para meterlo en hendiduras... como pinzas.

**TEXTO III**  
 El pinzón terrestre grande tiene un pico grande, fuerte, que sirve para quebrar...



**TEXTO III**  
 El pinzón terrestre grande tiene un pico grande, fuerte, que sirve para quebrar... como un cascanueces.




## **Anexo 5. E 3. La isla del pájaro pinto**

### **(Tomado de María Pilar Aleixandre)**

Objetivo: generalizar que en cada organismo existen adaptaciones como resultado de un proceso de selección de características en sus ancestros en su medio ambiente, y en un tiempo diferente

Contenidos: adaptación, tiempo, azar.

Contenidos procedimentales: análisis de información, argumentos, trabajo cooperativo, tolerancia y respeto.

Fase de explicitación.

- Presentación de objetivos, forma de trabajo explícitamente y evaluación.
- Identificación de ideas previas mediante interrogantes:
  - 📌 **Los halcones son aves capaces de volar a más de 100Km/hr al cazar a su presa. ¿De que manera explicarías cómo surgió esa habilidad para volar tan rápido, si se supone que los ancestros de los halcones volaban tan sólo a 30 Km. /hr?**
  
  - 📌 **Que sucedería si una población de aves playeras fueran a vivir a un lugar sin playas y con nieve...**
- Se da un tiempo máximo de 15 minutos, para que reflexionen acerca de estas interrogantes.

Fase de Ampliación

- Se realizan equipos de 4 integrantes
- Se entregan tarjetas y las actividades a realizar por equipo.
- Se leen las instrucciones bien y se discuten grupalmente
- Se proyecta un acetato en donde explique de manera general de lo que trata el juego y las reglas.
- Se realiza un ejemplo de la manera en que se trabaja las actividades y se dan ejemplos de las condiciones climáticas.

- Una vez aclaradas dudas y entendiendo la manera de cómo se aborda esta actividad, se dará un tiempo aproximadamente de una hora para la realización de esta actividad.
- Cuando la mayoría de los equipos tengan sus tablas llenadas correctamente, se suspende el juego.

#### Fase de consolidación

- Constatar que cada integrante de los equipos haya realizado su función, cada equipo pasara al pizarrón anotaran sus resultados o bien se intercalaran los alumnos de los diferentes equipos a otros intercambiando datos.
  - ❖ El secretario, dará sus resultados.
  - ❖ El encargado del censo dará a conocer las operaciones
  - ❖ El meteorólogo dará resultados de temperatura y humedad
  - ❖ El juez certificara que las reglas se cumplieron.

Nota: si se cambian información los equipos tendrán que analizar los datos de los demás equipos, hacer análisis y conclusiones. (Dependerá del tiempo).

- Se plantean preguntas de reflexión para hacer una conclusión grupal y poder cumplir el objetivo.
  - ¿Qué sucede al cabo de tres o cuatro generaciones?
  - Se llega con todos los equipos a los mismos resultados y en todas las generaciones.
  - A que se debe que la conformación de las poblaciones en las diferentes islas han cambiado.
  - En que aspecto el modelo hace una simplificación de lo que sucede en la naturaleza..
- Se hace una conclusión grupal.
- Se entrega portafolio ideas previas, todas las reflexiones y actividades. (individual).



## Actividad

Observa a cada una de las parejas de organismos que se presentan en las tarjetas. Determina cuáles condiciones de temperatura y humedad son óptimas para las parejas según sus características morfológicas (físicas).



Marca con una X la condición (es) que favorece(n) a cada pareja de organismos.

Características físicas	Paticortos abrigados (PA)	Paticortos desplumados (PD)	Zanquilargos abrigados (ZA)	Zanquilargos desplumados (ZD)
Características Ambientales				
<b>Temperatura</b>				
Fría				
Calida				
<b>Humedad:</b>				
Seca				
Encharcada				

## Actividad 2

### Materiales:

- Tarjetas de pájaros pintos
- Reglas del juego
- Una moneda de peso y una de 50 centavos

Reparto de roles asignados:

Cada equipo es una “isla”, en donde existen:

- Un secretario: toma notas de las generaciones
- Un encargado: del censo realiza las operaciones
- Un meteorólogo: determina con las monedas la temperatura (el peso) y la humedad (moneda 50 centavos)
- Un juez que hace cumplir las reglas

### Reglas del juego

1. Cada isla tiene al empezar 4 parejas de pájaros pintos (16 pájaros)
  - Dos parejas de paticortos abrigados (PA)
  - Dos paticortos parejas desplumados (PD)
  - Dos parejas de zanquilargos abrigados (ZA)
  - Dos parejas de zanquilargos desplumados (ZD)

- Al comienzo del juego se tira una sola vez. El peso decide la temperatura (sol = fría, águila=cálida) y la moneda de 50 centavos la humedad (sol=seca, águila =encharcada). (Tabla 1).
- Cada pareja de pájaros tiene un número de crías en la siguiente generación según la tabla 2 que tienen que llenar.
- El número máximo de individuos que pueden vivir en la isla es de 16. si hay más, se dividen por dos los de cada tipo (simula escasez de alimento y la acción de depredadores) antes de la reproducción.
- Ten en cuenta que hacen falta dos individuos para la reproducción (las aves tienen reproducción sexual). Si queda sola un ave no podrá reproducirse, no tendrá crías.
- Supondremos que los padres mueren después del nacimiento de las crías.

### Desarrollo del juego

#### 1ª generación

- Distribuir los roles asignados
- Tirar las monedas y señalar las condiciones obtenidas
- Marca con una X la condición(es) que favorece(n) a cada pareja de organismos
- Recuerda que en esta generación tienes dos parejas de cada tipo.

Condiciones: físicas		Paticortos abrigados (PA)	Paticortos desplumados (PD)	Zanquilargos abrigados (ZA)	Zanquilargos desplumados (ZD)
Condiciones: ambientales					
Temperatura	Fría				
	Calida				
Humedad	Seca				
	Encharcada				
# de crías por # de pareja(s)					
# de parejas nuevas					
Parejas iniciales					
Total de individuos					
Total de parejas					

#### Considera el supuesto 1

- ¿Se aplica para esta generación?
- ¿Cuántas parejas tendrías de cada tipo de pájaros pintos?  
Paticortos abrigados (PA) \_\_\_\_\_

Paticortos desplumados (PD) \_\_\_\_\_

Zanquilargos abrigados (ZA) \_\_\_\_\_

Zanquilargos desplumados (ZD) \_\_\_\_\_

2ª generación

Tirar las monedas y señala las condiciones obtenidas

Marca con una X la condición (es) que favorece(n) a cada pareja de organismos

Condiciones: Físicas		Paticortos abrigados (PA)	Paticortos desplumados (PD)	Zanquilargos abrigados (ZA)	Zanquilargos desplumados (ZD)
Temperatura	Fría				
	Calida				
Humedad	Seca				
	Encharcada				
# de crías por # de pareja(s)					
# de parejas nuevas					
Parejas iniciales					
Total de individuos					
Total de parejas					

Considera el supuesto 1 1. ¿Se aplica para esta generación?

2. ¿Cuántas parejas tendrías de cada tipo de pájaros pintos?

Paticortos abrigados (PA) \_\_\_\_\_

Paticortos desplumados (PD) \_\_\_\_\_

Zanquilargos abrigados (ZA) \_\_\_\_\_

Zanquilargos desplumados (ZD) \_\_\_\_\_

3ª generación

Tira las monedas y señala las condiciones obtenidas

Marca con una X la condición (es) que favorece(n) a cada pareja de organismos.

Condiciones: Físicas		Paticortos abrigados (PA)	Paticortos desplumados (PD)	Zanquilargos abrogados (ZA)	Zanquilargos desplumados (ZD)
<b>Condiciones ambientales</b>					
Temperatura	Fría				
	Cálida				
Humedad	Seca				
	Encharcada				
# de crías por # de pareja(s)					
# de parejas nuevas					
Parejas iniciales					
Total de individuos					
Total de parejas					

Considera el supuesto 1

- ¿Se aplica para esta generación?
- ¿Cuántas parejas tendrías de cada tipo de pájaros pintos?

Paticortos abrigados (PA) \_\_\_\_\_

Paticortos desplumados (PD) \_\_\_\_\_

Zanquilargos abrigados (ZA) \_\_\_\_\_

Zanquilargos desplumados (ZD) \_\_\_\_\_

4ª generación

Tira las monedas y señala las condiciones obtenidas

Marca con una X la condición (es) que favorece(n) a cada pareja de organismos.

Condiciones: Físicas		Paticortos abrigados (PA)	Paticortos desplumados (PD)	Zanquilargos abrogados (ZA)	Zanquilargos desplumados (ZD)
Condiciones: Ambientales					
Temperatura	Fría				
	Calida				
Humedad	seca				
	Encharcada				
# de crías por # de pareja(s)					
# de parejas nuevas					
Parejas iniciales					
Total de individuos					
Total de parejas					

Considera el supuesto 1

1. ¿Se aplica para esta generación?
2. ¿Cuántas parejas tendrías de cada tipo de pájaros pintos?

Paticortos abrigados (PA) \_\_\_\_\_

Paticortos desplumados (PD) \_\_\_\_\_

Zanquilargos abrigados (ZA) \_\_\_\_\_

Zanquilargos desplumados (ZD) \_\_\_\_\_

Discusión

Compara los resultados de las distintas islas, ¿Qué sucede al cabo de tres o cuatro generaciones? ¿En los diferentes equipos se encuentran los mismos resultados? Porqué ¿Puede decirse que la conformación de las poblaciones en las diferentes islas han cambiado? ¿A qué se debe? ¿En qué aspectos el modelo hace una simplificación de lo que sucede en la naturaleza?

Conclusión

¿Qué aprendí?

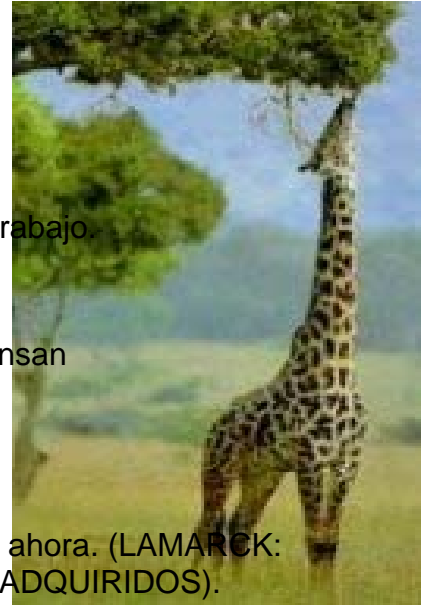
## Anexo 6. E4. Cuellos y jirafas

Fase de explicitación.

- Se presentan los objetivos, la forma de evaluar y de trabajo.

Actividad disparadora de ideas previas.

- Se le pide a los alumnos que intenten responder que piensan de los siguientes enunciados: (individual)
  - Si hago dieta tendré hijos muy delgados.
  - Los hijos de Michael Jackson se parecerán a cómo él es ahora. (LAMARCK: PRINCIPIO DE LA HERENCIA DE LOS CARACTERES ADQUIRIDOS).
- 
- La selección natural es un proceso a través del cual el medio ambiente opone obstáculos que dificultan la supervivencia de los organismos. Estos obstáculos sólo son salvados por los organismos más fuertes, más sanos y mejor adaptados. (DARWIN-WALLACE: EVOLUCIÓN POR SELECCIÓN NATURAL).



Fase de ampliación.

- Se les pide a los alumnos que formen parejas
- Se les entrega por pareja una lectura en la cual explica el pensamiento Lamarkiano y el Darwiniano.
- Después de hacer la lectura y discutirla entre ellas, se les pide que elaboren una historieta, mapa conceptual, esquema, diagramas o dibujos de acuerdo a la evolución de los cuellos de las jirafas y a las teorías.
- Se les proporciona la información, el profesor aclarara dudas y guiara la lectura, así como la elaboración de los productos.
- Después de una hora, se presentan los trabajos realizados por los alumnos.
- En forma de museo, se exponen las obras realizadas por los alumnos con el fin de que todos conozcan la creatividad de todos y se puedan retroalimentar.



Fase de consolidación.

- Una vez visualizado todos los trabajos se hace un cuadro comparativo en donde se presenten las dos teorías evolucionistas.
- Se realiza en el pizarrón, todos los alumnos participan en la elaboración de esta.
- Se retoman los enunciados del principio, se les pide que lo analicen y lo pueden modificar en una hoja nueva.
- Se presenta un acetato con una historieta de jirafas y se les pide que la analicen y detecten de que teoría se trata y como ellos la modificarían.
- Se entrega todo en el portafolio.



Existen evidencias fósiles que indican que las jirafas primitivas eran animales de cuello corto y patas cortas. Sin embargo, las jirafas actuales tienen cuello largo y patas largas. ¿Qué ocurrió entonces?

*¿Qué explicaciones dieron los científicos evolucionistas a preguntas como la anterior?*

a) LA Evolución según Lamarck

Los individuos de las poblaciones son todos iguales, vale decir que la población original es homogénea.

Ej. Todas las jirafas de la población tienen patas y cuellos cortos.



Ocurre un cambio ambiental, por ejemplo el ambiente se tornó seco, lo que produjo la desaparición de la vegetación del suelo y sólo sobrevivieron los árboles.

Con el cambio ambiental surgen nuevas necesidades, por ejemplo los animales deben alimentarse de las hojas de los árboles.

En los organismos existe un impulso natural a la perfección. Las jirafas, entonces, sienten un deseo imperioso de estirar el cuello y las patas para alcanzar las hojas.

La adquisición de caracteres se produce debido al uso y desuso de los órganos. Por ejemplo, debido al uso, el cuello y las patas de las jirafas se fueron estirando.

Los caracteres adquiridos se heredan. Cada una generación de jirafas nacerá con cuellos y patas más largas.

**RESULTADO:** Se llega a una población homogénea de jirafas, diferente a la original, con cambios incorporados (cuello y patas largas) que le permiten subsistir en esas nuevas condiciones ambientales de sequía.

Características	Ideas de Lamarck	Ideas de Darwin – Wallace
¿Cómo es la población inicial?		
¿Cómo ocurre el cambio?		
¿Cómo es la población final?		
¿Cuáles son los mecanismos por los cuales ocurren los cambios?		

**b) LA EVOLUCIÓN POR SELECCIÓN NATURAL, SEGÚN DARWIN-WALLACE:**

En 1858, Charles Darwin y Alfred Wallace llegan a las mismas conclusiones acerca de la evolución por selección natural. Ambos naturalistas formularon esta teoría basándose en sus observaciones de especies y en las ideas socioeconómicas de la época. Aplicaron las ideas de “ supervivencia del más apto” y “lucha por la existencia” a las poblaciones animales y vegetales.

Según la teoría de la evolución por selección natural: 1) Los individuos de una población no son todos iguales.

Ej. En la población existían jirafas con diferentes longitudes de cuello y patas: jirafas de cuello corto y patas largas, de cuello mediano y patas cortas, etc. Esas variantes fueron surgiendo al azar en la población y eran heredadas.

Frente a la presión de selección ejercida por el ambiente (modificaciones climáticas, aparición de nuevos depredadores o competidores, etc.) los individuos se ven afectados de diferente manera.

Ej. Una gran sequía acabó con toda la vegetación tierna del suelo, con lo cual las jirafas se ven obligadas a alimentarse de las hojas de los árboles, lo que no es igualmente sencillo para todas porque son diferentes entre sí.

Los individuos que poseen características favorables para la nueva situación ambiental están en mejores condiciones para dejar descendencia.

Ej. la selección natural opera favoreciendo a aquellas jirafas que por azar tienen cuellos y patas lo suficientemente largos como para alcanzar las hojas de los árboles. Ellas serán más aptas en esas nuevas condiciones: podrán alimentarse mejor, sobreviven más y se reproducen más.

La descendencia estará adaptada al nuevo ambiente ya que habrá heredado las características que permitieron sobrevivir a sus padres . Con el paso del tiempo, la población evoluciona hasta estar formada principalmente por individuos aptos. RESULTADO: La cantidad de jirafas de cuello y patas largas es cada vez mayor. Las de cuello y patas no suficientemente largos se verán desfavorecidas y a lo largo de las generaciones habrá cada vez menos. Si la sequía continua, la selección natural seguirá favoreciendo a las jirafas más aptas, aunque siempre habrá individuos de cuellos y patas más cortos pero en menor cantidad. La población final es heterogénea.

*Después de leer comprensivamente las distintas teorías los alumnos representan gráficamente las diferencias entre ellas. Puede ser por medio de historietas, mapas conceptuales o esquemas.*

*Como cierre, se elabora un cuadro comparativo como el siguiente:*

Tomado de Claudia M. Campos y modificado por Ana L. Cuevas E.

## Anexo 7. E.5 Selección sexual

Objetivo: Los alumnos reconocerán que la selección sexual es parte fundamental para que pueda llevarse a cabo la evolución, así como la selección y características que hacen los organismos al seleccionar a su pareja y poder reproducirse para poder dejar descendencia.

Fase de explicitación.

- Se presentan los objetivos, forma de trabajo y evaluación.
- La forma de trabajo será mediante participación activa y la evaluación mediante portafolio y participación.

Fase de actividades de ideas previas.

- Mediante un collage de diferentes parejas de animales, se presenta y se les pregunta a los alumnos que es lo que observan.
- Se indaga acerca de los diferentes organismos si son todos capaces de tener pareja y reproducirse
- Se pregunta acerca de que si todas la parejas sobrevivientes se reproducen.

Fase de Desarrollo

- Se forman equipos de tres personas
- Por equipo tendrán que identificar el dimorfismo sexual de cada pareja que se encuentran el collage.
- Se hacen preguntas de reflexión, como ellos creen que las parejas se aparean y porque razón.
- Se dan ejemplos de animales
- Se proporciona una lectura que trata sobre la función de los gustos femeninos tomada de Curtís- Barnes Invitación a la Biología.
- Después de 15 minutos, se hace una discusión grupal sobre el artículo.
- Se hacen preguntas de indagación tales como: ¿Qué opinan del la lectura? ¿Piensan que así sucede con los otros animales? ¿todos los animales seleccionan a su pareja y porque? ¿Cómo es el cortejo de otros animales?

- 📄 Se entregan diferentes tarjetas de parejas de animales y ellos tendrán que elaborar un cuento de la selección sexual de los organismos (atractivo, comportamiento, cortejo, etcétera...) de las parejas de animales. (entregar en portafolio)
- 📄 Se les pide que elaboren una conclusión de lo que es la selección sexual con sus palabras para entregar en portafolio y si es importante esta.

#### Fase de consolidación

- 📄 Después de analizar la lectura se hace una conclusión grupal de lo que es la selección sexual.
- 📄 Se pide que observen de nuevo el collage y describan que tipo de selección sexual.
- 📄 Los alumnos presentan un material visual para poder explicar el proceso de selección natural y tipos de selección sexual.
- 📄 Todas las actividades se entregan en el portafolio.



## **ANEXO 8**

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**PRACTICA DOCENTE III**

**BITÁCORA DE CLASES**

**Alumna. Ana Leticia Cuevas Escudero**

**Clave:**

**Materia. Práctica Docente III**

**Profesora. Bióloga Carmen Martínez Parra**

**PRACTICA DOCENTE**

## OBJETIVO GENERAL

El estudiante identificara las fortalezas y las debilidades de su desempeño como docente; pondrá en práctica la realización de sus estrategias didácticas para la ejecución y análisis de la tesis.

## OBJETIVOS PARTICULARES.

- Presentara, conducirá y evaluara 6 sesiones el equivalente a doce horas de clase de la asignatura de biología IV en el tema de Selección Natural.
- Vídeo grabara su trabajo en clases y documentara sus actividades.
- Realizara un auto diagnóstico de su desempeño docente, con base en la observación de la video grabación, identificando y reflexionando sobre sus aciertos y limitaciones como docente en las tres partes del proceso de enseñanza: planeación conducción, y evaluación de las sesiones asignadas.
- Análisis de estrategias didácticas en el tema de Selección Natural.

## DATOS DE LA ASIGNATURA

ASIGNATURA: Biología IV

SEMESTRE: sexto

## OBJETIVOS:

- El alumno comprenderá que la evolución es el proceso que da origen a la biodiversidad.
- Profundizará en la aplicación de habilidades, actitudes y valores para la obtención, comprobación y comunicación del conocimiento científico, al llevar a cabo investigaciones.
- Desarrollará una actitud de crítica, científica y responsable ante problemas concretos que se planteen.

## FICHA DE IDENTIFICACION

**Nombre del alumno.**\_Ana Leticia Cuevas Escudero **Numero de cuenta.**  
505013808. **Semestre.** 2005-2007

**Domicilio del alumno:** San Luís de la Paz No 28. Colonia Hidalgo, Delegación  
Tlalpan. **E-mail.** [ecla07@hotmail.com](mailto:ecla07@hotmail.com)

**Profesor de la práctica docente.** Carmen L. Martínez Parra

**Supervisor de la práctica docente:** Carmen L. Martínez Parra

**Nombre y dirección de la institución donde se realizaron la practica  
docente.** CCH. Vallejo. Av. De los 100 metros s/n, esquina fortuna, col.  
Magdalena de la Salinas. Delegación Gustavo A. Madero.

**Tutor de tesis.** Dra. Patricia Ramos Morales

**Tema de tesis.** Estrategia didáctica para la enseñanza del tema de Selección  
Natural en sexto semestre en el Colegio de Ciencias y Humanidades CCH  
Vallejo.

**Tema asignado para la realizar la practica docente.** Estrategias de  
enseñanza- aprendizaje para lograr un aprendizaje significativo en el concepto  
Selección Natural.

Fecha. 10 octubre 2006

Tema 1: Selección Natural

### **Estrategia 1. Manchas o Ratones**

Hora de inicio: 7:00pm

Hora de término: 9:00pm

ACTIVIDADES PLANEADAS	ACTIVIDADES REALIZADAS
Presentación del profesor, cronograma, objetivos, forma de trabar y evaluación.	Se realizo la presentación, se acordaron objetivos, evaluación y forma de trabajo. Se entrego a cada alumno un cronograma en donde especifica actividades a realizar en las sesiones.
Implementación de estrategias.	Identificación de ideas previas mediante dos enunciados, en relación con el tema. Formación de equipos, discusión grupal, lluvia de ideas y conclusión.
Empleo de material didáctico especifico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acetatos</li><li>• Pizarrón y gis.</li></ul>
Uso de estrategias didácticas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Indagación</li><li>• Interrogativas</li><li>• Ejemplos relacionados a su entorno.</li><li>• Conclusión y discusión.</li></ul>
Técnicas o estrategias para propiciar el trabajo en equipo.	Se propuso interactuar con los Demás compañeros, formando equipos diferentes.
Aclaración de dudas	Hubo aclaración de dudas pertinentes al tema. Ejemplos. Estas se realizaron grupal e individualmente y por equipo.
Manejo de alumnos con dificultades de aprendizaje.	No se detecto a este tipo de alumnado.
Evaluación	Por medio de portafolio, observación sistemática y participación.



**OBSERVACIONES:**

La primera estrategia relacionada al tema de selección natural creo que fue muy factible para empezar a construir el conocimiento con los alumnos, el grupo es pequeño y permite un manejo adecuado de las estrategias e interacción con los alumnos y entre ellos.

Fecha. 17 octubre 2006

Tema 1: Selección Natural

**Estrategia 2.** Pinzones, herramientas y frutos

Hora de inicio: 7:00pm

Hora de término: 9:00pm

ACTIVIDADES PLANEADAS	ACTIVIDADES REALIZADAS
Recordatorio de la clase anterior, lectura de objetivos y presentación de la actividad.	Lectura de objetivos.
Implementación de estrategias.	Identificación de ideas previas, mediante enunciados.
Empleo de material didáctico específico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tarjetas de pinzones y frutos.</li><li>• Relación de tarjetas con los alimentos y texto.</li><li>• Pizarrón y plumones.</li></ul>
Uso de estrategias didácticas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Interrogativas</li><li>• Relación de las tarjetas con el alimento y texto.</li><li>• Conclusión y discusión.</li></ul>
Técnicas o estrategias para propiciar el trabajo en equipo.	Se propuso interactuar con los Demás compañeros, formando equipos diferentes.
Aclaración de dudas	Hubo aclaración de dudas pertinentes al tema. Ejemplos.
Manejo de alumnos con dificultades de aprendizaje.	No se detecto a este tipo de alumnado.
Evaluación	Por medio de portafolio, observación sistemática y participación.

**OBSERVACIONES:**

En esta segunda clase no llegaron todos los alumnos, se trabajo muy bien la estrategia, el grupo es muy participativo pero se nota ausencia de alumnos.

Fecha. 19 octubre 2006

Tema 1: Selección Natural

**Estrategia 3 la isla del pájaro pinto**

Hora de inicio: 7:00pm

Hora de término: 9:00pm

ACTIVIDADES PLANEADAS	ACTIVIDADES REALIZADAS
Presentación del profesor, cronograma, objetivos, forma de trabar y evaluación.	Se realizo lectura de objetivos, se explico la actividad.
Implementación de estrategias.	Identificación de ideas previas mediante dos enunciados, en relación con el tema. Formación de equipos, discusión grupal, lluvia de ideas y conclusión.
Empleo de material didáctico específico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acetatos</li><li>• Pizarrón y gis.</li></ul>
Uso de estrategias didácticas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Indagación</li><li>• Interrogativas</li><li>• Ejemplos relacionados a su entorno.</li><li>• Conclusión y discusión.</li></ul>
Técnicas o estrategias para propiciar el trabajo en equipo.	Se propuso interactuar con los Demás compañeros, formando equipos diferentes a los días anteriores.
Aclaración de dudas	Hubo aclaración de dudas pertinentes al tema. Ejemplos.
Manejo de alumnos con dificultades de aprendizaje.	No se detecto a este tipo de alumnado.

Evaluación	Por medio de portafolio, observación sistemática y participación.
------------	---

**OBSERVACIONES:**

No hay un control en cuento a la asistencia de los alumnos, puesto que se nota la falta de ausencia de varios de ellos. Pero los alumnos estaban muy entusiasmados con la estrategia.

Fecha.24 octubre 2006

Tema 1: Selección Natural

**Estrategia 4. Jirafas y cuellos**

Hora de inicio: 7:00pm

Hora de término: 9:00pm

ACTIVIDADES PLANEADAS	ACTIVIDADES REALIZADAS
Presentación del profesor, cronograma, objetivos, forma de trabar y evaluación.	Se realizo lectura de objetivos, se explico la actividad.
Implementación de estrategias.	Identificación de ideas previas mediante dos enunciados, en relación con el tema. Formación de equipos, discusión grupal, lluvia de ideas y conclusión.
Empleo de material didáctico específico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura</li> <li>• Acetatos</li> <li>• Pizarrón y gis.</li> </ul>
Uso de estrategias didácticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura en parejas</li> <li>• Historieta, mapas y dibujos</li> <li>• Cuadro compartido de las diferentes teorías.</li> <li>• Interrogativas</li> <li>• Análisis</li> <li>• Participación activa de los alumnos.</li> <li>• Conclusión y discusión.</li> </ul>

Técnicas o estrategias para propiciar el trabajo en equipo.	Se propuso interactuar con los Demás compañeros, formando equipos diferentes a los días anteriores.
Aclaración de dudas	Hubo aclaración de dudas pertinentes al tema. Ejemplos.
Manejo de alumnos con dificultades de aprendizaje.	No se detecto a este tipo de alumnado.
Evaluación	Por medio de portafolio, actividad en clase observación sistemática y participación.
<p><b>OBSERVACIONES:</b></p> <p>No hay un control en cuanto a la asistencia de los alumnos, puesto que se nota la falta de asistencia de varios de ellos. Mas sin embargo son muy activos con las estrategias de este día y daban puntos de vista interesantes.</p>	

Fecha. 26 octubre 2006

Tema 1: Selección Natural

**Estrategia 5. Selección sexual**

Hora de inicio: 7:00pm

Hora de término: 9:00pm

ACTIVIDADES PLANEADAS	ACTIVIDADES REALIZADAS
Presentación del profesor, cronograma, objetivos, forma de trabajar y evaluación.	Se realizo lectura de objetivos, se explico la actividad.
Implementación de estrategias.	Identificación de ideas previas mediante un collage de diferentes parejas de organismos.  Formación de equipos, discusión grupal, lluvia de ideas y conclusión.
Empleo de material didáctico específico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acetatos</li> <li>• Lectura</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarrón y gis.</li> </ul>
Uso de estrategias didácticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indagación</li> <li>• Interrogativas</li> <li>• Ejemplos relacionados a su entorno.</li> <li>• Conclusión y discusión.</li> </ul>
Técnicas o estrategias para propiciar el trabajo en equipo.	Se propuso interactuar con los Demás compañeros, formando equipos diferentes a los días anteriores.
Aclaración de dudas	Hubo aclaración de dudas pertinentes al tema. Ejemplos.
Manejo de alumnos con dificultades de aprendizaje.	No se detecto a este tipo de alumnado.
Evaluación	Por medio de portafolio, observación sistemática y participación.
<p><b>OBSERVACIONES:</b></p> <p>Los alumnos mostraron mucho interés sobre este tema y trabajaron muy participativamente. Hubo un entusiasmo al presentarle los acetatos y cuando ellos presentaron sus trabajo final por medio de maquetas o dibujos.</p>	

Fecha. 31 Octubre 2006

Tema 1: Selección Natural

### Trabajo final

Hora de inicio: 7:00pm

Hora de término: 9:00pm

ACTIVIDADES PLANEADAS	ACTIVIDADES REALIZADAS
Presentación del profesor, cronograma, objetivos, forma de trabar y evaluación.	Se realizo lectura de objetivos, se explico la actividad.
Implementación de estrategias.	Se retomo ideas y conceptos de las clases anteriores.  Se realizo un análisis grupal de las clases.  Los alumnos que cumplieron con sus trabajos finales, pasaron a explicarnos sus materiales.
Empleo de material didáctico especifico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Maquetas</li><li>• Collage</li><li>• Dibujos</li></ul>
Uso de estrategias didácticas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Indagación</li><li>• Interrogativas</li><li>• Ejemplos relacionados a su entorno.</li><li>• Conclusión y discusión.</li></ul>
Técnicas o estrategias para propiciar el trabajo en equipo.	Se propuso interactuar con los Demás compañeros, preguntaban dudas y aportaban ideas.
Aclaración de dudas	Hubo aclaración de dudas pertinentes al tema.
Manejo de alumnos con dificultades de aprendizaje.	No se detecto a este tipo de alumnado.
Evaluación	Por medio de portafolio, observación sistemática, participación y trabajo

	final.
<b>OBSERVACIONES:</b> Los alumnos estuvieron muy contentos con su trabajo final, se les entrego el portafolio y su calificación. Los alumnos que fueron constantes en las clases fueron muy participativos y en esta última sesión podían dar ejemplos y opinar del tema.	

## **Desarrollo de las estrategias.**

### **Planeación**

La planeación es parte fundamental de los momentos lógicos que enmarcan el proceso de enseñanza – aprendizaje. Gracias a la planeación se pueden cumplir o no tus objetivos, la planeación es de gran importancia ya que esta permite guiarte, apoyarte y reflexionar acerca de lo qué y para qué quieres enseñar el tema o conceptos.

La planeación considerada como una hipótesis de trabajo (Proyecto) en la que se contemplen todos los elementos involucrados en la estructura didáctica no a un nivel ideal (óptimo) sino tomando en cuenta las condiciones histórico sociales que la relativizan. En este sentido, nos encaminamos a trabajar no con el DEBER SER, sino con la posibilidad de hacerlo, de tal manera que cuando se planifica, ya se esta efectuando evaluación de los elementos didácticos, considerando sus características reales. (Julieta García Méndez y MA: Alejandra Lastiri L.1998)

En este sentido mi planeación cubrió con todo estos enfoques que dan las autoras, en mi planeación se pueden observar algunos aspectos que considere para realizarla sin dejar al lado el aporte enriquecedor de lo teórico – practico.

En esta primera estrategia de manchas y ratones, se realizo la presentación con el grupo con el fin de que me identifiquen como docente de práctica e identificar a cada uno de ellos, posteriormente se dan los objetivos con la intención de que los alumnos tengan noción de los objetivos de cada estrategia. Se entrego un cronograma que explica la forma de trabajar, los objetivos y la forma de evaluación con la finalidad de que todos los alumnos tengan esto por escrito y clase con clase leerlos juntos y si llegaran a faltar que estén enterados la actividad que tienen que entregar a la siguiente clase.

En cuanto a la actividad disparadora de ideas previas se utilizan dos enunciados que me dan indicadores para saber con qué conocimientos previos cuentan los alumnos, estas a su vez se retoman al final de la clase para que

ellos mismos contrasten la idea con las que contaban y lo que aprendieron con la actividad.

### **Manejo grupal**

En cuanto al manejo grupal que sin duda es muy importante para tener un mejor aprendizaje e interactuar con todos los alumnos, en si para lograr una mejor efectividad para que se cumplan los objetivos: así como para poder identificar los alumnos con problemas de aprendizaje o de conducta. En esta practica creo que de mi parte hubo un buen manejo de grupo puesto que se cumplieron objetivos y el grupo participaba en las seis sesiones que estuve con ellos, cabe aclarar que era un grupo pequeño que facilitaba el buen manejo grupal, lo que no pude controlar fue la asistencia ya que se notaba ausentismo de alumnos en las clases, aunque se intento motivar con puntaje, no logre hacer que los alumnos llegaran temprano y estuvieran el grupo completo.

### **Recursos didácticos**

Los recursos, como representaciones de los contenidos, son necesarios para la operatividad didáctica. Por sencillos o sofisticados que estos sean deben de cumplir con algunos criterios tales como sostener el contenido y que se pueda representar, que permita el acceso a la información, de un modo tal que facilite la percepción de la realidad y que permita al estudiante operar con ellos, y deberán ser concebidos para uno o varios usos específicos por parte de los estudiantes y ni solo como instrumentos complementarios de la actividad del profesor. Por todas estas descripciones que aparecen en recursos, los recursos utilizados para abordar el tema de Selección Natural si permite todos los criterios mencionados.

Los recursos utilizados fueron acetatos, lectura relacionada al tema, preguntas de indagación, juegos de azar, tarjetas, collage, imágenes y construcción de estructura conceptual, todos estos recurso permitieron a cada momento una interacción y sistematización con los alumnos entre ellos mismos y con el docente.

### **Evaluación**

La evaluación es un proceso permanente de información y reflexión sobre el proceso de producción de los aprendizajes y requiere para su ejecución, la realización de los siguientes procesos:

- Acopio y selección de información sobre los aprendizajes de los alumnos, a través de interacción con ellos, la aplicación de instrumentos, las situaciones de evaluación, etcétera.



- Interpretación y valoración de los aprendizajes en términos del grado de desarrollo de los criterios de evaluación establecidos en cada área. La valoración debe darse en términos cualitativos.
- Toma de decisiones que involucren el establecimiento de un plan de acción que permita al alumno conocer, reforzar, y estimular los aprendizajes que debe desarrollar con ayuda del docente, quien deberá planificar nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje.

En mi evaluación de practica docente III, intente hacer una evaluación acorde a mi planeación, se evaluó de manera diferente a las pruebas objetivas, mas bien experimenté otras formas de evaluar (cualitativamente), como el uso de la observación sistemática, portafolio, participación ,etcétera. Pero siempre contemplando los tres momentos, los conceptuales, actitudinales y procedimentales. Creo que en algunas clases no se cumplieron con los tres momentos y sus tres dimensiones, puesto que los actitudinales no están muy bien controlados, pretendo diseñar un instrumento de evaluación en donde pueda contemplar las actitudes.

### **Motivación**

Podríamos decir que la motivación es una fuerza de la tendencia que promueve la conducta, existen dos tipos de motivación la intrínseca y extrínseca, la intrínseca se relaciona con el propio gusto de aprender y la extrínseca con recompensas y castigos. Muchos autores manejan a la motivación como un factor para aprender y lograr un aprendizaje significativo, mas sin embargo se propone una nueva acción el de educar la voluntad que esta muy relacionado al intorno.

La motivación que se genera muchas veces dentro del aula y es propiciada por el docente, aunque muchas de las características del docente no son necesariamente la de motivar ni la de tener habilidades, pero creo que estas son muy importantes para la enseñanza, en mi practica docente creo que en todo momento hubo esta motivación, ya que di esa confianza de interactuar unos con otros, dando ejemplos, para los alumnos se animaran a participar, se animó y se guió a los alumnos a comprometerse activamente durante el aprendizaje.

Se proponen cuatro características esenciales para fomentar un clima que incremente el aprendizaje y la motivación: entusiasmo, modelización, calidez y empatía y expectativas positivas. Entusiasmo del docente: una de las características de los docentes eficaces en el entusiasmo. Les interesa lo que enseñan y les comunican a los alumnos que lo que están aprendiendo es importante. Estos docentes son la prueba viviente de esto y son buenos

modelos cuya intensidad promueven la identificación y la inspiración. (Wlodkowsky y Jaynes, 1990)

### **Reacción de los alumnos ante la actividad docente**

De acuerdo a la evaluación de los alumnos que fueron catorce, tome como parámetro para cada opción, de acuerdo con la mayoría.

- 📌 Despertó el interés, si, en esta opción englobe muchas de las preguntas de la evaluación docente. Y todos excepto uno concuerda que si a excepción de 2 personas que no les pareció novedosa la participación del profesor Madems.
- 📌 Promovió un ambiente favorable. Si, ya que se promovió la participación grupal, con respeto y empatía. Y todos contestaron la opción si.
- 📌 Aclaro dudas, si de acuerdo con la mayoría de los alumnos se puede concluir que si hubo aclaración de dudas pertinentes. Mas sin embargo alguno alumnos creen que debería de ser un poco mas explicita en mis respuestas.

Creo que fue una evaluación favorable ya que de los 14 solo 2 pusieron como opción de no que nos les parecía novedosa la actuación docente, todos los alumnos pusieron observaciones la mayoría fueron muy satisfactorias y muy halagadora, a excepción de 3 alumnos que concuerdan sus observaciones y las tomare muy en cuenta, que sea mas clara en mis explicaciones y mas explicita.

**Nota:** El cuadro anterior fue llenado de acuerdo a las evaluaciones de mis compañeros docentes - expertos así como la profesora de Practica Docente/ supervisora, evaluación de alumnos y las aportaciones de una servidora.

**UNAM (MADEMS Biología)**

**Practica docente III**

**Profesora. Carmen L. Martínez Parra**

Alumna. Ana Leticia Cuevas Escudero

Informe correspondiente a la práctica docente III

<b>Elementos del informe</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Acciones</b>
Dominio de conocimiento	<ul style="list-style-type: none"><li>🌸 Doy muchos ejemplos.</li><li>🌸 Procuro que ellos razones a sus preguntas y se den unas ideas de lo que pudiera ser la respuesta.</li><li>🌸 Construir el conocimiento en conjunto.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>🌸 Terminar a la hora puntual.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>🌸 Corregir los errores a tiempo.</li></ul>
Planeación	<ul style="list-style-type: none"><li>🌸 Fue diseñada acorde a los recursos, estrategias, evaluación, alumnos, fines, objetivos y contenidos.</li><li>🌸 Fue una buena planeación que se llevo acabo satisfactoriamente.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>🌸 Respetar los tiempos acordados.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>🌸 Dedicar el tiempo necesario y contemplar el nivel cognitivo de los alumnos para desarrollar la planeación</li></ul>
Manejo grupal	<ul style="list-style-type: none"><li>🌸 Fue un buen manejo, el grupo era muy</li></ul>	_____	<ul style="list-style-type: none"><li>🌸 Integrar a todos y mantener</li></ul>

	pequeño y participativo.		un ambiente favorable.
<p>Estrategia de E-A</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevancia</li> <li>• Pertinencia</li> <li>• Viabilidad</li> <li>• Tres momentos</li> </ul> <p>-Apertura</p> <p>-Desarrollo</p> <p>-Cierre</p>	<p>📌 Fueron pertinentes al nivel cognitivo de los alumnos, fue relevante, viable y cumplieron con los tres momentos.</p>	<p>📌 Leer y enfatizar los objetivos y retomarlos en el cierre.</p>	
<p>Recursos didácticos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respalda al contenido.</li> <li>• Apoyo al proceso de E-A.</li> </ul>	<p>El recurso respaldaba el contenido ya que los recursos fueron creados en base al programa CCH y propician el proceso de E- A.</p>	<p>En algunas ocasiones intentar ser mas explicita con las instrucciones.</p>	<p>Se elaboraron recursos que permitieran la interrelación y sistematización en todo momento.</p>
<p>Evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tres momentos</li> <li>• Tres dimensiones</li> </ul>	<p>Se evaluó de forma participativa y portafolio. La evaluación fue constante en todo momento.</p>	<p>Recordar el porcentaje de evaluación en cada sesión.</p>	<p>Fue una evaluación coherente en base a la planeación, estrategias y recursos.</p>
<p>Motivación</p> <p>¿Cómo estuvo presente?</p>	<p>Por medio de analogías, dando ejemplos y relacionarlos con su vida cotidiana. Tratando de hacer que ellos reflexionaran al tema, que fueran críticos ante dichas situaciones. Se promovió un clima grupal favorable para el</p>	<p>No se detecto</p>	<p>.Buscar ejemplos acordes al tema. Congruencia con la postura pedagógica constructivista con la práctica</p>

	aprendizaje		
<p>Reacción de los alumnos ante las actividades docentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Despertó el interés.</li> <li>• Promovió un ambiente favorable.</li> <li>• Promovió la participación grupal.</li> <li>• Aclaro dudas</li> <li>• La actuación novedosa.</li> </ul>	<p>Se despertó el interés por el tema, se promovió un ambiente favorable ya que existió en todas las sesiones la cordialidad, respeto y la empatía tanto del docente como del alumnado, se llevo a cabo la participación grupal como individual, se aclararon dudas pertinentes al tema y no fue una actuación novedosa para 10% de los alumnos.</p>		
<p>Consideración del trabajo de tesis</p>	<p>Claro puesto estas estrategias estuvieron pensadas para el tema de tesis.</p>		

## Anexo 9. Estadística con el programa Origin

**Control** [20/02/2008 17:39 "/Data1" (2454516)]

Normality Test (Shapiro-Wilk)

Dataset	N	W	P Value	Decision
DATA1_CONTROLPRE1	5	0.88099	0.31119	Normal at 0.05 level

[20/02/2008 17:40 "/Data1" (2454516)]

Normality Test (Shapiro-Wilk)

Dataset	N	W	P Value	Decision
DATA1_CONTROLPRE2	5	0.85264	0.19973	Normal at 0.05 level

[20/02/2008 17:40 "/Data1" (2454516)]

Normality Test (Shapiro-Wilk)

Dataset	N	W	P Value	Decision
DATA1_CONTROLPRE3	5	0.55228	0	Not Normal at 0.05 level

[20/02/2008 17:44 "/Data1" (2454516)]

One-Way ANOVA

Summary Statistics				
Dataset	N	Mean	SD	SE
Data1_controlpre1	5	8.6	1.67332	0.74833
Data1_controlpre2	5	10.4	4.44972	1.98997
Data1_controlpre3	5	2	4.47214	2

Null Hypothesis: The means of all selected datasets are equal  
 Alternative Hypothesis: The means of one or more selected datasets are different

ANOVA

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	2	195.600000	97.8000000	6.88732	0.01018
Error	12	170.400000	14.2000000		

At the 0.05 level,  
 the population means are significantly different.

Levene's Test for Equal Variance

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	2	623.872000	311.936000	0.73294	0.50082
Error	12	5107.13600	425.594667		

At the 0.05 level,  
 the population variations are not significantly different.

Brown-Forsythe's Test for Equal Variance

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	2	4.93333333	2.46666667	0.22424	0.80240
Error	12	132.000000	11.0000000		

At the 0.05 level,  
the population variations are not significantly different.

Means Comparison using Bonferroni Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_controlpre1	8.6				
Data1_controlpre2	10.4	-1.8	-8.42425	4.82425	No
Data1_controlpre3	2	6.6	-0.02425	13.22425	No
Data1_controlpre2	10.4				
Data1_controlpre3	2	8.4	1.77575	15.02425	Yes

Means Comparison using Scheffe' Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_controlpre1	8.6				
Data1_controlpre2	10.4	-1.8	-8.44356	4.84356	No
Data1_controlpre3	2	6.6	-0.04356	13.24356	No
Data1_controlpre2	10.4				
Data1_controlpre3	2	8.4	1.75644	15.04356	Yes

Means Comparison using Tukey Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_controlpre1	8.6				
Data1_controlpre2	10.4	-1.8	-8.15822	4.55822	No
Data1_controlpre3	2	6.6	0.24178	12.95822	Yes
Data1_controlpre2	10.4				
Data1_controlpre3	2	8.4	2.04178	14.75822	Yes

Power Analysis

Alpha	Total Sample Size	Power
0.05	15	0.83863 (actual)

[20/02/2008 17:56 "/Data1" (2454516)]  
Normality Test (Shapiro-Wilk)

Dataset	N	W	P Value	Decision
---------	---	---	---------	----------

DATA1_CONTROLPOST1	5	0.72804	0.02033	Not Normal at 0.05 level
--------------------	---	---------	---------	--------------------------

[20/02/2008 17:57 "/Data1" (2454516)]  
Normality Test (Shapiro-Wilk)

Dataset	N	W	P Value	Decision
DATA1_CONTROLPOST2	5	0.93320	0.62487	Normal at 0.05 level

[20/02/2008 17:57 "/Data1" (2454516)]  
Normality Test (Shapiro-Wilk)

Dataset	N	W	P Value	Decision
DATA1_CONTROLPOST3	5	0.73479	0.02333	Not Normal at 0.05 level

[20/02/2008 17:59 "/Data1" (2454516)]

### One-Way ANOVA

#### Summary Statistics

Dataset	N	Mean	SD	SE
Data1_controlpost1	5	3.6	3.64692	1.63095
Data1_controlpost2	5	9.2	4.65833	2.08327
Data1_controlpost3	5	5.2	5.21536	2.33238

Null Hypothesis: The means of all selected datasets are equal  
Alternative Hypothesis: The means of one or more selected datasets are different

#### ANOVA

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	2	83.2000000	41.6000000	2.00643	0.17712
Error	12	248.8000000	20.7333333		

At the 0.05 level,  
the population means are not significantly different.

#### Levene's Test for Equal Variance

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	2	313.621333	156.810667	0.31730	0.73404
Error	12	5930.46400	494.205333		

At the 0.05 level,  
the population variations are not significantly different.

#### Brown-Forsythe's Test for Equal Variance

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	2	6.93333333	3.46666667	0.23111	0.79710
Error	12	180.000000	15.0000000		



At the 0.05 level,  
the population variations are not significantly different.

Means Comparison using Bonferroni Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_controlpost1	3.6				
Data1_controlpost2	9.2	-5.6	-13.60437	2.40437	No
Data1_controlpost3	5.2	-1.6	-9.60437	6.40437	No
Data1_controlpost2	9.2				
Data1_controlpost3	5.2	4	-4.00437	12.00437	No

Means Comparison using Scheffe' Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_controlpost1	3.6				
Data1_controlpost2	9.2	-5.6	-13.62771	2.42771	No
Data1_controlpost3	5.2	-1.6	-9.62771	6.42771	No
Data1_controlpost2	9.2				
Data1_controlpost3	5.2	4	-4.02771	12.02771	No

Means Comparison using Tukey Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_controlpost1	3.6				
Data1_controlpost2	9.2	-5.6	-13.28292	2.08292	No
Data1_controlpost3	5.2	-1.6	-9.28292	6.08292	No
Data1_controlpost2	9.2				
Data1_controlpost3	5.2	4	-3.68292	11.68292	No

Power Analysis

Alpha	Total Sample Size	Power
0.05	15	0.33364 (actual)

[20/02/2008 18:01 "/Data1" (2454516)]

One-Way ANOVA

Summary Statistics

Dataset	N	Mean	SD	SE
Data1_controlpre1	5	8.6	1.67332	0.74833
Data1_controlpost1	5	3.6	3.64692	1.63095

Null Hypothesis: The means of all selected datasets are equal  
 Alternative Hypothesis: The means of one or more selected datasets are different

ANOVA

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	1	62.5000000	62.5000000	7.76398	0.02369
Error	8	64.4000000	8.0500000		

At the 0.05 level,  
 the population means are significantly different.

Levene's Test for Equal Variance

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	1	176.4000000	176.4000000	1.17693	0.30959
Error	8	1199.05600	149.882000		

At the 0.05 level,  
 the population variations are not significantly different.

Brown-Forsythe's Test for Equal Variance

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	1	1.60000000	1.60000000	0.25197	0.62921
Error	8	50.8000000	6.35000000		

At the 0.05 level,  
 the population variations are not significantly different.

Means Comparison using Bonferroni Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_controlpre1	8.6				
Data1_controlpost1	3.6	5	0.86203	9.13797	Yes

Means Comparison using Scheffe' Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_controlpre1	8.6				
Data1_controlpost1	3.6	5	0.86202	9.13798	Yes

Means Comparison using Tukey Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_controlpre1	8.6				
Data1_controlpost1	3.6	5	0.86203	9.13797	Yes

Power Analysis

Alpha	Total Sample Size	Power
0.05	10	0.68567 (actual)

[20/02/2008 18:07 "/Data1" (2454516)]

One-Way ANOVA

Summary Statistics

Dataset	N	Mean	SD	SE
Data1_controlpre2	5	10.4	4.44972	1.98997
Data1_controlpost2	5	9.2	4.65833	2.08327

Null Hypothesis: The means of all selected datasets are equal  
 Alternative Hypothesis: The means of one or more selected datasets are different

ANOVA

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	1	3.60000000	3.60000000	0.17349	0.68798
Error	8	166.000000	20.7500000		

At the 0.05 level,  
 the population means are not significantly different.

Levene's Test for Equal Variance

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	1	5.77600000	5.77600000	0.01533	0.90451
Error	8	3014.09600	376.762000		

At the 0.05 level,  
 the population variations are not significantly different.

Brown-Forsythe's Test for Equal Variance

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	1	2.50000000	2.50000000	0.27624	0.61343
Error	8	72.4000000	9.05000000		

At the 0.05 level,  
 the population variations are not significantly different.

Means Comparison using Bonferroni Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_controlpre2	10.4				
Data1_controlpost2	9.2	1.2	-5.44353	7.84353	No

Means Comparison using Scheffe' Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_controlpre2	10.4				
Data1_controlpost2	9.2	1.2	-5.44353	7.84353	No

Means Comparison using Tukey Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_controlpre2	10.4				
Data1_controlpost2	9.2	1.2	-5.44352	7.84352	No

Power Analysis

Alpha	Total Sample Size	Power
0.05	10	0.06574 (actual)

[20/02/2008 18:09 "/Data1" (2454516)]

One-Way ANOVA

Summary Statistics

Dataset	N	Mean	SD	SE
Data1_controlpre3	5	2	4.47214	2
Data1_controlpost3	5	5.2	5.21536	2.33238

Null Hypothesis: The means of all selected datasets are equal  
 Alternative Hypothesis: The means of one or more selected datasets are different

ANOVA

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	1	25.6000000	25.6000000	1.08475	0.32809
Error	8	188.8000000	23.6000000		

At the 0.05 level, the population means are not significantly different.

Levene's Test for Equal Variance

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	1	82.9440000	82.9440000	0.09723	0.76315
Error	8	6824.44800	853.056000		

At the 0.05 level, the population variations are not significantly different.

Brown-Forsythe's Test for Equal Variance

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	1	3.60000000	3.60000000	0.15254	0.70631
Error	8	188.800000	23.6000000		

At the 0.05 level,  
the population variations are not significantly different.

Means Comparison using Bonferroni Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_controlpre3	2				
Data1_controlpost3	5.2	-3.2	-10.2851	3.8851	No

Means Comparison using Scheffe' Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_controlpre3	2				
Data1_controlpost3	5.2	-3.2	-10.2851	3.8851	No

Means Comparison using Tukey Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_controlpre3	2				
Data1_controlpost3	5.2	-3.2	-10.28509	3.88509	No

Power Analysis

Alpha	Total Sample Size	Power
0.05	10	0.15135 (actual)

Problema vespertino [20/02/2008 18:17 "/Data1" (2454516)]

Normality Test (Shapiro-Wilk)

Dataset	N	W	P Value	Decision
DATA1_PROBVEPRE1	5	0.79265	0.07041	Normal at 0.05 level

[20/02/2008 18:17 "/Data1" (2454516)]

Normality Test (Shapiro-Wilk)

Dataset	N	W	P Value	Decision
DATA1_PROBVEPRE2	5	0.73878	0.02528	Not Normal at 0.05 level

[20/02/2008 18:17 "/Data1" (2454516)]

Normality Test (Shapiro-Wilk)

Dataset	N	W	P Value	Decision
DATA1_PROBVEspre3	5		0.55228	0 Not Normal at 0.05 level

[20/02/2008 18:17 "/Data1" (2454516)]

One-Way ANOVA

Summary Statistics

Dataset	N	Mean	SD	SE
Data1_probvespre1	5	7.6	2.40832	1.07703
Data1_probvespre2	5	13.4	2.07364	0.92736
Data1_probvespre3	5	1	2.23607	1

Null Hypothesis: The means of all selected datasets are equal  
 Alternative Hypothesis: The means of one or more selected datasets are different

ANOVA

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	2	384.933333	192.466667	38.23841	6.22459E-6
Error	12	60.400000	5.033333		

At the 0.05 level,  
 the population means are significantly different.

Levene's Test for Equal Variance

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	2	3.60533333	1.80266667	0.06736	0.93521
Error	12	321.136000	26.7613333		

At the 0.05 level,  
 the population variations are not significantly different.

Brown-Forsythe's Test for Equal Variance

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	2	1.73333333	0.86666667	0.21849	0.80686
Error	12	47.600000	3.9666667		

At the 0.05 level,  
 the population variations are not significantly different.

Means Comparison using Bonferroni Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_probvespre1	7.6				
Data1_probvespre2	13.4	-5.8	-9.74385	-1.85615	Yes
Data1_probvespre3	1	6.6	2.65615	10.54385	Yes

Data1_probvespre2	13.4				
Data1_probvespre3	1	12.4	8.45615	16.34385	Yes

Means Comparison using Scheffe' Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_probvespre1	7.6				
Data1_probvespre2	13.4	-5.8	-9.75535	-1.84465	Yes
Data1_probvespre3	1	6.6	2.64465	10.55535	Yes

Data1_probvespre2	13.4				
Data1_probvespre3	1	12.4	8.44465	16.35535	Yes

Means Comparison using Tukey Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_probvespre1	7.6				
Data1_probvespre2	13.4	-5.8	-9.58547	-2.01453	Yes
Data1_probvespre3	1	6.6	2.81453	10.38547	Yes

Data1_probvespre2	13.4				
Data1_probvespre3	1	12.4	8.61453	16.18547	Yes

Power Analysis

Alpha	Total Sample Size	Power
0.05	15	1.00000 (actual)

[20/02/2008 18:18 "/Data1" (2454516)]

Normality Test (Shapiro-Wilk)

Dataset	N	W	P Value	Decision
DATA1_PROBVESPOST1	5	0.96088	0.81394	Normal at 0.05 level

[20/02/2008 18:18 "/Data1" (2454516)]

Normality Test (Shapiro-Wilk)

Dataset	N	W	P Value	Decision
DATA1_PROBVESPOST2	5	0.88099	0.31119	Normal at 0.05 level

[20/02/2008 18:18 "/Data1" (2454516)]

Normality Test (Shapiro-Wilk)

Dataset	N	W	P Value	Decision
DATA1_PROBVESPOST3	5	0.90995	0.46248	Normal at 0.05 level

[20/02/2008 18:18 "/Data1" (2454516)]

One-Way ANOVA

Summary Statistics

Dataset	N	Mean	SD	SE
Data1_probvespost1	5	1.4	1.14018	0.5099
Data1_probvespost2	5	3.6	1.67332	0.74833
Data1_probvespost3	5	9	2.12132	0.94868

Null Hypothesis: The means of all selected datasets are equal  
 Alternative Hypothesis: The means of one or more selected datasets are different

ANOVA

Source	DoF	Squares	Square	F Value	Sum of P Value	Mean
Model	2	152.933333	76.4666667	26.67442	3.83407E-5	
Error	12	34.4000000	2.86666667			

At the 0.05 level,  
 the population means are significantly different.

Levene's Test for Equal Variance

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	2	16.4053333	8.20266667	1.18856	0.33811
Error	12	82.8160000	6.90133333		

At the 0.05 level,  
 the population variations are not significantly different.

Brown-Forsythe's Test for Equal Variance

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	2	1.60000000	0.800000000	0.75000	0.49327
Error	12	12.8000000	1.06666667		

At the 0.05 level,  
 the population variations are not significantly different.

Means Comparison using Bonferroni Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_probvespost1	1.4				
Data1_probvespost2	3.6	-2.2	-5.17633	0.77633	No
Data1_probvespost3	9	-7.6	-10.57633	-4.62367	Yes
Data1_probvespost2	3.6				
Data1_probvespost3	9	-5.4	-8.37633	-2.42367	Yes



Means Comparison using Scheffe' Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_probvespost1	1.4				
Data1_probvespost2	3.6	-2.2	-5.18501	0.78501	No
Data1_probvespost3	9	-7.6	-10.58501	-4.61499	Yes
-----					
Data1_probvespost2	3.6				
Data1_probvespost3	9	-5.4	-8.38501	-2.41499	Yes

Means Comparison using Tukey Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_probvespost1	1.4				
Data1_probvespost2	3.6	-2.2	-5.0568	0.6568	No
Data1_probvespost3	9	-7.6	-10.4568	-4.7432	Yes
-----					
Data1_probvespost2	3.6				
Data1_probvespost3	9	-5.4	-8.2568	-2.5432	Yes

Power Analysis

Alpha	Total Sample Size	Power
0.05	15	0.99997 (actual)

[20/02/2008 18:19 "/Data1" (2454516)]

One-Way ANOVA

Summary Statistics

Dataset	N	Mean	SD	SE
Data1_probvespre1	5	7.6	2.40832	1.07703
Data1_probvespost1	5	1.4	1.14018	0.5099

Null Hypothesis: The means of all selected datasets are equal  
 Alternative Hypothesis: The means of one or more selected datasets are different

ANOVA

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	1	96.1000000	96.1000000	27.07042	8.19471E-4
Error	8	28.4000000	3.5500000		

At the 0.05 level,  
 the population means are significantly different.

Levene's Test for Equal Variance

Sum of Mean

Source	DoF	Squares	Square	F Value	P Value
Model	1	32.4000000	32.4000000	8.70500	0.01841
Error	8	29.7760000	3.72200000		

At the 0.05 level,  
the population variations are significantly different.

Brown-Forsythe's Test for Equal Variance

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	1	2.50000000	2.50000000	1.02041	0.34200
Error	8	19.60000000	2.45000000		

At the 0.05 level,  
the population variations are not significantly different.

Means Comparison using Bonferroni Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_probvespre1	7.6				
Data1_probvespost1	1.4	6.2	3.45208	8.94792	Yes

Means Comparison using Scheffe' Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_probvespre1	7.6				
Data1_probvespost1	1.4	6.2	3.45208	8.94792	Yes

Means Comparison using Tukey Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_probvespre1	7.6				
Data1_probvespost1	1.4	6.2	3.45208	8.94792	Yes

Power Analysis

Alpha	Total Sample Size	Power
0.05	10	0.99465 (actual)

[20/02/2008 18:19 "/Data1" (2454516)]

One-Way ANOVA

Summary Statistics

Dataset	N	Mean	SD	SE
Data1_probvespre2	5	13.4	2.07364	0.92736
Data1_probvespost2	5	3.6	1.67332	0.74833

Null Hypothesis: The means of all selected datasets are equal  
 Alternative Hypothesis: The means of one or more selected datasets are different

ANOVA

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	1	240.100000	240.100000	67.63380	3.57775E-5
Error	8	28.400000	3.550000		

At the 0.05 level,  
 the population means are significantly different.

Levene's Test for Equal Variance

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	1	3.600000	3.600000	0.19865	0.66763
Error	8	144.976000	18.122000		

At the 0.05 level,  
 the population variations are not significantly different.

Brown-Forsythe's Test for Equal Variance

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	1	0	0	1.00000	
Error	8	15.600000	1.950000		

At the 0.05 level,  
 the population variations are not significantly different.

Means Comparison using Bonferroni Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_probvespre2	13.4				
Data1_probvespost2	3.6	9.8	7.05208	12.54792	Yes

Means Comparison using Scheffe' Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_probvespre2	13.4				
Data1_probvespost2	3.6	9.8	7.05208	12.54792	Yes

Means Comparison using Tukey Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_probvespre2	13.4				
Data1_probvespost2	3.6	9.8	7.05208	12.54792	Yes

Power Analysis

Alpha	Total Sample Size	Power
0.05	10	1.00000 (actual)

[20/02/2008 18:19 "/Data1" (2454516)]

One-Way ANOVA

Summary Statistics

Dataset	N	Mean	SD	SE
Data1_probvespre3	5	1	2.23607	1
Data1_probvespost3	5	9	2.12132	0.94868

Null Hypothesis: The means of all selected datasets are equal  
 Alternative Hypothesis: The means of one or more selected datasets are different

ANOVA

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	1	160.000000	160.000000	33.68421	4.03408E-4
Error	8	38.000000	4.7500000		

At the 0.05 level,  
 the population means are significantly different.

Levene's Test for Equal Variance

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	1	0.40000000	0.40000000	0.01396	0.90885
Error	8	229.200000	28.6500000		

At the 0.05 level,  
 the population variations are not significantly different.

Brown-Forsythe's Test for Equal Variance

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	1	0.90000000	0.90000000	0.28571	0.60751
Error	8	25.200000	3.1500000		

At the 0.05 level,  
 the population variations are not significantly different.

Means Comparison using Bonferroni Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_probvespre3	1				
Data1_probvespost3	9	-8	-11.17861	-4.82139	Yes

Means Comparison using Scheffe' Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_probvespre3	1				
Data1_probvespost3	9	-8	-11.17861	-4.82139	Yes

Means Comparison using Tukey Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_probvespre3	1				
Data1_probvespost3	9	-8	-11.1786	-4.8214	Yes

Power Analysis

Alpha	Total Sample Size	Power
0.05	10	0.99890 (actual)

Problema matutino [20/02/2008 18:29 "/Data1" (2454516)]

Normality Test (Shapiro-Wilk)

Dataset	N	W	P Value	Decision
DATA1_PROBLMATUPRE1	5	0.92812	0.58849	Normal at 0.05 level

[20/02/2008 18:29 "/Data1" (2454516)]

Normality Test (Shapiro-Wilk)

Dataset	N	W	P Value	Decision
DATA1_PROBLMATUPRE2	5	0.91401	0.49349	Normal at 0.05 level

[20/02/2008 18:29 "/Data1" (2454516)]

Normality Test (Shapiro-Wilk)

Dataset	N	W	P Value	Decision
DATA1_PROBLMATUPRE3	5	0.68388	0.00763	Not Normal at 0.05 level

[20/02/2008 18:30 "/Data1" (2454516)]

One-Way ANOVA

Summary Statistics

Dataset	N	Mean	SD	SE
Data1_probmatupre1	5	8	3.60555	1.61245
Data1_probmatupre2	5	14.4	3.50714	1.56844
Data1_probmatupre3	5	0.6	0.54772	0.24495

Null Hypothesis: The means of all selected datasets are equal  
 Alternative Hypothesis: The means of one or more selected datasets are different

ANOVA

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	2	476.933333	238.466667	27.94531	3.0495E-5
Error	12	102.400000	8.53333333		

At the 0.05 level,  
the population means are significantly different.

Levene's Test for Equal Variance

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	2	326.165333	163.082667	1.95087	0.18468
Error	12	1003.13600	83.5946667		

At the 0.05 level,  
the population variations are not significantly different.

Brown-Forsythe's Test for Equal Variance

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	2	14.8000000	7.40000000	1.94737	0.18517
Error	12	45.6000000	3.80000000		

At the 0.05 level,  
the population variations are not significantly different.

Means Comparison using Bonferroni Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_problmatupre1	8				
Data1_problmatupre2	14.4	-6.4	-11.53513	-1.26487	Yes
Data1_problmatupre3	0.6	7.4	2.26487	12.53513	Yes

Data1_problmatupre2	14.4				
Data1_problmatupre3	0.6	13.8	8.66487	18.93513	Yes

Means Comparison using Scheffe' Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_problmatupre1	8				
Data1_problmatupre2	14.4	-6.4	-11.55011	-1.24989	Yes
Data1_problmatupre3	0.6	7.4	2.24989	12.55011	Yes

Data1_problmatupre2	14.4				
Data1_problmatupre3	0.6	13.8	8.64989	18.95011	Yes

Means Comparison using Tukey Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_problmatupre1	8				
Data1_problmatupre2	14.4	-6.4	-11.32891	-1.47109	Yes
Data1_problmatupre3	0.6	7.4	2.47109	12.32891	Yes
Data1_problmatupre2	14.4				
Data1_problmatupre3	0.6	13.8	8.87109	18.72891	Yes

Power Analysis

Alpha	Total Sample Size	Power
0.05	15	0.99998 (actual)

[20/02/2008 18:30 "/Data1" (2454516)]

Normality Test (Shapiro-Wilk)

Dataset	N	W	P Value	Decision
DATA1_PROBLMATUPOST1	5	0.89380	0.37389	Normal at 0.05 level

[20/02/2008 18:30 "/Data1" (2454516)]

Normality Test (Shapiro-Wilk)

Dataset	N	W	P Value	Decision
DATA1_PROBLMATUPOST2	5	0.96215	0.82171	Normal at 0.05 level

[20/02/2008 18:30 "/Data1" (2454516)]

Normality Test (Shapiro-Wilk)

Dataset	N	W	P Value	Decision
DATA1_PROBLMATUPOST3	5	0.77563	0.05144	Normal at 0.05 level

[20/02/2008 18:31 "/Data1" (2454516)]

One-Way ANOVA

Summary Statistics

Dataset	N	Mean	SD	SE
Data1_problmatupost1	5	1.8	1.78885	0.8
Data1_problmatupost2	5	6.2	2.86356	1.28062
Data1_problmatupost3	5	12	2.91548	1.30384

Null Hypothesis: The means of all selected datasets are equal  
 Alternative Hypothesis: The means of one or more selected datasets are different

ANOVA

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
--------	-----	----------------	-------------	---------	---------

Model	2	261.733333	130.866667	19.72864	1.60844E-4
Error	12	79.600000	6.633333		

At the 0.05 level,  
the population means are significantly different.

Levene's Test for Equal Variance

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	2	56.7253333	28.3626667	0.59434	0.56739
Error	12	572.656000	47.7213333		

At the 0.05 level,  
the population variations are not significantly different.

Brown-Forsythe's Test for Equal Variance

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	2	1.60000000	0.800000000	0.27586	0.76360
Error	12	34.8000000	2.90000000		

At the 0.05 level,  
the population variations are not significantly different.

Means Comparison using Bonferroni Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_problmatupost1	1.8				
Data1_problmatupost2	6.2	-4.4	-8.9275	0.1275	No
Data1_problmatupost3	12	-10.2	-14.7275	-5.6725	Yes

Data1_problmatupost2	6.2				
Data1_problmatupost3	12	-5.8	-10.3275	-1.2725	Yes

Means Comparison using Scheffe' Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_problmatupost1	1.8				
Data1_problmatupost2	6.2	-4.4	-8.9407	0.1407	No
Data1_problmatupost3	12	-10.2	-14.7407	-5.6593	Yes

Data1_problmatupost2	6.2				
Data1_problmatupost3	12	-5.8	-10.3407	-1.2593	Yes

Means Comparison using Tukey Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_problmatupost1	1.8				
Data1_problmatupost2	6.2	-4.4	-8.74568	-0.05432	Yes



Data1_problmatupost3	12	-10.2	-14.54568	-5.85432	Yes
----------------------	----	-------	-----------	----------	-----

Data1_problmatupost2	6.2
----------------------	-----

Data1_problmatupost3	12	-5.8	-10.14568	-1.45432	Yes
----------------------	----	------	-----------	----------	-----

Power Analysis

Alpha	Total Sample Size	Power
0.05	15	0.99918 (actual)

[20/02/2008 18:31 "/Data1" (2454516)]

One-Way ANOVA

Summary Statistics

Dataset	N	Mean	SD	SE
Data1_problmatupre1	5	8	3.60555	1.61245
Data1_problmatupost1	5	1.8	1.78885	0.8

Null Hypothesis: The means of all selected datasets are equal  
 Alternative Hypothesis: The means of one or more selected datasets are different

ANOVA

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	1	96.1000000	96.1000000	11.86420	0.00877
Error	8	64.8000000	8.10000000		

At the 0.05 level,  
 the population means are significantly different.

Levene's Test for Equal Variance

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	1	153.664000	153.664000	2.81353	0.13199
Error	8	436.928000	54.6160000		

At the 0.05 level,  
 the population variations are not significantly different.

Brown-Forsythe's Test for Equal Variance

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	1	3.60000000	3.60000000	1.09091	0.32680
Error	8	26.4000000	3.30000000		

At the 0.05 level,  
 the population variations are not significantly different.

Means Comparison using Bonferroni Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_problmatupre1	8				
Data1_problmatupost1	1.8	6.2	2.04919	10.35081	Yes

Means Comparison using Scheffe' Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_problmatupre1	8				
Data1_problmatupost1	1.8	6.2	2.04919	10.35081	Yes

Means Comparison using Tukey Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_problmatupre1	8				
Data1_problmatupost1	1.8	6.2	2.0492	10.3508	Yes

Power Analysis

Alpha	Total Sample Size	Power
0.05	10	0.85344 (actual)

[20/02/2008 18:31 "/Data1" (2454516)]

One-Way ANOVA

Summary Statistics

Dataset	N	Mean	SD	SE
Data1_problmatupre2	5	14.4	3.50714	1.56844
Data1_problmatupost2	5	6.2	2.86356	1.28062

Null Hypothesis: The means of all selected datasets are equal  
 Alternative Hypothesis: The means of one or more selected datasets are different

ANOVA

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	1	168.100000	168.100000	16.40000	0.00369
Error	8	82.000000	10.250000		

At the 0.05 level,  
 the population means are significantly different.

Levene's Test for Equal Variance

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	1	26.8960000	26.8960000	0.30220	0.59752
Error	8	712.016000	89.0020000		

-----  
 At the 0.05 level,  
 the population variations are not significantly different.

Brown-Forsythe's Test for Equal Variance

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	1	0.100000000	0.100000000	0.02667	0.87433
Error	8	30.0000000	3.75000000		

-----  
 At the 0.05 level,  
 the population variations are not significantly different.

Means Comparison using Bonferroni Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_problmatupre2	14.4				
Data1_problmatupost2	6.2	8.2	3.5307	12.8693	Yes

Means Comparison using Scheffe' Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_problmatupre2	14.4				
Data1_problmatupost2	6.2	8.2	3.5307	12.8693	Yes

Means Comparison using Tukey Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_problmatupre2	14.4				
Data1_problmatupost2	6.2	8.2	3.53071	12.86929	Yes

Power Analysis

Alpha	Total Sample Size	Power
0.05	10	0.94185 (actual)

[20/02/2008 18:31 "/Data1" (2454516)]

One-Way ANOVA

Summary Statistics

Dataset	N	Mean	SD	SE
Data1_problmatupre3	5	0.6	0.54772	0.24495
Data1_problmatupost3	5	12	2.91548	1.30384

Null Hypothesis: The means of all selected datasets are equal  
 Alternative Hypothesis: The means of one or more selected datasets are different

ANOVA

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	1	324.900000	324.900000	73.84091	2.60056E-5
Error	8	35.200000	4.400000		

At the 0.05 level,  
the population means are significantly different.

Levene's Test for Equal Variance

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	1	107.584000	107.584000	2.01634	0.19339
Error	8	426.848000	53.356000		

At the 0.05 level,  
the population variations are not significantly different.

Brown-Forsythe's Test for Equal Variance

Source	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P Value
Model	1	4.900000	4.900000	1.63333	0.23708
Error	8	24.000000	3.000000		

At the 0.05 level,  
the population variations are not significantly different.

Means Comparison using Bonferroni Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_probmatupre3	0.6				
Data1_probmatupost3	12	-11.4	-14.45926	-8.34074	Yes

Means Comparison using Scheffe' Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_probmatupre3	0.6				
Data1_probmatupost3	12	-11.4	-14.45926	-8.34074	Yes

Means Comparison using Tukey Test

Dataset	Mean	Difference between Means	Simultaneous Confidence Intervals Lower Limit	Upper Limit	Significant at 0.05 Level
Data1_probmatupre3	0.6				
Data1_probmatupost3	12	-11.4	-14.45925	-8.34075	Yes

Power Analysis	Alpha	Sample Size	Power	Total
	0.05	10	1.00000 (actual)	