



MADEMS

Maestría en Docencia
para la Educación Media Superior

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

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

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

**Fósiles como estrategia para la enseñanza de evolución
en la educación media superior.**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN DOCENCIA PARA
LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR, BIOLOGIA.**

P R E S E N T A

Biol. David Godínez García

Tutor: Dr. Jorge Ricardo Gersenowies Rodríguez

ABRIL, 2012



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

BIOLOGÍA.

TÍTULO

**Fósiles como estrategia para la enseñanza de
evolución en la educación media superior.**

Tesis que presenta para obtener el grado de Maestro en Educación Media Superior en el área de Biología presenta:

David Godínez García.

Comité Tutorial.

Dr. Jorge Ricardo Gersenowies Rodríguez. Tutor principal.

Dr. Arturo Silva Rodríguez.

Dra. Arlette López Trujillo.

Índice

	pag.
I Agradecimientos	3
II Resumen	
1 Introducción	4
2 Antecedentes	9
3 Pregunta	
4 Objetivos	13
5 Método	14
5.1 Población objetivo	
5.2 Construcción de los modelos de fósiles	
5.3 Análisis de modelos	
5.4 Evaluación previa	
5.5 Aplicación de estrategia	
5.6 Evaluación posterior	
6 Resultados	18
7 Discusión	39
8 Conclusiones	42
9 Anexos	43
Esquemas de cráneos de reptiles	
Instrumentos de evaluación de profesores expertos	
Instrumentos de evaluación de conocimientos y cuestionarios de opinión de estudiantes.	
10 Referencias	39

Dedicatorias

A mi esposa Flor de Maria Palacios Rios por su amor incondicional, paciencia, inspiración y apoyo para poder realizar la Maestría en Docencia en Educación Media Superior.

A mis padres David y Elvia por su amor y ejemplo para superarme todos los días.

Agradecimientos.

Al Dr. Jorge Ricardo Gersenowies Rodríguez por sus oportunos comentarios e inspiración para la realización del presente trabajo de grado. Por sus valioso apoyo disciplinarios en el área de evolución.

Al Dr Arturo Silva Rodríguez por sus valiosas recomendaciones en materia de psicología para la implementación de la propuesta del presente trabajo.

A la Dra. Arlette López Trujillo por su valiosa orientación pedagógica para la implementación oportuna del presente trabajo.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca otorgada para la realización de este trabajo y así poder obtener el grado de maestro en educación media superior.

A mis compañeros maestros de MADEMS Biología generación 2009 por su apoyo y valiosos consejos.

1. Introducción

La práctica de la ciencia es una actividad reflexiva; su aprendizaje, su naturaleza y su práctica son orientaciones de la misma actividad constructiva, reflexiva e interactiva para generar los conocimientos (Huk y Meinarde, 2005).

La utilidad de los conocimientos relacionados con la evolución, va más allá de un cierto bagaje cultural; reside en la capacidad para interpretar y comprender diversos fenómenos que acontecen en la vida cotidiana (por ejemplo, la resistencia bacteriana a los antibióticos, la diversidad humana, las variedades entre las especies domésticas o de interés comercial y las plagas) (Grau y De Manuel, 2002).

La famosa cita «Nada tiene sentido en biología excepto bajo el prisma de la evolución» (Dodzhansky, 1973) ha demostrado ser válida cada día, teniendo en cuenta que el desarrollo extraordinario en diversas áreas, especialmente la biología molecular y biología del desarrollo, ha generado una sólida y coherente variedad de explicaciones sobre cuestiones relacionadas con el origen y la evolución de la vida (Grau y De Manuel, 2002).

La evolución no sólo implica un profundo conocimiento del tema en diversas áreas de la biología, sino también de geología, paleontología, ecología, matemáticas y filosofía, entre otros. Sin embargo, resulta a menudo inaccesible adquirir dichos conocimientos para la mayoría de los profesores, y por lo tanto más en transmitirlos (Tidon y Lewontin, 2004)

Para Grau y De Manuel (2002) entre los objetivos que deben ser contemplados en cualquier programa de alfabetización científica no pueden faltar algunos referidos al hecho evolutivo. Entre ellos cabría destacar: el conocimiento de las pruebas de la evolución biológica (fósiles, virus, genes, semejanzas anatómicas, entre otras), la comprensión de los conceptos básicos de mecanismo (darwinismo y selección natural) y también sobre los

conocimientos básicos de los cambios evolutivos que han originado la especie humana (Grau y De Manuel, 2002).

La resistencia y desconfianza del público a la aceptación de la evolución parece ser más fuerte aún cuando es ya abrumadora la cantidad de evidencias a su favor, y han aumentado notablemente, con el avance de la biología molecular. Sin embargo, hay una tendencia entre los profesores para atribuir la desconfianza del público al fundamentalismo religioso, e incluso la manipulación política. Estos son puntos de vista muy convenientes, ya que exime de responsabilidad. La pregunta de si ¿la evolución y la naturaleza de la ciencia se enseña de manera efectiva en nuestros cursos? (Alberts, 2005).

Durante la últimas tres décadas, las evidencias han mostrado que la enseñanza tradicional no es muy efectiva en las clases universitarias de ciencias y otras disciplinas. Ni tampoco resulta lo suficientemente significativas para cambiar las concepciones previas de los estudiantes (Nelson, 2008).

Se ha constatado que buena parte de los alumnos tienen dificultades para comprender los mecanismos básicos de la evolución biológica. La fuente principal de dichas dificultades están relacionadas con sus creencias, que originan sus concepciones, como una manera de procesar lo que ocurre a su alrededor. El uso de reglas simplificadoras para identificar y entender las causas de los procesos que son complejos, constituye uno de los principales caminos que lo conducen a las concepciones espontáneas. La dificultad para comprender determinados conceptos científicos se resuelve con la aplicación del sentido común, lo cual conlleva a la incorporación de significados equívocos (Grau y De Manuel, 2002).

Los profesores hacen uso de modelos científicos no aptos para el ambiente escolar, ya que el aula, el laboratorio escolar, los alumnos o el material, es muy diferente al de una investigación científica; por lo que los modelos deben ser un guión especialmente diseñado para aprender determinados aspectos de la ciencia en su propio escenario. Es decir, la utilización de modelos que permitan conectar a través del razonamiento crítico y la reflexión de las teorías científicas y los fenómenos cotidianos (Justi, 2006).

Hodson (2003) reconoce que el currículo escolar de ciencias ya no atiende a las necesidades, intereses y aspiraciones de los jóvenes. El considera que las ciencias deben formar parte del programa escolar, ya que los ciudadanos del siglo XXI deben analizar situaciones y tomar decisiones sobre asuntos que tienen que ver con conocimientos científicos o bien con habilidades técnicas. Desde esta perspectiva es incoherente pensar que la enseñanza de ciencias se limita a la transmisión de una serie de conocimientos desvinculados y muchas veces obsoletos, que el papel del alumno es solamente acumular tales conocimientos. Por el contrario, esta perspectiva define promover un modelo de enseñanza que ayude a los alumnos a desarrollar una comprensión coherente, flexible, sistemática y principalmente crítica (Hodson, 2003).

Una representación concreta de alguna cosa, es el significado más popular de la palabra modelo. Desde la infancia cada persona aprende y maneja este concepto mientras juega con miniaturas, mira maniqués en los escaparates de las tiendas o bien observa modelos en los museos. En estos casos, así como en otros, el modelo reproduce los principales aspectos visuales o la estructura de la «cosa» que está siendo modelada, convirtiéndose de este modo en una «copia de la realidad». El significado de modelo ha sido discutido, entre otros, por científicos, filósofos de la ciencia, psicólogos, lingüistas y educadores (Justi, 2006).

Actualmente el punto de vista más aceptado es que un modelo es una representación de una idea, objeto, acontecimiento, proceso o sistema, creado con un objetivo específico (Gilbert, 2000). Como han destacado Morrison y Morgan (1999), la palabra representación no se usa solamente en aquellos casos en los que existe un tipo de exhibición de aspectos visuales de la entidad modelada, sino también como una representación parcial, que al mismo tiempo «abstrae de» y «traduce de otra forma» la naturaleza de esa entidad.

Los modelos científicos son frecuentemente complejos o bien se expresan mediante formas de representación complejas (como, por ejemplo, fórmulas matemáticas). Por ello, lo que se enseña en las clases de ciencia son simplificaciones de estos modelos. Dichas simplificaciones son denominadas

modelos curriculares. Es importante que se distinga, en el contexto escolar, los modelos curriculares de los modelos para la enseñanza. Estos últimos son representaciones creadas con el objetivo específico de ayudar a los alumnos a aprender algún aspecto de un modelo curricular. Los modelos para la enseñanza más comunes son dibujos, maquetas, simulaciones y analogías (Justi, 2006).

Los libros de textos raramente describen cómo tiene lugar la construcción de modelos. Este hecho se puede interpretar como una indicación de que no existen reglas generales para la construcción de los mismos –lo que ha sido justificado por algunos en el sentido de que la capacidad de construir modelos es una destreza tácita, que debe de ser aprendida y no enseñada. Además de esto, una de las destrezas esenciales para que alguien construya un modelo, es la creatividad (Morrison y Morgan, 1999).

Por lo que no es necesario que se les tenga que presentar a los alumnos el modelo para que lo utilicen como un algoritmo. Por el contrario, lo que se espera es que, a medida que los alumnos se vean inmersos en actividades planificadas bajo esta perspectiva, desarrollen también una forma de pensar que incluya por lo menos los principales elementos del modelo y que pueda ser utilizada en otras situaciones, relacionadas o no con las ciencias; esto además de aprender acerca del modelo, es decir, de aprender el modelo curricular que el profesor pretende enseñar a partir de su propias ideas (Justi, 2006).

Los fósiles son una evidencia significativa de la evolución, que puede ser utilizada como modelo. Los fósiles son objeto de estudio de la Paleontología, palabra derivada de *palaios* (antiguo), *ontos* (ser) y *logos* (tratado). Tal ciencia tiene como propósito, la comprensión de la vida en el pasado geológico y como ésta ha evolucionado hasta la actualidad. Es por tanto, una disciplina que integra las ciencias de la tierra y de la vida (Fernández y Suárez, 1998).

Fósil es una palabra derivada del latín que viene a significar “cosa desenterrada”. Inicialmente, el término fósil se utilizó para designar cualquier cuerpo desenterrado (orgánico, arqueológico o mineral) hasta que a finales del siglo XVIII se restringió a los restos de seres vivos conservados en las rocas. Actualmente, bajo el término fósil se agrupan gran cantidad de evidencias

materiales de la vida en el pasado, que van desde restos de pequeños organismos unicelulares hasta enormes esqueletos de dinosaurios. Además, se considera fósil tanto al organismo entero como a cada una de las partes que pueden encontrarse por separado. Así, se acepta como fósil tanto una hoja o grano de polen, como al árbol que los produjo; tanto al dinosaurio completo, como a un solo diente o hueso (Vicens y Oms, 2001).

Quien haya mostrado fósiles a sus alumnos posiblemente habrá comprobado que los restos de organismos del pasado resultan especialmente atractivos para la mayoría de niños y jóvenes. Trabajar con fósiles, narrar historias de paleontólogos y de sus descubrimientos, permite despertar la curiosidad del alumno y excitar su imaginación. Por tanto, los fósiles contienen un potencial didáctico que permite emplearlos como recurso docente en varios ámbitos (Fernández y Suárez, 1998)

Sin embargo, a pesar de este potencial y debido a diferentes causas, dichos elementos naturales se encuentran infrautilizados como recurso didáctico en todos los niveles de enseñanza. La justificación del presente trabajo, se basa en utilización de los fósiles como recurso didáctico. Para optimizar su empleo es necesario conocer el contexto educativo en el cual van a ser empleados y buscar en él aquellos conocimientos que puedan ser cubiertos con actividades prácticas.

2. Antecedentes.

Lillo (1995) caracterizó las representaciones mostradas por alumnos de enseñanza primaria, secundaria, magisterio y de nivel licenciatura que realizan el curso de aptitud pedagógica y que demuestran la persistencia de errores conceptuales en torno a los conceptos fósil y fosilización. Esta persistencia se hace evidente al analizar los obstáculos epistemológicos, a través de una serie de preguntas a los estudiantes sobre los conceptos de fósil y fosilización, al considerar dichos conceptos muy importantes para la enseñanza de la evolución y la geología. Realizando un análisis comparativo entre los errores conceptuales con los elementos teóricos, obteniendo que las representaciones de los estudiantes son producto de una inadecuada enseñanza.

Galagovsky y Adúriz-Bravo (2001) examinaron modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales, a través de la decodificación de modelos de la ciencia erudita, lo que los convierte en modelos didácticos, porque consideran que la enseñanza de las ciencias está centrada en el aprender a hablar y escribir ciencia, es decir centrada en la apropiación del lenguaje científico, lo que implica una dificultad que impide la adquisición de aprendizajes significativos, al existir diferencias entre los alumnos y las representaciones científicas. Su propuesta es clasificar los modelos, a utilizar, los cuales tienen el objetivo de ayudar a los alumnos a darles la significación a los contenidos nuevos. Hay que aclarar que no realizaron investigación empírica sobre sus propuestas.

Grau y De Manuel (2002) revisaron las dificultades más significativas que se observan cuando se enseña y se aprende la Evolución biológica en la educación secundaria, ya que para ellos es de suma importancia contrarrestar los efectos de algunas dificultades que se relacionan con la simplificación de los conceptos, el pensamiento causal, el pensamiento antropocéntrico o la influencia de los medios de comunicación y del lenguaje. Proponen el uso de algunos ejemplos, como el trabajo sobre el carácter heredable, la selección

artificial para favorecer la introducción posterior a la selección natural y sus efectos sobre las poblaciones. Dichas propuestas deben ser enmarcadas en un contexto didáctico. Su análisis se basa en destacar la importancia de lo complejo de la teoría y de la necesidad de aprender evolución, sin llevar a cabo una investigación empírica sobre la aplicación de sus propuestas.

Zegarra (2002) propone la aplicación de una estrategia basada en investigación, con enfoque expositivo, de conflicto conceptual y resolución de problemas con lápiz y papel, desarrollada con estudiantes de Geología de la Universidad Industrial de Santander. Se desarrolló en diversas fases: la indagación inicial de las concepciones alternativas, permite la construcción de categorías y fundamenta las exposiciones y talleres prácticos, y finaliza con la evaluación de aprendizaje alcanzado. Dicha propuesta es evaluada de manera formativa a través de preguntas, detectando que los errores conceptuales se generan principalmente cuando no se involucra de manera interactiva al estudiante y destaca la utilidad del registro fósil como una herramienta didáctica, como modelo para la explicación de la evolución.

Tidon y Lewontin (2004), realizaron un trabajo documental sobre la problemática a la que se enfrentan los profesionales especializados, incluidos los maestros que se dedican a la evolución biológica, y presentan algunas reflexiones con el fin de estimular conversaciones encaminadas a la mejora de las condiciones de la educación en este ámbito, examinando el perfil de enseñanza en Brasil, sobre la base de cuestionarios distribuidos a los maestros en la educación secundaria en el Distrito Federal, en los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estudios e Investigaciones Educativas, y en información recopilada de los maestros que trabajan en diferentes regiones de ese país. Cuestiones relacionadas con conocimientos biológicos, ideas falsas, los planes de estudios y material didáctico se analizaron y presentaron algunas propuestas, con el objetivo de ayudar a las discusiones encaminadas a la mejora de la enseñanza de la biología evolutiva. Se concluye que es importante dotar de conocimientos a los estudiantes, sin dejar de lado fomentar el uso de los conocimientos en la toma de decisiones, generando acciones prácticas.

Huk y Meinardi (2005) trabajaron con la reformulación de trabajos prácticos de la materia de paleontología en alumnos de licenciatura. A través de la reflexión dialógica revisaron las concepciones teóricas y sobre la práctica que influían en la planificación de las clases, con la intención de reformular los trabajos, a través de la utilización de fósiles en el trabajo práctico, con el fin de que los alumnos reconocieran la importancia de la condición y calidad del registro fósil como una fuente de información abundante, compleja y de rigor científico. Al contrastar las distintas hipótesis entre los referentes teórico-prácticos actualizados del campo de la didáctica de las ciencias y los docentes, en el contexto de su práctica y sus ideas implícitas. Siendo muy evidente la importancia del fósil en su contexto espacial.

Baguñá (2006) realizó un trabajo bibliográfico en donde analiza la influencia en la docencia del tema evolución y biología evolutiva del desarrollo (Evo-Devo)", en universidades españolas, porque considera la importancia del conocimiento de los procesos moleculares que generan las variación genética, los cambios en expresión de genes que contribuyen al desarrollo de nuevos caracteres morfológicos y de los patrones de transformación de caracteres, lo que daría como resultado el mejor conocimiento de las transiciones evolutivas. Proponiendo la implantación de la evo-devo, en todos los planes de estudio de la biología, así mismo, propone estimular la programación de cursos de posgrado y de doctorado sobre las materias antes mencionadas e introducir en la docencia de la asignatura troncal de evolución con el apoyo de ejemplos y modelos ilustrativos diseñados para la enseñanza de la misma.

Justi (2006) propone planificar la enseñanza de ciencias y la puesta en práctica de actividades, orientadas a disminuir el énfasis que se ha venido haciendo en la transmisión de conocimientos. En su propuesta trata de generar en los alumnos una disposición para comprender los modelos científicos, así como, la naturaleza de la ciencia y sus formas de pensamiento asociados, a la vez, sean capaces de manejar con sentido crítico situaciones relacionadas con las ciencias. Esta propuesta surge de la constatación que para elaborar estrategias de enseñanza se necesita tomar en consideración aspectos de diferente naturaleza, así como un modelo cognitivo de la ciencia, que se fundamente en la construcción de modelos.

Bardapurkar (2008) realizó una revisión bibliográfica y caracterizó el problema que causa la enseñanza y aprendizaje del concepto de evolución, en lo concerniente al entendimiento de la selección natural en la teoría de Darwin. Contrastando las diferentes explicaciones que manejan los estudiantes con edades entre 12 y 16 años contra la teoría de selección natural de Darwin. Considera que las pre-concepciones constituyen una herramienta como punto de partida o un gran obstáculo para los conceptos Darwinianos, ya que los alumnos manejan de manera muy arraigada la percepción de “necesidad” en los organismos para el desarrollo de un rasgo adaptativo para sobrevivir y prosperar en sus condiciones de vida, “necesaria para el cambio evolutivo”, por ejemplo; la velocidad de los chitas, la piel de los zorros del ártico, o las patas palmeadas de los patos. Considera muy importante que los profesores diseñen las estrategias necesarias para revertir las concepciones presentes en los alumnos.

Nelson (2008) propone una estrategia de aplicación para la enseñanza de la evolución, basada en tres cambios fundamentales: la participación interactiva de los estudiantes, un enfoque científico y pensamiento crítico, así como trabajar arduamente para re-direccionar las concepciones erróneas de los estudiantes del nivel medio superior en Indiana y Estados Unidos, ya que está demostrado que la educación tradicional basada en el enciclopedismo no es eficiente para la enseñanza de este concepto. Para esto utilizó como estrategias, la discusión entre los alumnos sobre las condiciones ambientales en la cual se llevó a cabo la fosilización y que estructuras presentaban los fósiles. Sugiriendo el uso del registro fósil como un fuerte apoyo científico para la enseñanza de la evolución. Todo esto en un plano crítico, interactivo, con el fin de dar dirección a los conocimientos aprendidos por los alumnos universitarios.

Alvarez (2010) propone un software como recurso didáctico para proveer conocimientos en los alumnos, que favorezcan su comprensión de la teoría de la evolución por variación y selección natural en las asignaturas de biología II y IV del plan de estudios del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH). Emplea cuestionarios de salida en alumnos y docentes del CCH Naucalpan y analizando mediante la escala Likert. Los resultados le permiten establecer que

su propuesta es un apoyo adecuado como recurso didáctico para promover el aprendizaje de la Teoría de la Evolución. Sugiere que el éxito del material didáctico utilizado con los alumnos, se basa en la organización y estructuración de los contenidos que presenta.

Pérez (2011) analizó las concepciones sobre los conceptos evolutivos y su relación con la biodiversidad presentes en los estudiantes del Colegio de Ciencias y Humanidades mediante el uso de cuestionarios previos y posteriores al curso de evolución, sobre los contenidos declarativos relacionados con la teoría, la comprensión de los procesos evolutivos, la aplicación de los contenidos en algunas situaciones cotidianas, los errores conceptuales y las características socioeconómicas de los estudiantes. Obteniendo que la mayoría de los alumnos pasaron de la descripción de los conceptos a su asociación, aumentando su vocabulario científico, pero no pudieron explicar diversos fenómenos relacionados con la evolución biológica y el origen de la biodiversidad. Sugiriendo implementar estrategias que favorezcan la incorporación del pensamiento científico a través de actividades que les permitan relacionar los contenidos declarativos con los fenómenos evolutivos.

3. Pregunta

¿El uso de modelos de fósiles es una estrategia adecuada para la enseñanza de la evolución biológica a nivel medio superior?

4. Objetivos

General

Diseñar y evaluar el uso de modelos de fósiles como estrategia para la enseñanza del tema de evolución biológica.

Particulares.

1. Presentar modelos de fósiles por parte del maestro y diseñar modelos de los craneos de reptiles por parte de los alumnos.
2. Diseñar en dibujo por parte del maestro los cráneos de reptiles para resaltar la importancia de las diferencias en las fosas craneanas.
3. Evaluar el modelo de fósiles para su utilización en el aula o en el laboratorio para la enseñanza de la evolución biológica.
4. Evaluar en los alumnos la opinión sobre la estrategia del modelo para el aprendizaje de la evolución biológica.

5. Método

5.1 Población Objetivo

El presente trabajo se llevó a cabo en el Colegio de Ciencias y Humanidades con alumnos de ambos sexos inscritos en el 4º semestre. La población escolar oscila entre los 15 y 20 años. La mayoría de los estudiantes viven en la zona metropolitana comprendiendo las Delegaciones del Distrito Federal y algunos municipios del Estado de México, como Atizapan de Zaragoza, Tlalnepanta de Baz, Cuautitlán, Tultitlán, Nicolás Romero, Nezahualcóyotl, Naucalpan de Juárez, Chalco, Ecatepec de Morelos y Tepetzotlán.

De acuerdo con sondeos, se puede determinar que sus familias se encuentran integradas por los padres y de 2 a 3 hijos, donde el nivel de escolaridad de los padres es al menos de bachillerato y su ingreso económico oscila entre 5 a 10 salarios mínimos. Sin embargo, se señala la presencia de familias desintegradas, cuyos padres no tienen estudios mayores al nivel básico y cuyos ingresos no superan los 5 salarios mínimos (CCH, 2009). Los alumnos dedican una o dos horas en promedio al estudio en su proceso de enseñanza aprendizaje y dedican tres o más a ver la televisión (CCH, 2009).

En la presente propuesta se trabajó con seis grupos de los cuales dos fueron tomados como grupos control y otros cuatro como grupos con intervención, estos últimos les fue presentada la estrategia.

Para el presente trabajo se tomó el tema de evidencias de la evolución del Programa de Biología II. primera unidad. titulado ¿Cómo se explica el origen, evolución y diversidad de los seres vivos? Este tema tiene la finalidad de que el alumno identifique los mecanismos que han favorecido la diversificación de los sistemas vivos, a través del análisis de las teorías que explica su origen y evolución, para que comprenda que la biodiversidad es el

resultado del proceso evolutivo.

5.2 Diseño de la estrategia

Antes de entrar de lleno en el tema de los fósiles como una evidencia para la evolución, fue necesario contextualizar a los alumnos en el tema “Los dinosaurios”, con la finalidad de atraer su atención y motivar así la relación de los fósiles de dinosaurios con la evolución y por qué los fósiles son una prueba directa. En la contextualización se abordaron desde el origen de los primeros reptiles y las características que les permitieron sobrevivir en un medio terrestre. Para esto, se dio una explicación de los eventos que causaron la extinción de los dinosaurios y cómo fue que muchos de ellos llegaron a fosilizar. De igual manera, se proporcionó una explicación sobre las siguientes preguntas ¿qué es un fósil? ¿Cómo se forma un fósil? y ¿cómo ayudan a los científicos para dar una explicación de la evolución?

5.3 Construcción de Fósil

Para la construcción de los modelos de fósil se utilizó la serie filética de la clase Reptilia, utilizando como muestra una serie de imágenes de cráneos (vista lateral y dorsal) de diferentes especies (anexo 1) los cuales fueron modelados por los alumnos, haciendo uso de sus habilidades y creatividad en el empleo de plastilina epóxica para la elaboración, en los cuales destacan las piezas que conforman el cráneo, señalando las fosas temporales sobre los mismos

5.4 Análisis de modelos.

Los modelos fueron elaborados por los alumnos, con ayuda del profesor y fueron analizados, con la finalidad de que éstos establezcan las relaciones filogenéticas entre las especies representadas, basados en el número de fosas presentes. Con lo anterior, se buscó que los alumnos destaquen la existencia de rasgos comunes entre los reptiles, como fue la evolución del cráneo y ¿por qué se consideran los fósiles una evidencia de la evolución?

Una vez que fueron analizados los modelos de cráneos con

respecto a la localización, presencia y ausencia de las fosas craneales, así como el tipo de articulación mandibular presente, se elaboró un cuadro comparativo entre las diferentes especies utilizadas, como se muestra en el (Cuadro 1) en el cual se indicó la presencia o ausencia con una + o un – respectivamente.

Cuadro 1. Ejemplo de comparativo de entre caracteres presentes o ausentes entre las diferentes especies.

Simbología: Presencia (+), ausencia (-)

Especimen	Fosas						Adicional
	Supratemporal	Infratemporal	Anteorbital	Mandibular	Unión maxilo-cuadrado	Articulación mandibular	
Dimetrodon	-	+	-	-	-	qj-ar	
Seymouria	-	-	-	-	+	q-ar	
Captorhinomorfo	-	-	-	-	-	q-ar	
Scymnognathus	-	+	-	-	-	qj-ar , sq-a	
Tyrannosaurus	+	+	+	+	-	q-ar	Fosa adicional
Prolacerta	+	+	-	-	-	q-ar	Pérdida de articulación j-qj
Iguanodon	+	+	+	-	-	q-ar	pd
Euparkeria	+	+	-	-	-	q-ar	
Iguana	+	+	-	-	-	q-ar	Pérdida de la articulación j-qj

Lo anterior, fue de gran utilidad, ya que permitió a los alumnos establecer una matriz de semejanza entre los diferentes cráneos utilizados como se muestra en el cuadro 2 con la finalidad de construir un cladograma, en donde se establecieron las relaciones filogenética a partir de las transformaciones presentes en diferentes tiempos y organismos.

Cuadro 2. Ejemplo de matriz de semejanzas entre las diferentes especies analizadas.

Dimetrodon	Seymouria	Captorhinomorfo	Scymnognathus	Tyrannosaurus	Prolacerta	Iguanodon	Euparkeria	Iguana	
6	4	5	5.5	3	5	4	5	5	Dimetrodon
	6	5	3	2	3	2	3	3	Seymouria
		6	4	2	4	3	4	4	Captorhinomorfo
			6	2	5	3	4	4	Scymnognathus
				7	4	5	4	4	Tyrannosaurus
					7	5	6	7	Prolacerta
						7	5	6	Iguanodon
							6	6	Euparkeria
								6	Iguana

5.5 Evacuación previa

Se llevó a cabo una evaluación previa antes de la puesta en práctica la estrategia de intervención, con la finalidad de determinar los conocimientos generales sobre el tema de evolución en los alumnos, así como, el responder un cuestionario de opinión sobre el tema de evolución. Dichos instrumentos de evaluación se presentan en el anexo 3.

5.6 Aplicación de la estrategia

Una vez realizada la evaluación previa se eligieron dos grupos como control a los cuales no se les presento la estrategia y dos grupos a los que se les presento las actividades en el orden establecido señalado.

5.7 Evaluación posterior.

Una semana después de la aplicación de la estrategia se realizó una evaluación posterior, utilizando los mismos instrumentos de evaluación previa, con el objetivo de comprobar la efectividad de la estrategia sugerida en el presente trabajo. Una vez obtenidos los resultados se les aplicó el análisis estadístico respectivo así como el análisis cualitativo de las opiniones expresadas por los estudiantes con respecto al tema de la evolución biológica.

6. Resultados

6. Resultados y Análisis

6.1 Muestra

Los resultados obtenidos de los grupos 419B (18 alumnos) 411A con 16 alumnos, 462B (12 alumnos) 460B (12 alumnos) 448B (10 alumnos) y 454B (6 alumnos). Todos ellos pertenecientes al Colegio de Ciencias y Humanidad plantel Atzacapotzalco en el Distrito Federal México. Los grupos que constituyeron las muestras del presente estudio tenían las siguientes características: Los grupo asignados aleatoriamente como:

Control	419B	16 alumnos	9 mujeres, 7 hombres
	411	16 alumnos	10 mujeres, 6 hombres
Con intervención	462B	12 alumnos	7 mujeres, 5 hombres
	460B	12 alumnos	6 mujeres, 6 hombres
	448A	10 alumnos	4 mujeres, 6 hombres
	454B	6 alumnos	2 mujeres, 4 hombres

Pertenecientes al semestre 2010-II con una edad promedio de 17 años alumnos se encuentran entre los 15 años y hasta los 20 años de edad

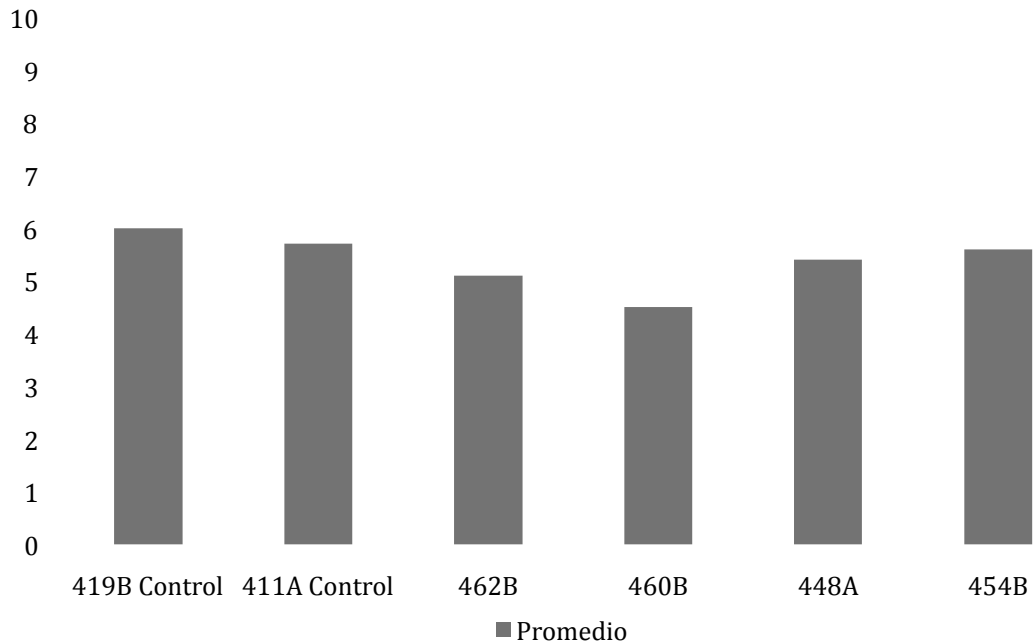
6.2 Resultados del Pretest y Postest

Los promedios obtenidos de los cuestionarios de conocimientos pre-test y post-test por grupo se presentan a continuación (Tabla 1), los cuales fueron sometidos a un análisis de normalidad con la finalidad de elegir el análisis estadísticos pertinentes.

Pre-test		Post-test	
Grupo	Promedio	Grupo	Promedio
419B Control	6	419B Control	6.3
411A Control	5.7	411A Control	6.4
462B	5.1	462B	8.2
460B	4.5	460B	7.9
448A	5.4	448A	7.4
454B	5.6	454B	7.5

Tabla 1. Promedio por grupo en el pre-test y post-test

Los resultados obtenidos del test previo de conocimientos denotan que el mayor promedio es del grupo 419B Control con 6 de calificación y el grupo con el menor promedio fue el grupo 462B con 5.1 de calificación como se puede observar en la grafica 1.



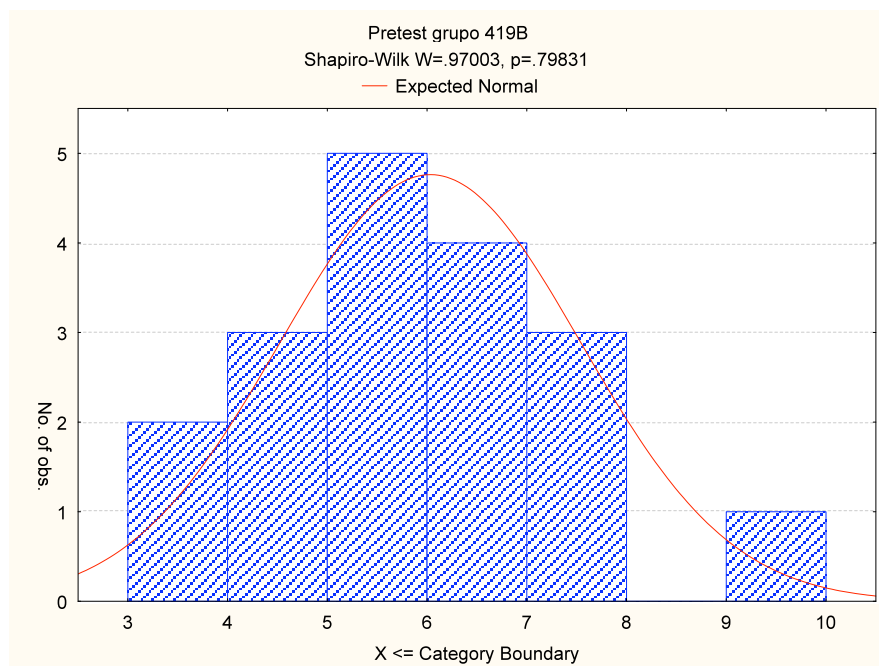
Gráfica 1. Promedios por grupos obtenidos del test previo a la intervención.

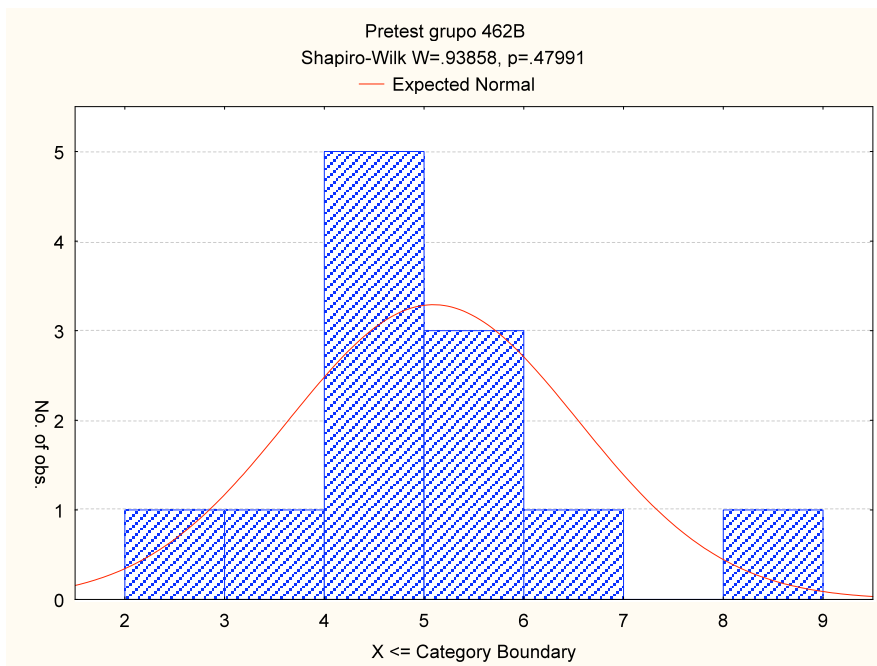
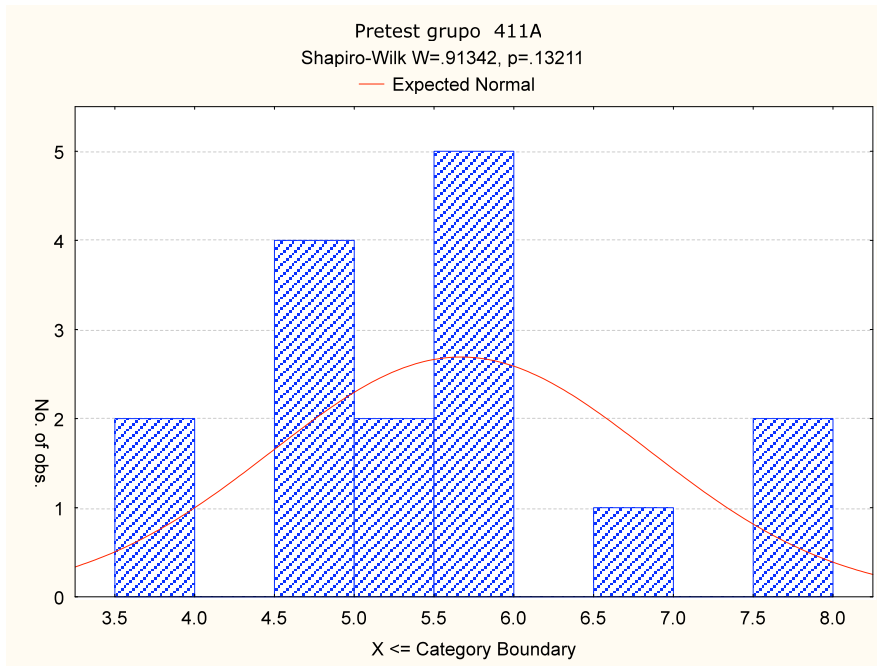
6.3 Análisis del Pre-test.

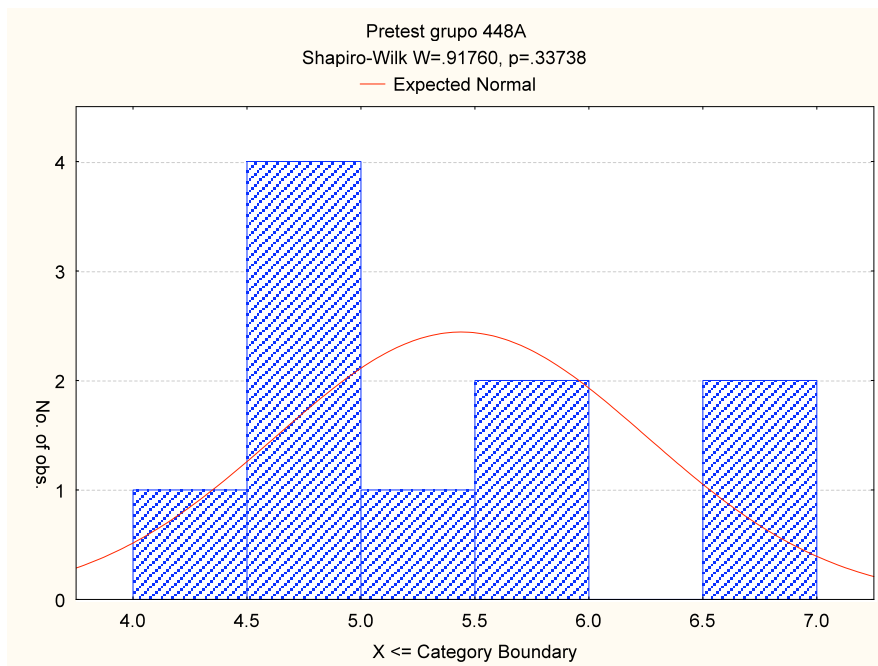
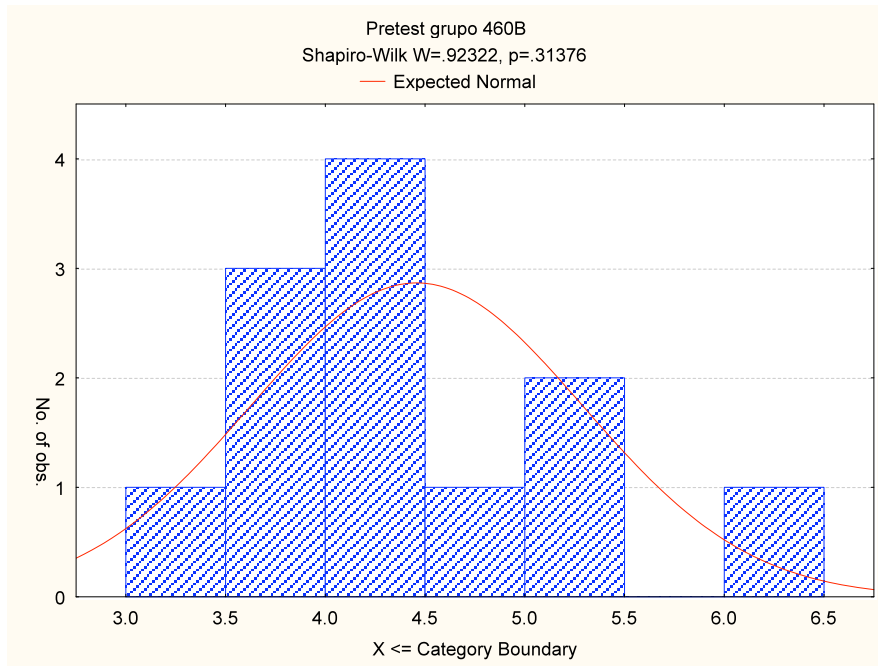
a) Normalidad

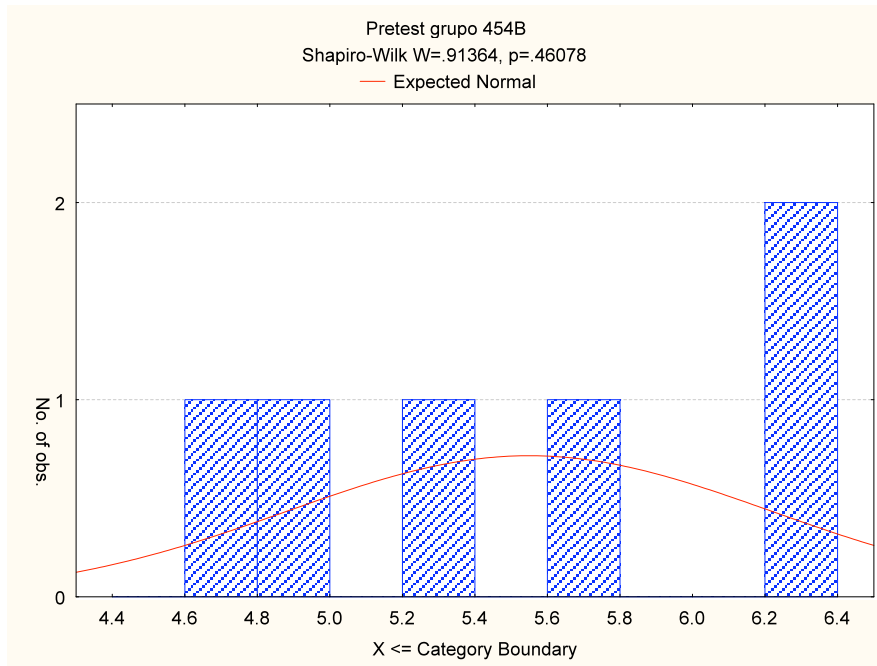
Las gráficas que a continuación se muestran, corresponden al análisis de normalidad de las calificaciones para todos los grupos en el pre-test mediante la prueba Shapiro-Wilk. En tales gráficos se puede observar la normalidad en todos los grupos considerando que si $P > 0,05$ es normal, mientras que si $P < 0,05$ no es normal.

Análisis de normalidad de las calificaciones









b) Análisis de varianza unifactorial.

Análisis de las calificaciones:

Análisis de varianza unifactorial de las calificaciones del Pretest

	F	p
"Grupos"	2.784	0.023989

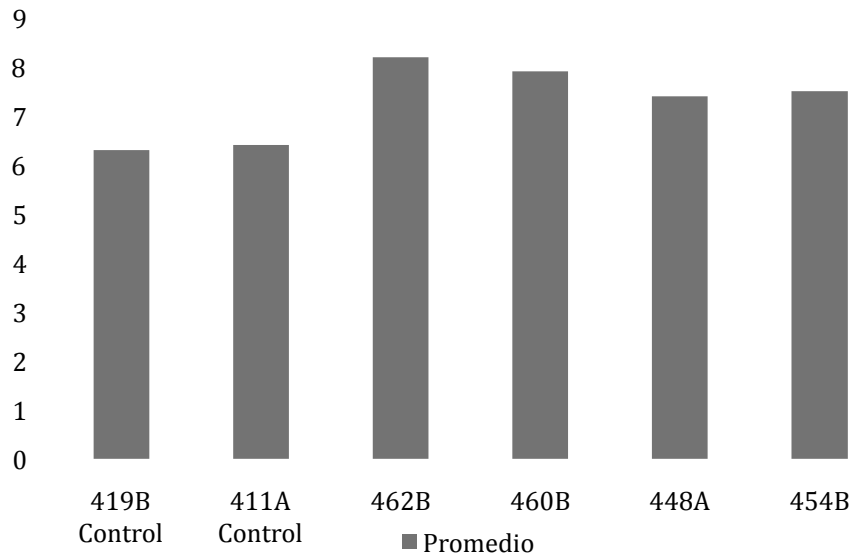
En el análisis de varianza unifactorial se encuentra una $P=0.024 < P0.05$, lo que implica que hay diferencias entre los grupos (tabla 2) principalmente entre los grupos 462B y 460B con respecto a los controles, cuyos promedios 5.09 y 4.45 respectivamente fueron los más bajos.

Prueba LSD test; Para las calificaciones Pretest

Var1	{1} - 6.0333	{2} - 5.6688	{3} - 5.0917	{4} - 4.4583	{5} - 5.4400	{6} - 5.5500
1 419B Control		0.382162	0.039933	0.000817	0.216642	0.398333
2 411A Control	0.382162		0.214600	0.010620	0.639567	0.837689
3 462B	0.039933	0.214600		0.202795	0.502344	0.449943
4 460B	0.000817	0.010620	0.202795		0.061597	0.074725
5 448A	0.216642	0.639567	0.502344	0.061597		0.860360
6 454B	0.398333	0.837689	0.449943	0.074725	0.860360	

6.4 Resultados Post-Test.

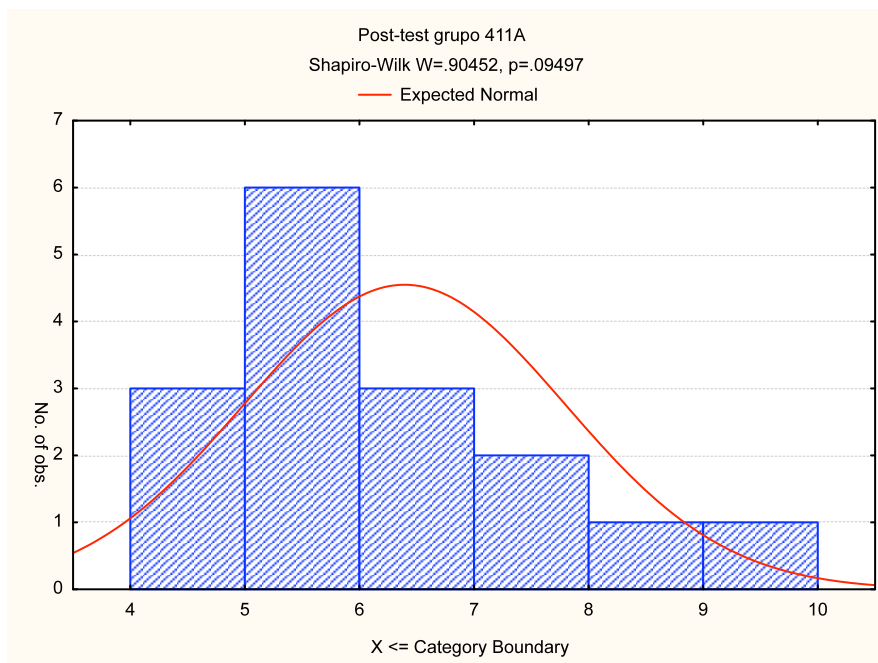
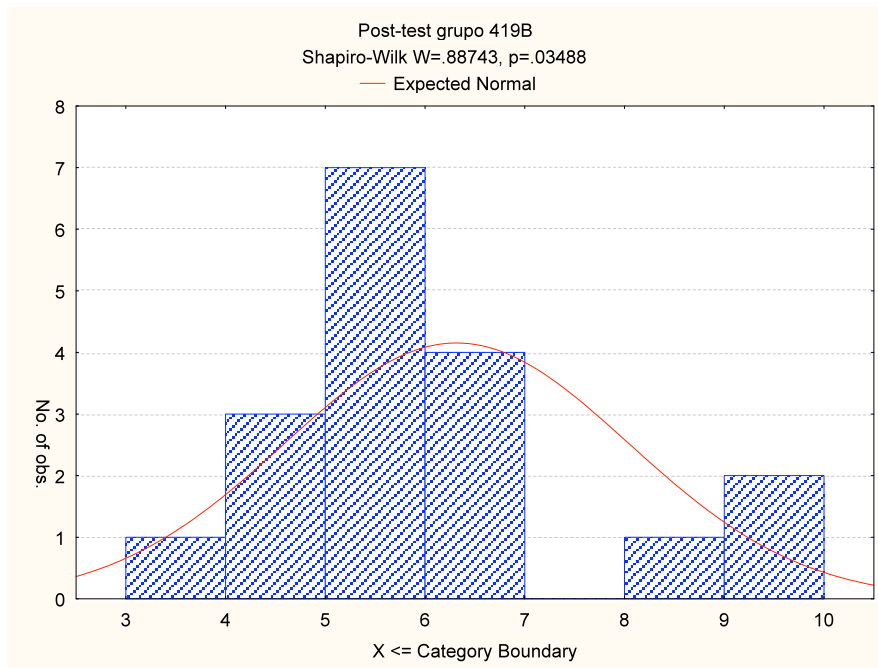
En lo que refiere a los resultados del post-test, se obtuvo que el grupo 462B obtuvo el mayor promedio con 8 mientras que el grupo 419B con menor promedio de 6.3 como se puede apreciar en la grafica 2. Se presume un mayor aprovechamiento del grupo 462B y 419B, al ser estos dos grupo los que obtuvieron el menor promedio en el pre-test.

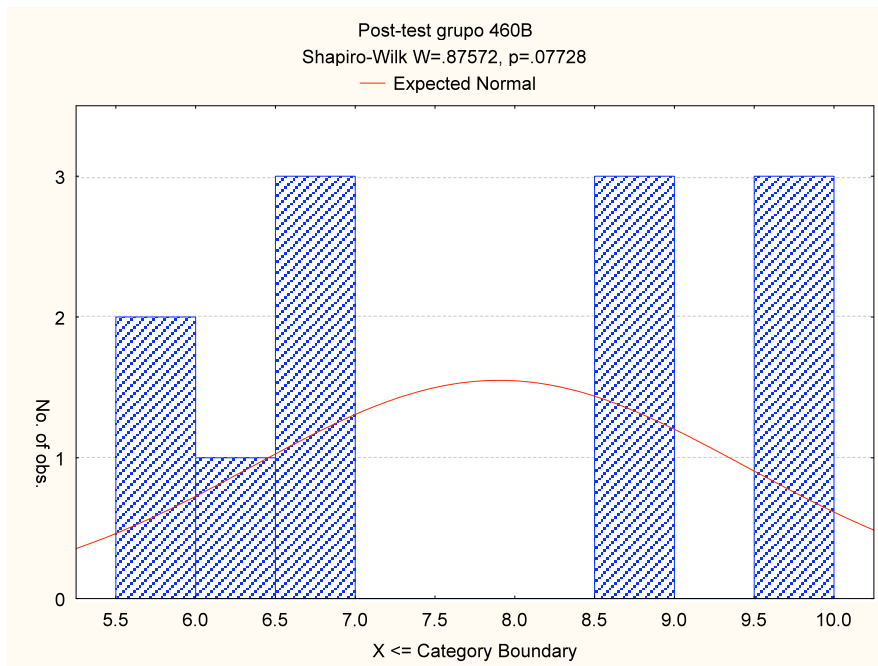
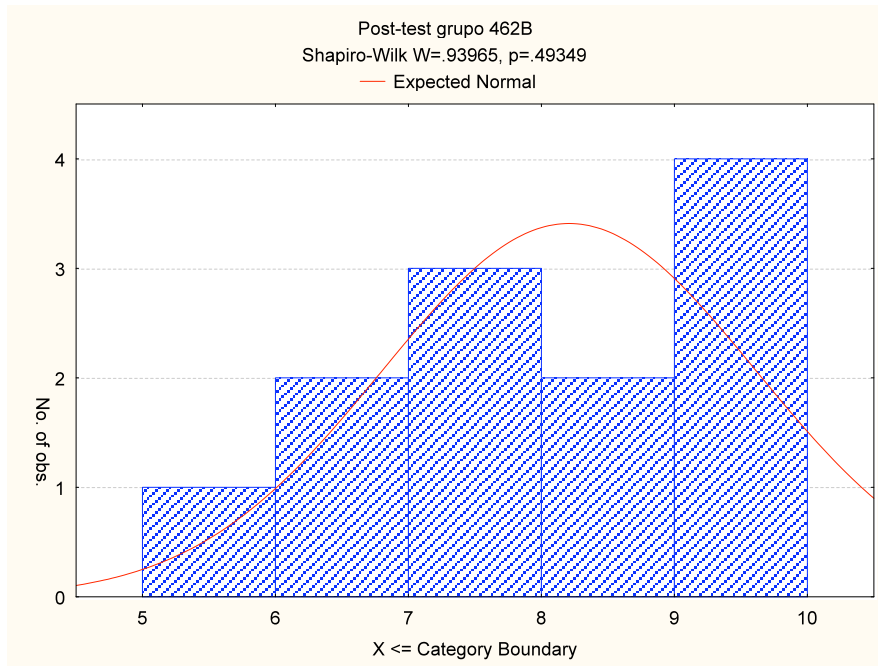


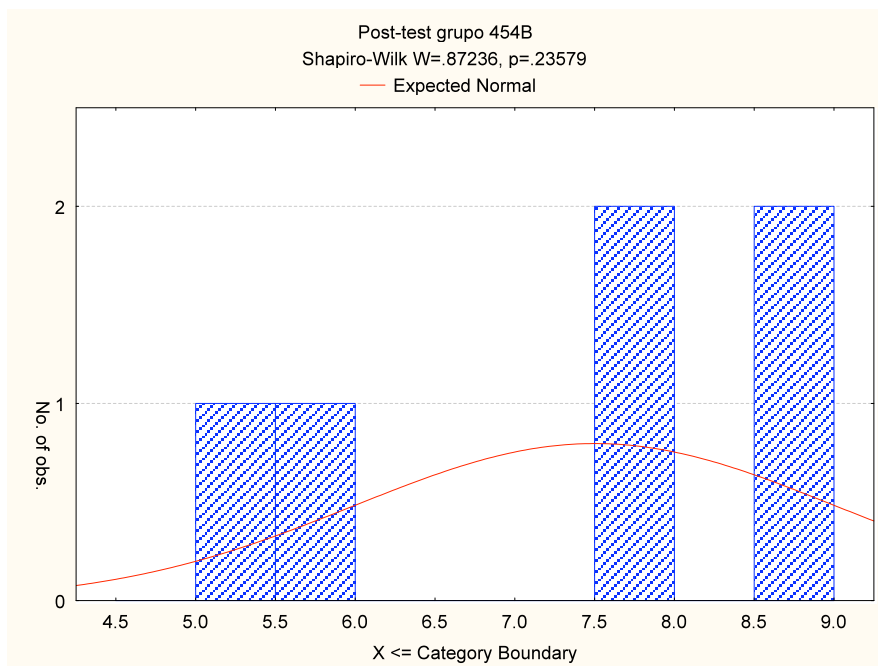
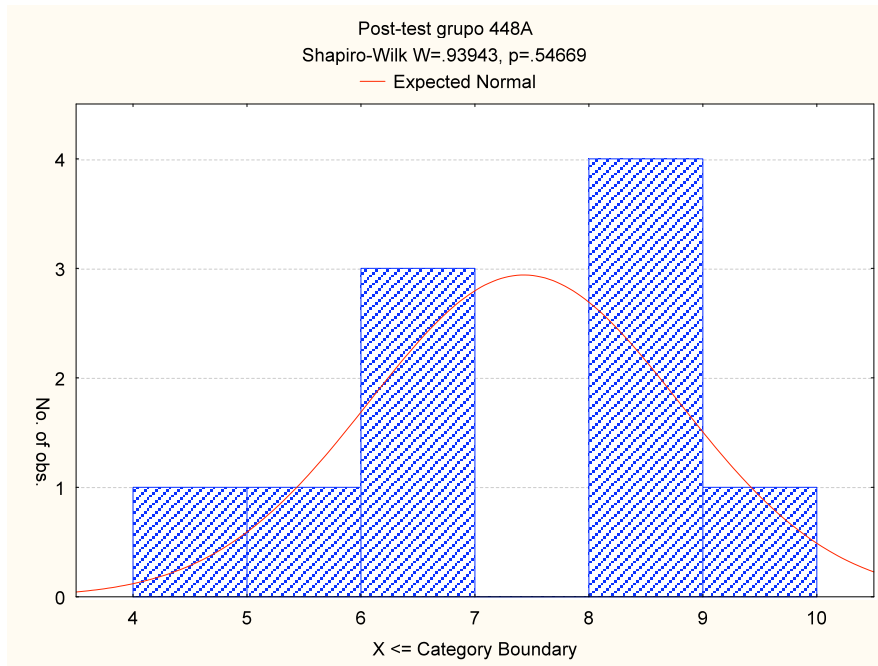
Gráfica 2. Promedios por grupos obtenidos del test posterior a la intervención.

a) Normalidad

En las siguiente gráficas se representan los resultados del análisis de normalidad de las calificaciones de post-tests para todos los grupos. Y bajo en mismo supuesto anterior donde si $P > 0,05$ por lo tanto es normal mientras que si $P < 0,05$, entonces no es normal. Se observa que el grupo 419B no cumple con el criterio para realizar un análisis paramétrico.







b) Análisis de varianza unifactorial.

Análisis de varianza unifactorial de las calificaciones del Post-test

	F	p
" Grupos "	3.777	0.004455

Con lo que respecta a este análisis cabe destacar que los grupos 462B y 460B muestran diferencias significativas con respecto a los dos controles, lo que confirma un mayor aprovechamiento, al ser estos mismos grupos los que en el pre-test obtuvieron el promedio mas bajo.

Prueba LSD test; para las calificaciones Post-test

	Var1	{1} - 6.3167	{2} - 6.3938	{3} - 8.2083	{4} - 7.9000	{5} - 7.4300	{6} - 7.5000
1	419B Control		0.882727	0.001321	0.006572	0.066772	0.102175
2	411A Control	0.882727		0.002529	0.011328	0.094342	0.131849
3	462B	0.001321	0.002529		0.619758	0.234399	0.353094
4	460B	0.006572	0.011328	0.619758		0.471259	0.599216
5	448A	0.066772	0.094342	0.234399	0.471259		0.928974
6	454B	0.102175	0.131849	0.353094	0.599216	0.928974	

6.5 Comparación entre Postest y Pre-test.

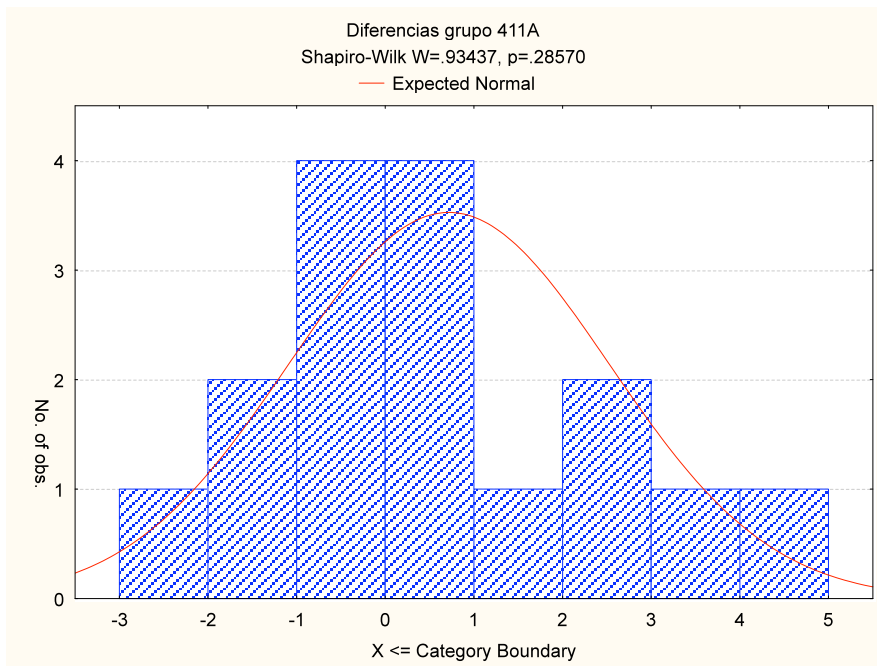
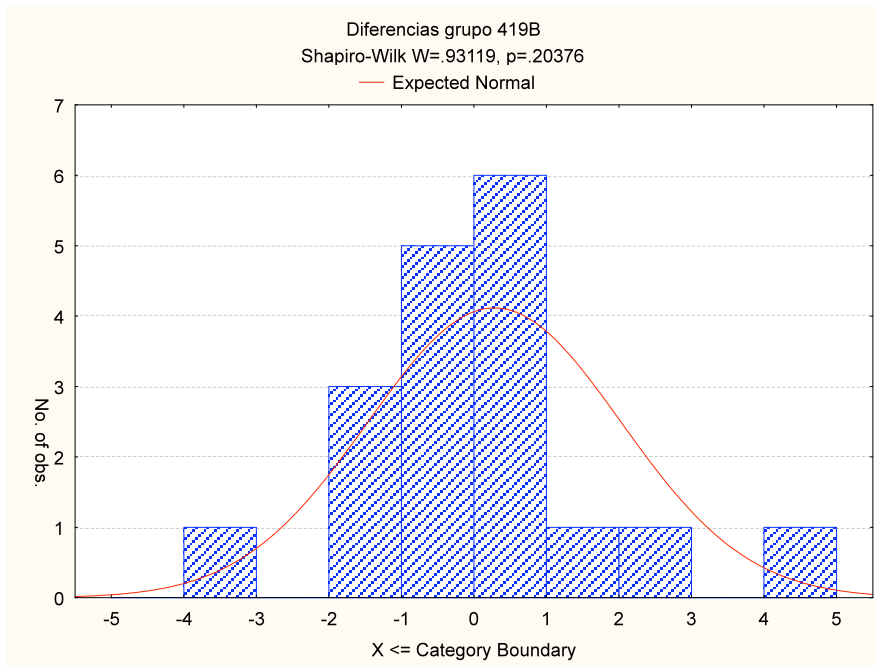
Se obtuvieron las diferencias (Cuadro 2) entre la calificación del test previo y el test posterior por alumno. Con la finalidad de encontrar diferencia estadísticas significativas a nivel grupal entre los grupos control y los grupos con intervención.

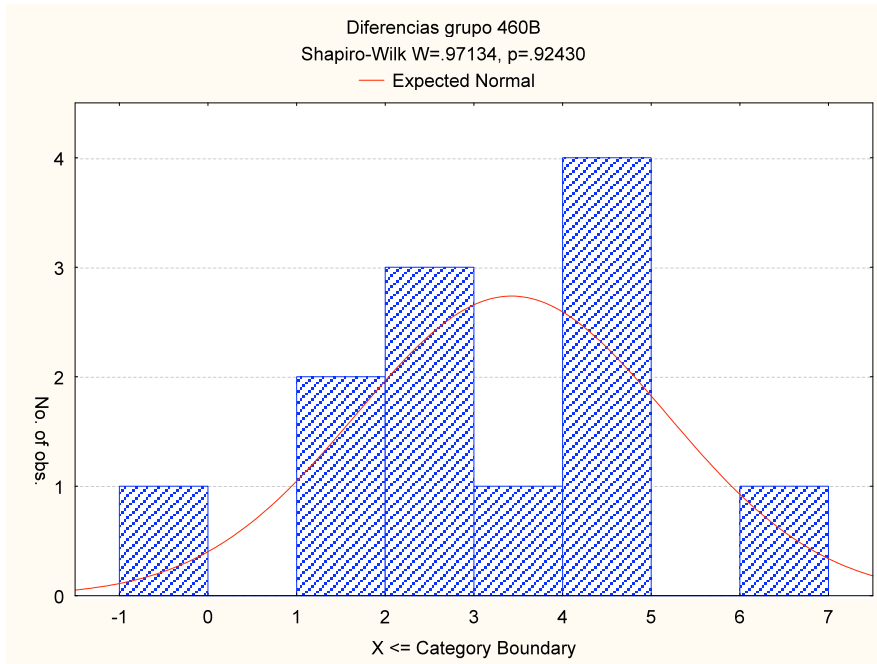
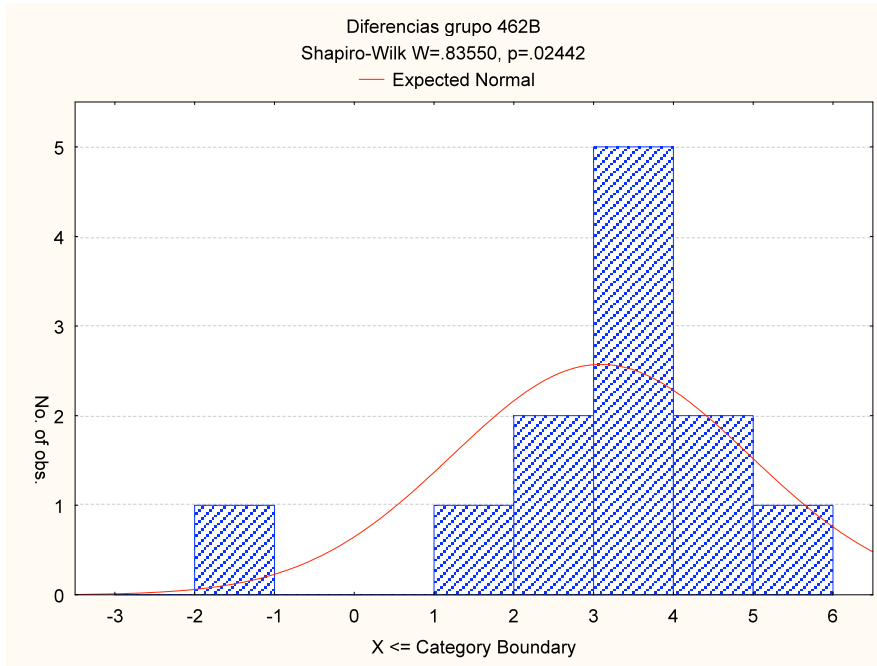
Cuadro 2. Diferencias posttest-pretest por grupo						
Alumnos	419B Control	411A Control	462B	460B	448A	454B
1	1	-0,7	2,3	4,7	1,3	0,3
2	0	-1	-1,7	5	2,3	3,7
3	-0,3	-1	3,3	2,7	1	2,3
4	-3,3	0	3,7	4,7	5	1,7
5	-1	0,7	4,3	6,3	2,3	3,3
6	4,7	4	2,3	1,7	2	0,3
7	0,7	0,3	4,3	0	0	
8	3	-2	4	1,7	1,7	
9	0,3	0,3	1,3	4,3	1,7	
10	0,7	2,7	4	3	2,7	
11	0,3	2,3	4	3		
12	-0,7	0	5,3	4		
13	-1,3	1,3				
14	0	-0,7				
15	0,3	1				
16	0	4,3				
17	2					
18	-1,3					

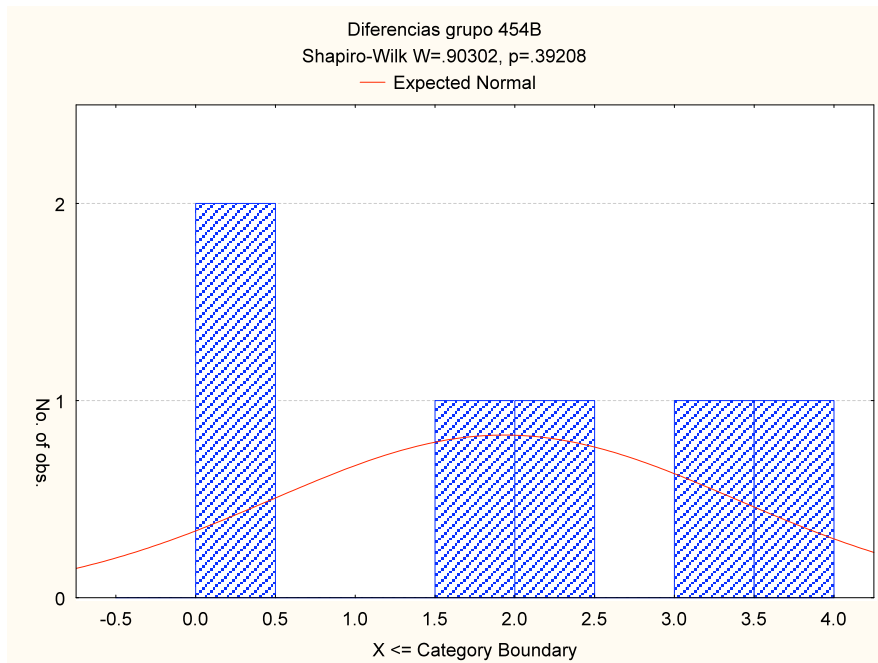
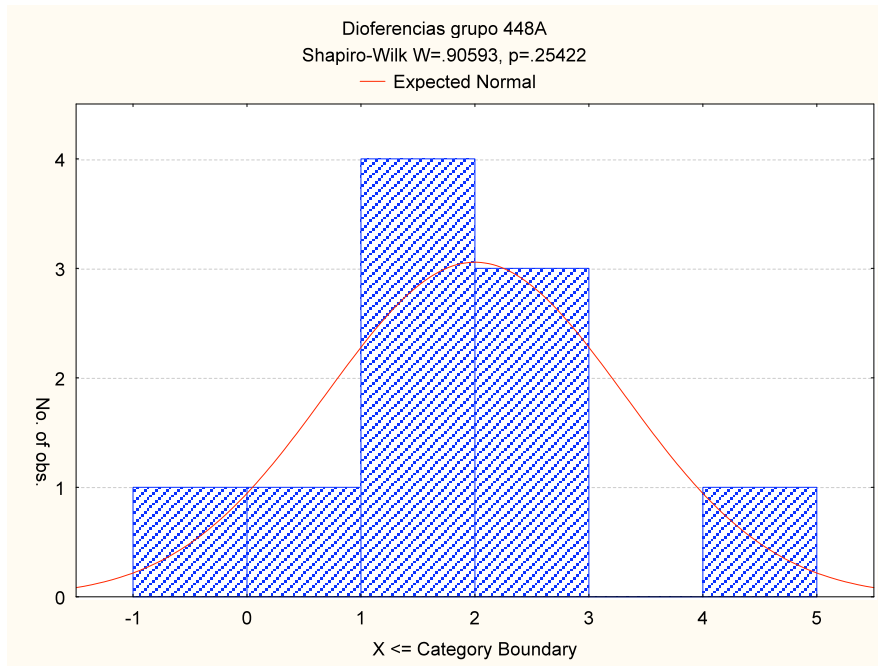
a) Normalidad.

En las gráficas que se muestran a continuación representan los resultados del análisis de normalidad de las calificaciones de post-tests para todos los grupos. Y bajo en mismo supuesto anterior donde si $P > 0,05$ por lo tanto es normal mientras que si $P < 0,05$ entonces no es normal. Se encuentra que todos los grupos cumplen con el criterio para realizar un análisis paramétrico.

Normalidad diferencia de calificaciones







b) Análisis de varianza de las diferencias de calificación.

Análisis de varianza unifactorial de las diferencias de las calificaciones

	F	p
"Var1"	7.65250	0.000009

Los grupos 462 y 460 presentaron mejor incremento en su evolución que los grupos sin intervención. El grupo muestra un mejor incremento en su

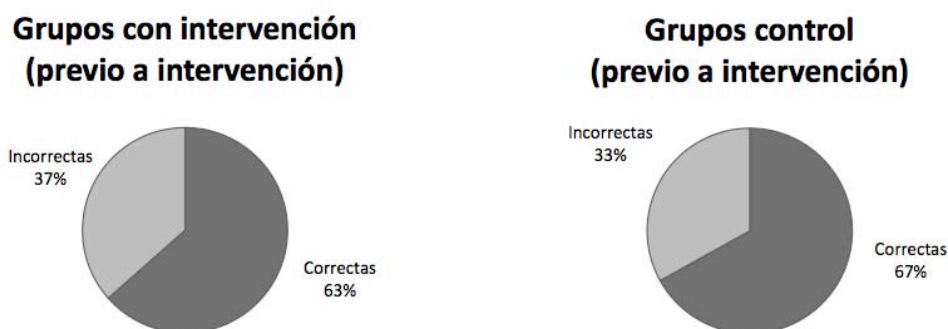
calificación que el grupo sin intervención 419B pero no con el 411. El grupo 454 no presenta diferencias con los grupos sin intervención.

Prueba LSD test; Para las diferencias de calificaciones

	Var1	{1} .28333	{2} .71875	{3} 3.0917	{4} 3.4250	{5} 2.0000	{6} 1.9333
1	419B Control		0.460831	0.000038	0.000005	0.013118	0.044368
2	411A Control	0.460831		0.000533	0.000095	0.067179	0.142180
3	462B	0.000038	0.000533		0.634273	0.140271	0.179622
4	460B	0.000005	0.000095	0.634273		0.055564	0.085316
5	448A	0.013118	0.067179	0.140271	0.055564		0.939992
6	454B	0.044368	0.142180	0.179622	0.085316	0.939992	

6.6 Resultados de cuestionarios de opinión.

En cuanto a los resultados obtenidos de los cuestionarios de opinión, estos fueron codificados de acuerdo al tipo de respuesta, para poder ser evaluadas como correctas o incorrectas y poder ser analizadas estadísticamente a través de sus frecuencias utilizando una prueba de X^2 como se muestran a continuación. En la **gráfica 3** se muestran los porcentajes de respuestas correctas e incorrectas obtenidos en los cuestionarios de opinión, en donde los grupos que trabajaron con la estrategia propuestas, obtuvieron un 63% de respuestas correctas y 37% de incorrectas. Mientras que los grupos control obtuvieron 33% de correctas y 67% incorrectas previos a la intervención, cuyos porcentajes obtenidos nos resultan diferentes significativamente como era de esperarse.



Gráfica 3 Porcentaje respuestas correctas e incorrectas del cuestionario previo a la intervención.

Una vez realizada la intervención de la presente propuesta de enseñanza, se obtuvieron los resultados siguientes (**Grafica 4**): para los grupos con intervención 75% de correctas y 25% de incorrectas; los grupos control obtuvieron 82% de correctas y 18% de incorrectas. No encontrando diferencias estadísticas significativas.

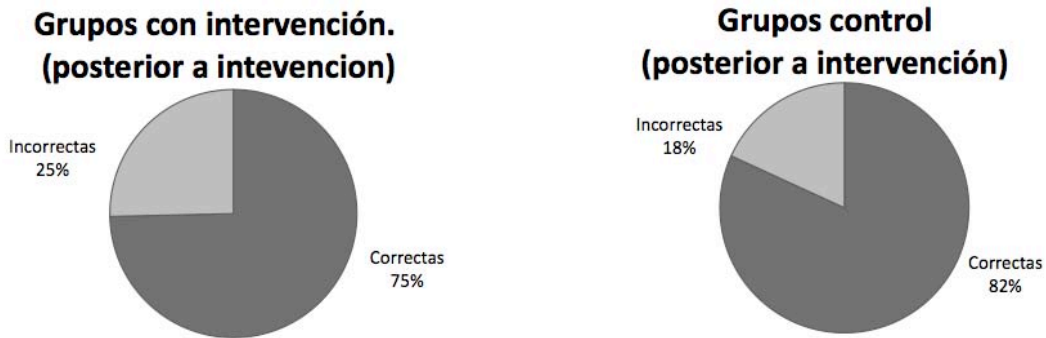
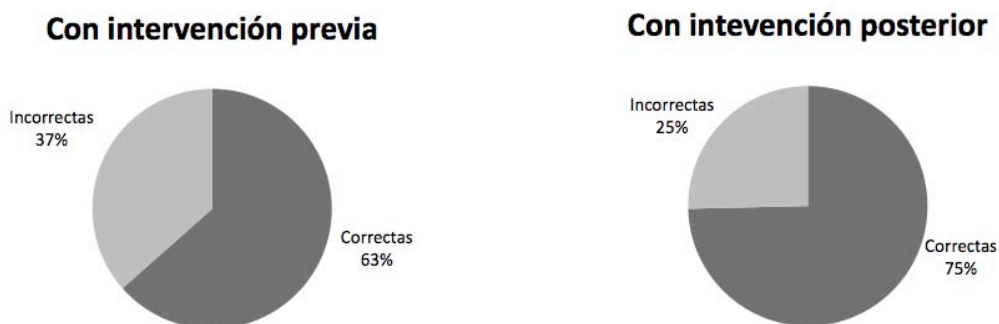


Gráfico 4. Resultados de cuestionario posterior a intervención.

Los resultados en los grupos con intervención en cuanto a la comparación del pre-test y el post-test (**Grafica 5**) se encuentra que el 63% correctas y el 37 de incorrectas mientras que en el post- test el 75% contesto correctamente mientras que el 25% contesto de manera incorrecta encontrando una diferencia significativa de acuerdo al análisis estadístico.



Grafica 5. Resultados de la comparación entre el pre-test y el post-test de los grupos con intervención.

Con relación a la pregunta específica ¿Te consideras evolucionista? Los resultados obtenidos se muestran en la grafica 5, en donde se encuentra que para los grupos anteriores a la intervención mostraron en el grafico 6 en donde

para los grupos de trabajo 48% manifestaron no ser evolucionistas 52% evolucionistas. Mientras que los grupos control se manifestaron no ser evolucionistas el 30% y evolucionistas el 70%.

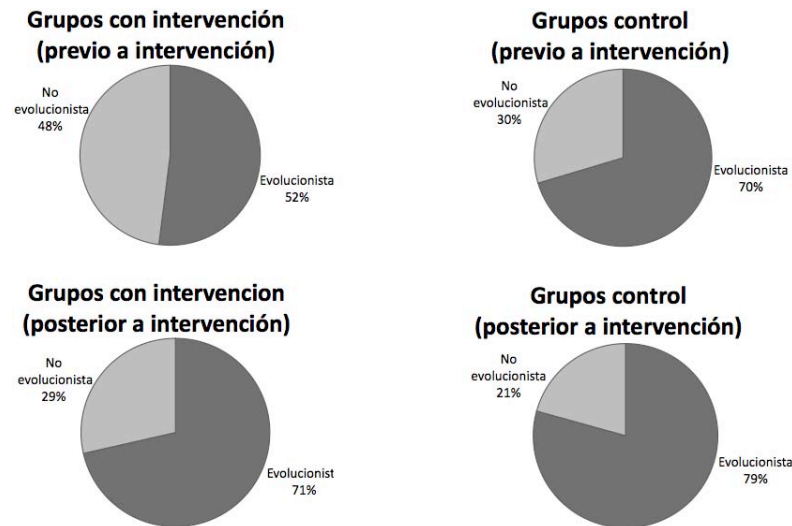


Gráfico 6. Resultados de la pregunta ¿Te consideras evolucionista? de los grupos con intervención y grupos control.

Así mismo, y posterior a la intervención la grafica anterior presenta que para los grupos con intervención manifestaron considerarse el 71 % evolucionistas y el 29% no evolucionistas. Y en los grupos control la opinión es que el 79% se consideran evolucionistas y el 21% no evolucionistas. No se encontrando diferencias significativas. Sin embargo, en la gráfica 7 se puede observar que entre los grupos con intervención si existen diferencias significativas.

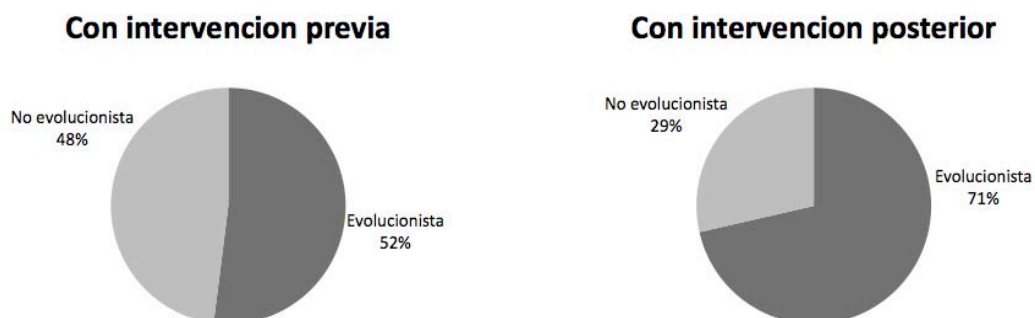


Gráfico 7. Comparación entre los grupos con intervención en cuanto a la pregunta ¿te consideras evolucionista?

Por lo que se puede considerar que si existe un aparente efecto de la intervención planteada en este trabajo.

7. Discusión

En diferentes momentos los estudiantes se interesan por la paleontología, Y en esos maravillosos animales extintos como los dinosaurios, que exitan la imaginación como pocas cosas (Hansen y Slesnick, 2006). Una vez despertado el interés en los estudiantes, la paleontología ofrece varias vías de exploración en un amplia variedad de ciencias fundamentales como la biología, la geología, la química.

Sin embargo, pese a que existen múltiples trabajos que sugieren el empleo de los fósiles como un estrategia didáctica en la enseñanza, no se encontró referencia, ni información previa con la cual comparar los datos obtenidos en el presente trabajo. Se puede señalar que los datos obtenidos serán nueva evidencia a favor de la estrategia propuesta en el proceso de enseñanza-aprendizaje a nivel medio superior.

Con relación a los resultados obtenidos en el test previo en donde el promedio más alto fue de 6 y el más bajo de 4.5 del grupo 460B era de esperarse, puesto que todos los grupos con los cuales se trabajó no conocían sobre el tema de la propuesta. Así mismo, cabe destacar que los grupos 419 B y 411B elegidos como control obtuvieron los promedios más alto, es decir de 6 y 5.7 respectivamente existiendo una diferencia significativa con respecto a los grupos 462B y 460B que obtuvieron los promedios más bajos 5.1 y 4.5 respectivamente.

Para Contreras (2009) “los estudiantes construyen representaciones de si mismos, de sus habilidades, de las causas de sus éxitos y sus fracasos en el caso de las experiencias escolares, en un primer momento como aprendiz, y a partir de ahí se extiende a otras áreas de su personalidad. Cuando estas representaciones se orientan de manera negativa, pueden ir generando un problema de poca confianza en si mismo” es por eso que en todo momento en la presente propuesta se pretendió generar un ambiente de confianza provocando interés por el tema y a través actividades cuyo nivel cognitivo fue incrementándose gradualmente, posiblemente esto permitió a los estudiantes con menor calificación motivarse para ir construyendo a través de la observación, de el análisis y la síntesis su propio conocimiento. Cabe destacar

lo anterior, puesto que en los resultados del test posterior a la intervención los grupos 462B y 460B presentaron los mayores promedios con 8.2 y 7.9 respectivamente lo que indica un mayor aprovechamiento de parte de estos dos últimos grupos siendo una posible evidencia a favor de la presente propuesta sustentado en el análisis de normalidad y análisis de varianza unifactorial.

Con relación a las diferencias obtenidas de los resultados del postest menos pretest no se encontraron diferencias significativas entre los grupos designados como control y los grupos con intervención aunque si se denota un mayor aprovechamiento por parte de los grupos con intervención. Donde si bien las pruebas estadísticas no indican diferencias significativas constituye un indicio de mayor aprovechamiento, esto podría evidenciarse replicando la estrategia en una aplicación a más grupos.

Por lo que respecta a los cuestionarios de opinión en cuanto a conocimientos, previos a la intervención, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos control y con intervención, de igual manera que el test posterior a la intervención. Sin embargo, si se encontraron diferencias significativas entre los grupos con intervención.

Por lo que se refiere a la pregunta específica ¿Te consideras evolucionista? se encontraron diferencias significativas entre los grupos con intervención. Y si bien no se encontraron diferencias significativas entre los grupos control y los grupos con intervención, se considera que hay evidencia para sugerir un cambio conceptual y de aceptación hacia el tema de la evolución.

El modelo empleado en este trabajo tendrá que mejorarse en varios sentido para fundamentar aquellas preguntas que surjan durante la práctica académica para adecuarlas cuidadosamente para los alumnos, con la finalidad de

iniciarlos en práctica científicas, y dar sentido tanto a la manipulación y a los instrumentos que se utilizan como el lenguaje teórico escrito y hablado. Es decir, que sea una transposición didáctica en donde se genera un escenario adecuado para que lo que el alumno haga, piense y escriba esté relacionado significativamente y a la vez sea lo que requiere el currículo (Izquierdo, 1999).

8. Conclusiones

Con relación a los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

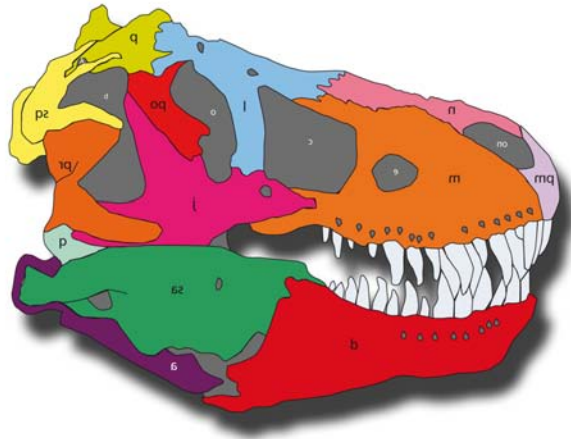
1. La estrategia propuesta provoca una mayor motivación para el aprendizaje de los temas de evolución, que la enseñanza tradicional.
2. La enseñanza de la evolución utilizando las pruebas directas (registro fósil) posee la ventaja de crear menos polémica acerca del propio tema.
3. La estrategia sugerida en este trabajo, facilita involucrar a los alumnos en la problemática asociada con el aprendizaje del tema, ya que son los propios alumnos los que ejecutan las tareas, realizando las actividades en el plano cognitivo y psicomotor lo que marca diferencias con otras actividades en donde los alumnos son participantes pasivos.
4. El análisis aplicado permitió analizar los datos , lo que permite precisar lo siguiente:
 - i. Que los grupos 462 y 460 presentan un mayor incremento en su calificación que los grupos sin intervención.
 - ii. El grupo 448 muestra un mayor incremento en su calificación que el grupo con intervención 419B, pero no con el grupo 411.
 - iii. El grupo 454 no presenta diferencia con los grupos sin intervención.

Por lo que podemos afirmar que la estrategia proporciona evidencias suficientes para considerarla como mas adecuada para la enseñanza del tema de evolución que la práctica tradicional.

9. Anexos

Esquemas de craneos de reptiles.

EVOLUCIÓN DE LOS REPTILES TARJETAS DIDÁCTICAS



Materia complementarios del trabajo de tesis titulado "Fósiles como estrategia para la enseñanza de evolución en la educación media superior." Elaborado por Biologo David Godínez García, con la dirección de Dr. Jorge Ricardo Gersenowies Rodríguez.

INTRODUCCIÓN

Los reptiles se encuentran entre los grupos de animales terrestres más antiguos. Los primeros reptiles tal como los conocemos actualmente evolucionaron de los anfibios unos 250 a 300 millones de años atrás, y proliferaron rápidamente hasta convertirse en las criaturas terrestres más comunes de su tiempo.

Sin embargo, la gran mayoría de estos organismos se han extinguido y solo con ayuda de el registro fósil sabremos como fue su evolución.

NOMENCLATURA

PM: premaxilar
M: maxilar
F: frontal
ST: supratemporal
Q: cuadrado "C"
Sa: suprangular
J: yugal
A: angular
Prf: prefrontal
P: parietal
St: supratemporal
Pt: perigoides
Pp: postparietal

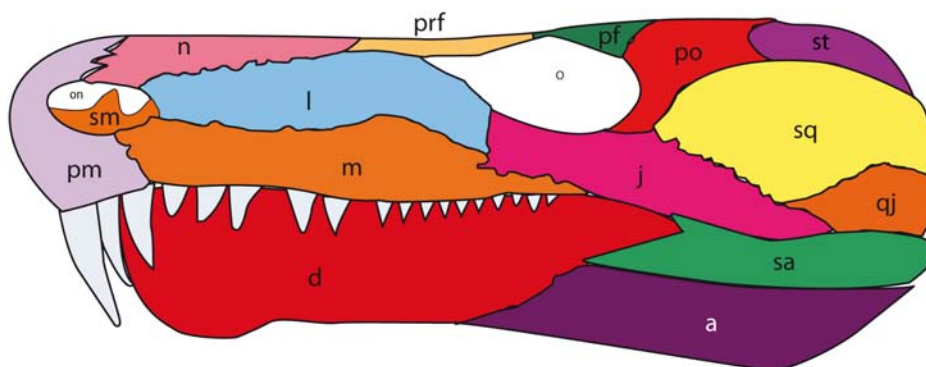
N: nasal
SM: septomaxilar
D: dentarrio
Qj: cuadayugular
L: lacrimal
Po: postorbital
Sp: esplenial
Pf: postfrontal
Sq: escamoso
T: tabural
Pr: prefrontal
Soc: supraoccipital

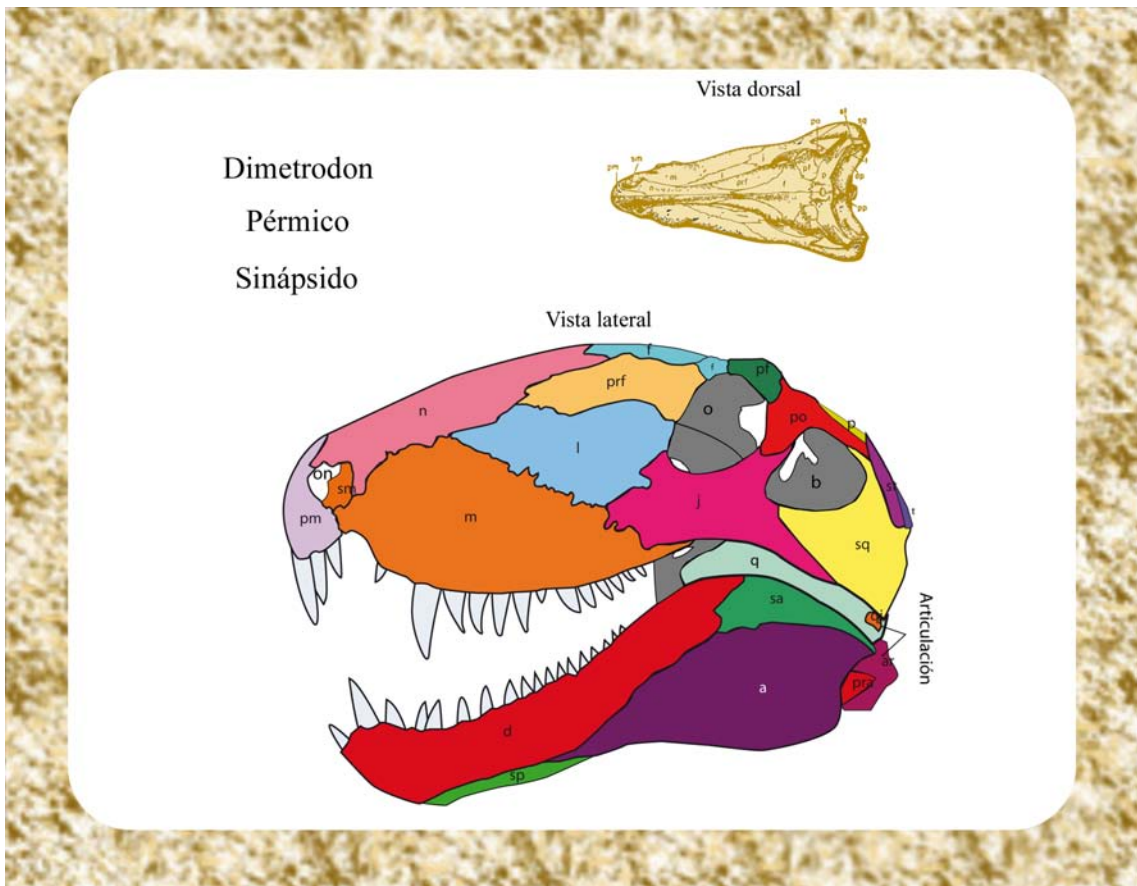
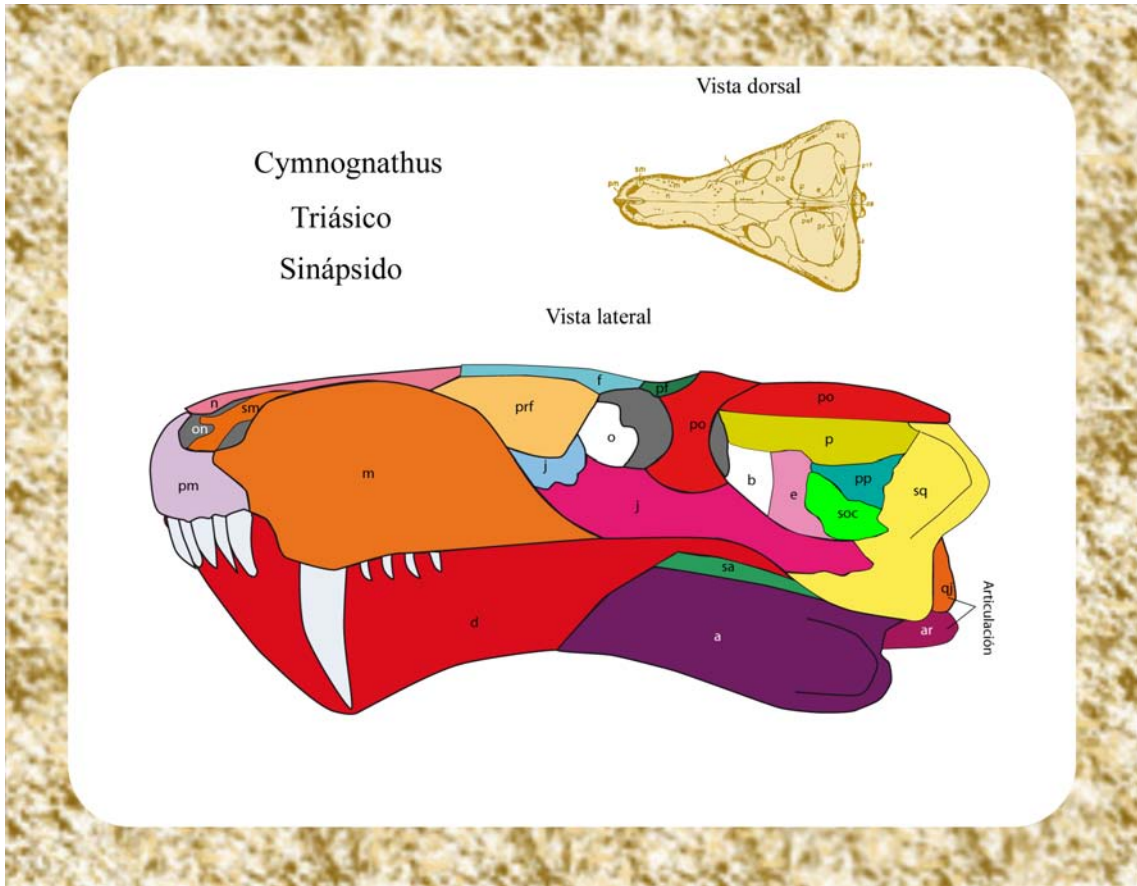
Captorhinomorfo
Pérmico inferior
Anápsido

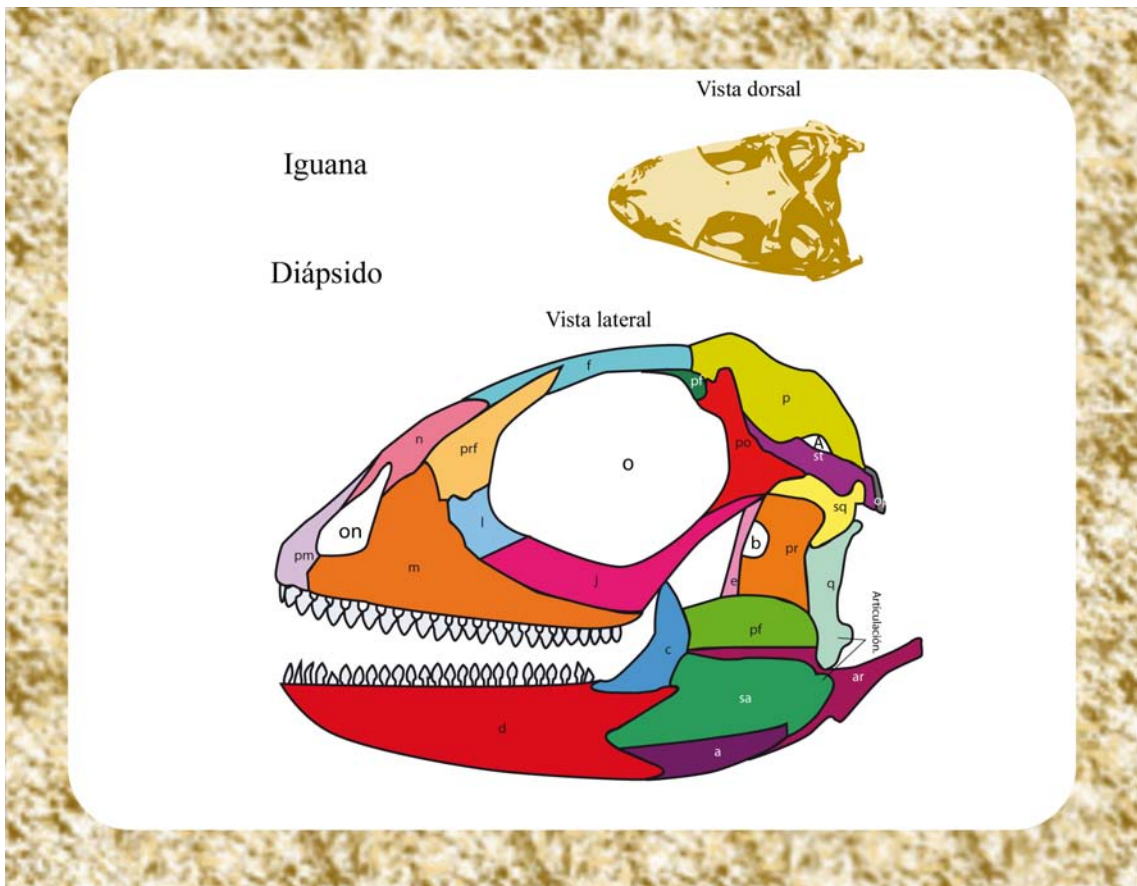
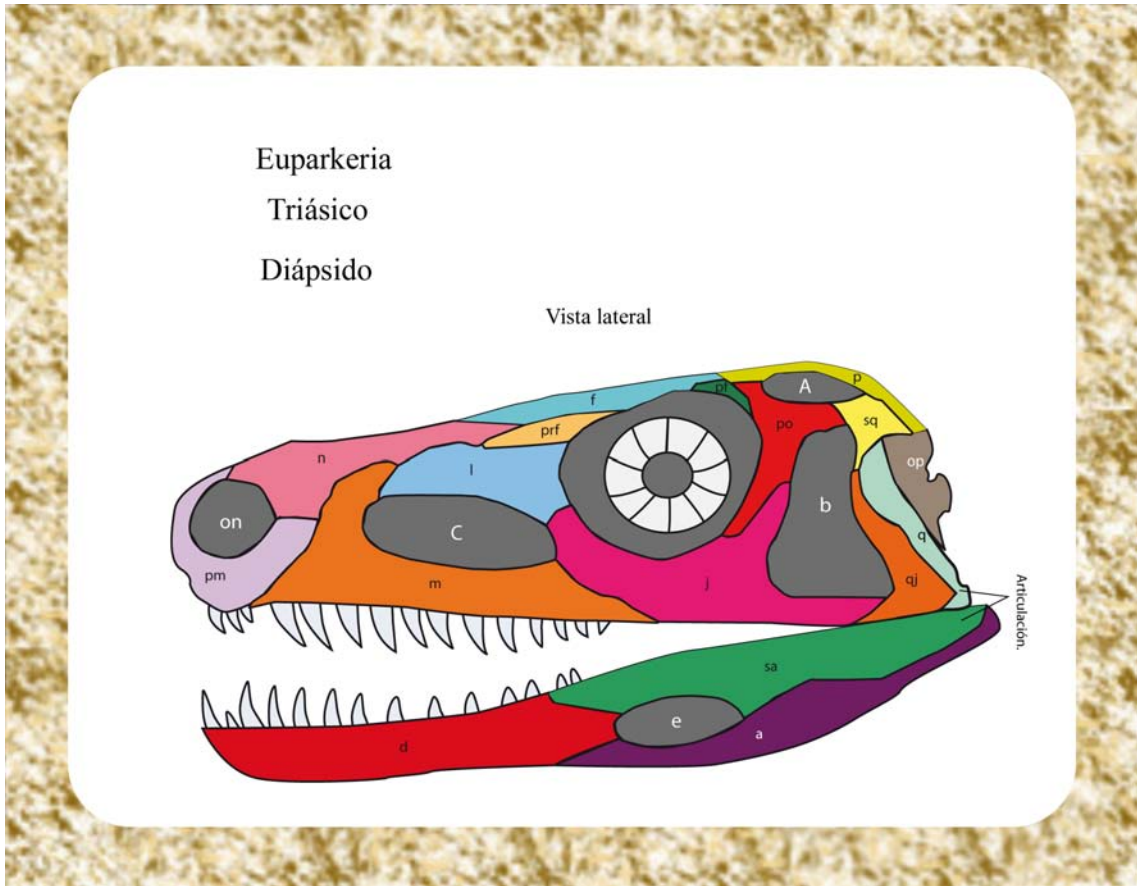
Vista dorsal



Vista lateral

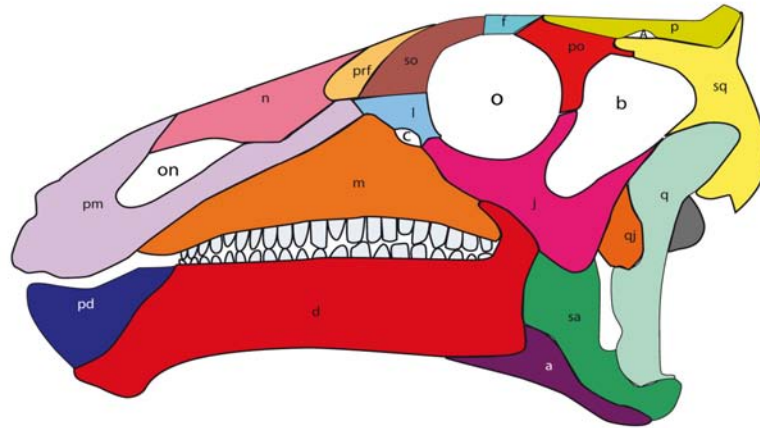






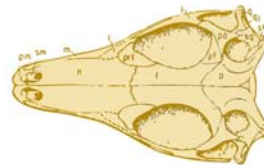
Iguanodon
Cretácico
Diápsido

Vista lateral

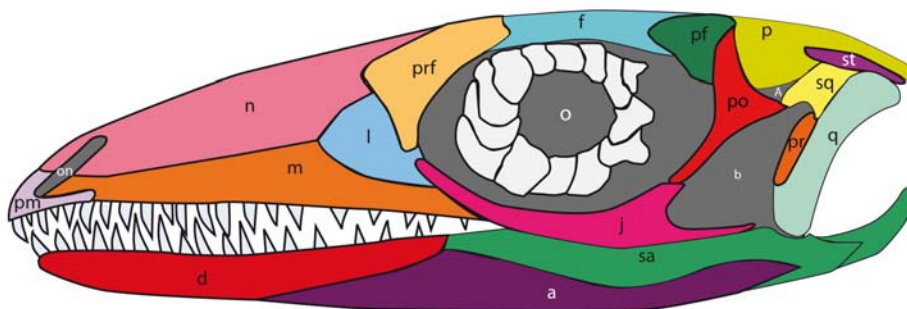


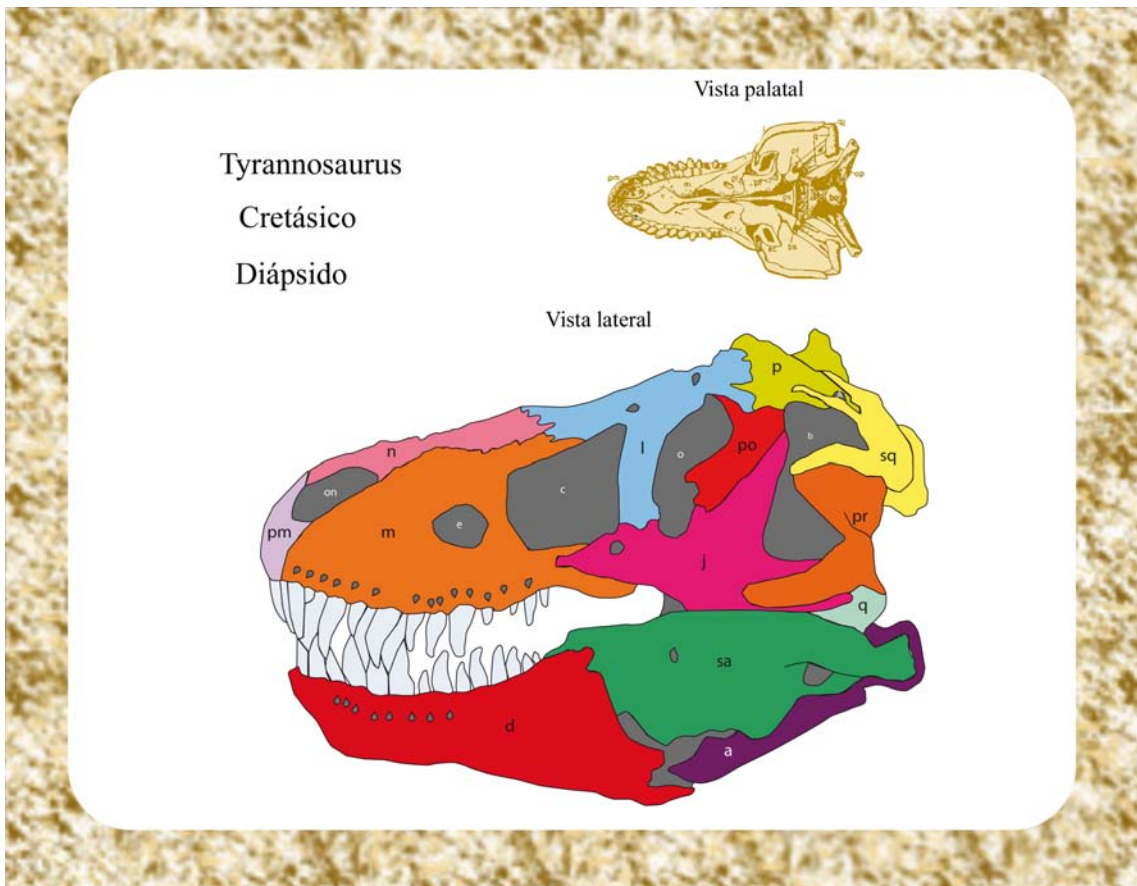
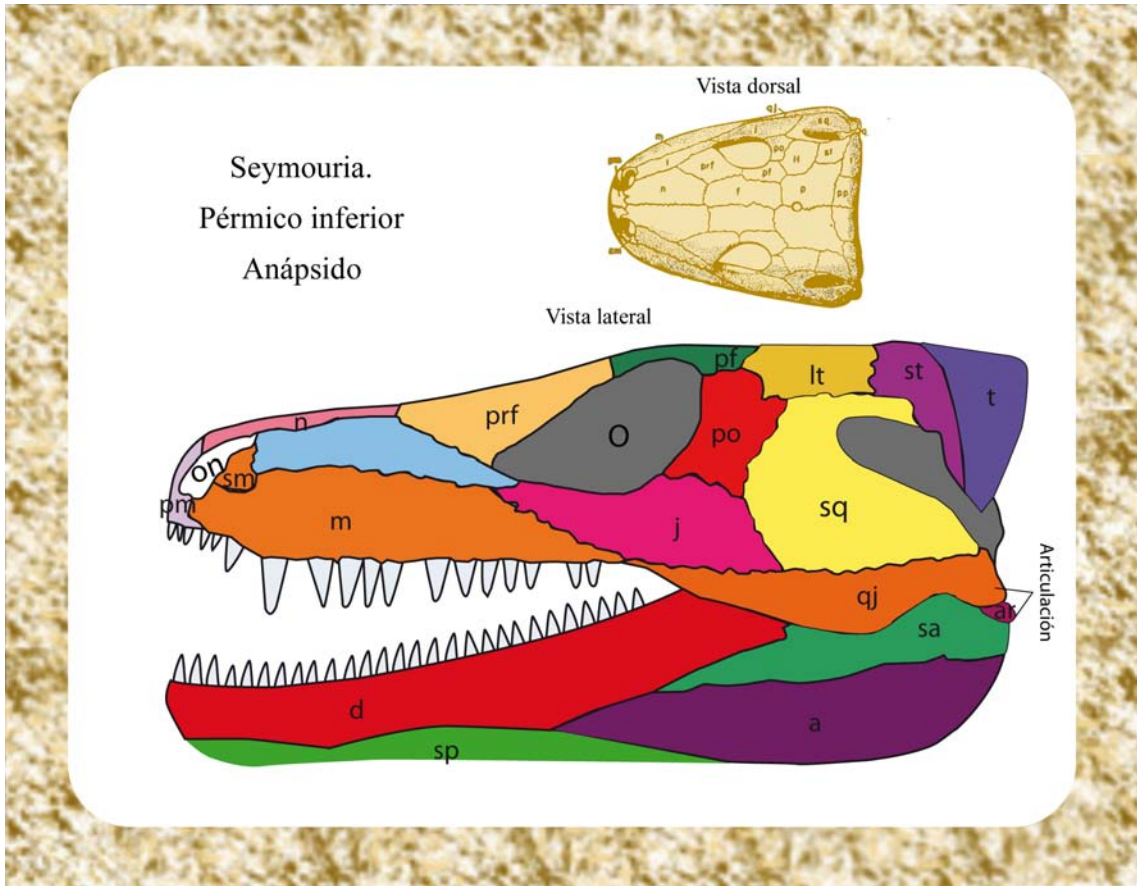
Prolacerta
Triásico
Diápsido

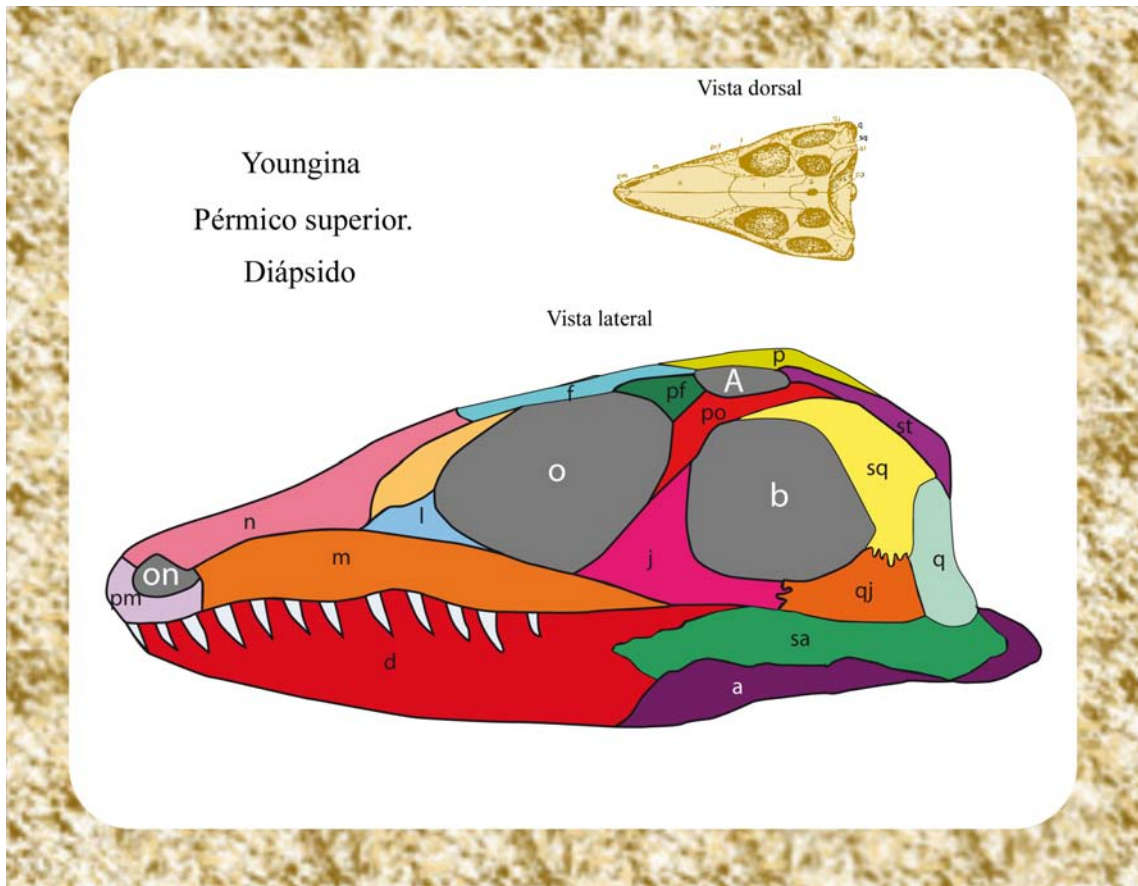
Vista dorsal



Vista lateral







Anexos

Instrumento de evaluación de conocimientos y cuestionario de opinión de los estudiantes



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES



PLANTEL AZCAPOTZALCO

MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN 1

Elaborado por: David Godínez García.

Objetivo: Determinar los conceptos previos sobre el tema de “Evidencias de la Evolución” que los alumnos posean antes de comenzar el estudio.

Tema: Evidencias sobre la Teoría Evolutiva.

Fecha: _____

Nombre del Alumno:	
Grupo:	Edad:

Instrucciones: Lee cuidadosamente los enunciados y marca con a X la casilla de **si** ó **no** de acuerdo con tus conocimientos.

1. Las etapas del desarrollo embrionario no fundamentan la evolución.	Si	No
2. Los restos de organismos extintos localizados en la actualidad son fósiles.	Si	No
3. Todos los seres vivos descienden del mismo ancestro.	Si	No
4. Existen algunas evidencias que apoyan la teoría de la Evolución.	Si	No
5. Los eventos evolutivos pueden observarse a través de la forma que tienen los organismos.	Si	No
6. La tierra hace millones de años estaba habitada por seres vivos de los que actualmente constituyen los fósiles.	Si	No
7. El desarrollo embrionario no constituye una prueba a favor de la evolución.	Si	No
8. Hay evidencias que dan fundamento a la Teoría de la Evolución.	Si	No
9. De un solo ser vivo derivaron todos los seres vivos.	Si	No
10. La forma de los organismos nos hablan de eventos evolutivos.	Si	No
11. La evolución no se encuentra sustentada por el desarrollo embrionario.	Si	No

12. Consideras que los fósiles fueron organismos vivos que habitaron la tierra.	Si	No
13. La Teoría de la Evolución es apoyada por evidencias	Si	No
14. Todos los seres vivos poseen un ancestro común.	Si	No
15. La morfología de los organismos hacen referencia a sucesos de la evolución.	Si	No

Instrucciones II: Lee con cuidado las siguientes preguntas y escribe brevemente tu respuesta.

16. ¿Cómo se llega a una transformación según Lamarck?
17. La transformación es conducida por:
18. Cómo se conocen las transformaciones de forma y/o función.
19. Según Darwin, la transformación es conducida por:
20. ¿Cuál es la propuesta de Lamarck para obtener una transformación?
21. ¿Qué es lo que debe existir para obtener una transformación?
22. Las transformaciones de forma y/o función a lo largo de las generaciones se conoce como:
23. El mecanismo que guía la transformación es:
24. Para que se produzca una transformación se requiere primero que exista:
25. El mecanismo que propuso Darwin para “dirigir” la transformación es:
26. ¿Cómo se denomina el mecanismo que da sentido a la transformación?

27. El mecanismo que propuso Lamarck para “dirigir” la transformación es:

28. En las diferentes generaciones han existido transformaciones de forma y/o función, que son conocidas como:

29. Existen diferentes mecanismos que producen la transformación, para Darwin ¿Cuál era?

30. La transformación se produce cuando existe:

¡GRACIAS!



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES



PLANTEL AZCAPOTZALCO

MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

Cuestionario de opinión

Elaborado por: David Godínez García.

Objetivo: Conocer las opiniones de los estudiantes sobre el tema de “Evidencias de la Evolución”

Fecha: _____

Nombre:	
Grupo:	Edad:

Instrucciones I: Escribe tu opinión con respecto a las siguientes preguntas:

¿Qué es la evolución?

¿Te sirve la evolución para algo?

¿Qué explica la evolución?

¿Existen otras explicaciones aparte de la evolución?

¿Te consideras evolucionista? si, no, ¿Por qué?

Gracias

10. Referencias.

- Alberts, B. (2005). A wakeup call for science faculty. *Cell*.123:739–741
- Alvarez, P. A.(2010) “Evaluación del Software educativo “Evolución. Origen de la Biodiversidad”, como recurso didáctico” Tesis de Maestría. FES Iztacala, UNAM, México. 91 pp.
- Bardapurkar, A. (2008) Do students see the “selection” in organic evolution? A critical review of the causal structure of student explanations. *Evo Edu Outreach* 1:299-305
- Baguña, J. (2006) Evolución y biología del desarrollo: relaciones históricas e influencia reciproca (si la hubo) en la docencia e investigación de ambas en España. *eVOLUCION*. 1(1):7-18
- Contreras, G. O. (2009) *Psicología Educativa*. UNAM. FES Iztacala. Mexico.
- Dobzhansky, T. (1973) Nothing in Biology makes sense except in light of evolution. *American Biology Teacher* 35:125-129
- Fernández, M E. y Suárez, A. J. L. (1998) Pon un fósil en tu vida ¡y sácale partido! (propuesta de recurso para el aprovechamiento didáctico de los fósiles.).*Enseñanza de las Ciencias de la Tierra* (6.2) 138-144
- Galagovsky, L. y Adúriz-Bravo, A. (2001) Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2): 231-242
- Gilbert, J.K., Boulter, C.J. and Elmer, R. (2000). Positioning Models in Science Education and in Design and Technology Education, en Gilbert, J.K. y Boulter, C.J.(eds.). *Developing Models in Science Education*, 3-17.
- Grau, R. y De Manuel, J. (2002) enseñar y aprender evolución: una apasionante carrera de obstáculos. *Alambique*. Didáctica de las Ciencias Experimentales. No. (32) 56-64

Hansen, T. A. and Slesnick, I. (2006) *Adventures in Paleontology*. 36 classroom Fossil Activities. NSTApress. National Science Teachers Association. Arlington. United States of America. 140 pp.

Hodson, D. (2003). Time for action: science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*; 25(6): 645-670

Huk, L. y Meinardi, E. (2005) Aportes de la enseñanza universitaria de la paleontología. *Enseñanza de las Ciencias*. Numero Extra. VII Congreso, Septiembre. pp. 1-6

Justi, R. (2006). La enseñanza de la ciencia basada en la elaboración de modelos. *Enseñanza de las Ciencias* 24(2)

Lillo, B. J. (1995) Ideas de los alumnos y obstáculos epistemológicos en la construcción de los conceptos de fósil y fosilización. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*. pp. 149-153.

Morrison, M. and Morgan, M. S. (1999). Models as mediating instruments, in Morgan, M.S. y Morrison, M. (eds.). *Models as mediators*, pp. 10-37. Cambridge: Cambridge University Press.

Nelson, E. C. (2008). Teaching evolution (and all of biology) more effectively: Strategies for engagement, critical reasoning, and confronting misconceptions. *Integrative and Comparative Biology*, January. 1-13.

Saitz, C. S. (2010) Algunas reflexiones sobre los programas de biología. *Eutopia*. Revista del Colegio de Ciencias y Humanidades para el bachillerato. No. 12-13

Pérez, C. J.(2011) "Análisis del pensamiento evolutivo, presente en los alumnos del bachillerato, para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje" Tesis de Maestría. FES Iztacala, UNAM, México. 113 pp

Tidon, R. and Lewontin R. C. (2004) Teaching evolutionary biology. *Genetics and Molecular Biology* 27,1, 124-131.

Vicens, E. y Oms, O. (2001) Los fósiles: ¿qué son y para qué sirven? *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*,(9.2): 110-115

Zegarra, R. M. (2002) Una estrategia didáctica para el aprendizaje de la Paleontología. Revista Docencia Universitaria. 3 (1)