

Universidad Pedagógica Nacional
Unidad 094 D.F. centro
Licenciatura en Educación Básica P 79

TESIS

**LA CONCEPCIÓN DE EVOLUCIÓN BIOLÓGICA EN SEXTO
GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

**Que para obtener el título de
Licenciada en educación básica**

Presenta

Profra. Saraid Mayda Santos Nápoles

México D.F. Junio 2013

México, D.F., a 14 de enero de 2014.

**PROFRA. SARAID MAYDA SANTOS NAPOLES
P R E S E N T E**

EN MI CALIDAD DE PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE TITULACIÓN DE
ESTA UNIDAD Y COMO RESULTADO DEL ANÁLISIS REALIZADO A SU
TRABAJO TITULADO:

**LA CONCEPCIÓN DE EVOLUCIÓN BIOLÓGICA EN SEXTO GRADO DE
EDUCACIÓN PRIMARIA**

OPCIÓN: TESIS

A PROPUESTA DEL ASESOR DR. VICENTE PAZ RUIZ, MANIFIESTO
QUE USTED QUE REÚNE LOS REQUISITOS ACADÉMICOS ESTABLECIDOS AL
RESPECTO POR LA INSTITUCIÓN.

POR LO ANTERIOR SE DICTAMINA FAVORABLEMENTE AL TRABAJO, ASÍ
COMO SE AUTORIZA A PRESENTAR SU EXAMEN PROFESIONAL DE LA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA PLAN 1997.

**ATENTAMENTE
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"**



**DRA. MARICRUZ GUZMÁN CHIÑAS
DIRECTORA**

DEDICATORIAS

A MIS PADRES CON RESPETO

GERSON Y ABI, MIS HIJOS, MOTORES INCANSABLES DE VIDA

A LOS NIÑOS DEL 6°B QUE DEMOSTRARON INTERÉS EN LA
EXPLORACION DE LA CIENCIA COMO UN VIAJE Y AVENTURA CONTÍNUA

Y A MI PADRE CELESTIAL QUE APARTADA DE ÉL NADA PUEDO HACER. GRACIAS TOTALES

INDICE

INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO I.....	5
LA CONSTRUCCIÓN DE LA NOCIÓN DE EVOLUCIÓN EN LOS NIÑOS DE PRIMARIA.....	5
1.1 La escuela.	7
1.2 Justificación	8
1.3 Problema	9
1.4 Supuestos	9
1.5 Propósito	10
CAPÍTULO II.....	11
EVOLUCIÓN Y DIVERSIDAD BIOLÓGICA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA.....	11
2.1 Tiempo y Evolución	11
2.3 La enseñanza de la evolución en educación básica	17
2.4 Evolución	21
2.4.1 Como se orden la diversidad de manifestaciones de la vida.....	22
2.4.2 Razones que provocan pérdida de la biodiversidad	24
2.4.3 La RIEB y la enseñanza de la Evolución	37
CAPÍTULO III.....	46
PROPUESTA PEDAGÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA EVOLUCIÓN.....	46
3.1 Aplicación de la intervención	53
3.2 Evaluación de la propuesta	64
CONCLUSIONES	74
BIBLIOGRAFÍA	76

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como propósito analizar el proceso de formación del concepto de evolución en los alumnos de sexto grado de primaria de la escuela primaria “República de Guatemala” en el Distrito Federal. Para sustentar el estudio se revisarán teorías de aprendizaje, de enseñanza y la revisión de los documentos normativos de la SEP.

Este trabajo se divide en tres capítulos, el primero contextualiza la escuela en Coyoacán D.F., se dan sus características así como las del grupo de trabajo sexto grado, se ubica el problema la enseñanza de la evolución biológica, la cual se percibe como compleja y difícil de comprender para el escolar, por su sino en la abstracción y la ambición de que el niño aprenda evolución en primaria. El supuesto que se maneja dice que los niños desarrollan una noción de evolución que progresa con el paso de los años en la escuela y se va complejizando de manera paralela a cómo se entrama su temporalidad. Otro supuesto es que los maestros de grupo no muestran cambios en su forma de abordar el tema de la evolución independientemente de la propuesta curricular de que se trate (ANMEB – RIEB).

En el capítulo dos se abordan aspectos conceptuales que enmarcan el trabajo de la enseñanza de la evolución, haciendo énfasis en el concepto de tiempo, evolución y cambio, retomando trabajos publicados en revistas especializadas.

En el capítulo tres se ofrece la planeación para abordar la cuestión de la enseñanza de la evolución, según la propuesta oficial de la SEP, expuesta en los libros de texto de los alumnos de sexto grado, bloque II. Tema 1

En ese mismo capítulo se ofrece la aplicación de la propuesta oficial, según el orden y las actividades señaladas en el mismo, es necesario señalar que se relaciona la evolución de la materia, la del planeta y la de la vida, así como medidas para la protección del medio ambiente.

Por último se hace una evaluación del trabajo desarrollado con los alumnos y de las actividades marcadas por el programa, donde se podría percibir la noción de evolución que tienen los niños, pero que debido a la naturaleza de las actividades sugeridas por el libro de texto, no fue posible develar.

Por último se concluye que el trabajo del maestro se enriquece con los materiales de la RIEB, pero más por la actualización continua que reciben.

CAPÍTULO I

LA CONSTRUCCIÓN DE LA NOCIÓN DE EVOLUCIÓN EN LOS NIÑOS DE PRIMARIA

Contexto

La ubicación del plantel

La Escuela Primaria República de Guatemala está en el Distrito Federal en la meseta del Anáhuac, tiene una altura media aproximada de dos mil metros sobre el nivel del mar. Limitada al Norte, Oeste y este con el Estado de México y al sur con el Estado de Morelos.

El Distrito Federal fue fundado a efectos de la Constitución Federal de 1824 por el decreto expedido y promulgado el 17 y 20 de noviembre del mismo año. Es la entidad más pequeña de la República Mexicana, ya que ocupa el 0.2 por ciento el territorio nacional, con una superficie de 1.479Km², actualmente cuenta con una población de 9 millones de personas. Históricamente siempre ha sido un lugar muy poblado ¹

En la década de 1950 el territorio poblado se fue extendiendo hacia el sur para ir ganando terreno a los lugares baldíos, en las siguientes décadas la población se multiplicó por dos. El crecimiento se aplica por la alta actividad económica industrial en el Valle de México. Esta concentración económica ha dado lugar a los altos índices de migración provenientes de otros estados de la República. En la década de los setentas la población ya abarcaba las delegaciones urbanas centrales como Gustavo A. Madero, Coyoacán, Iztacalco e Iztapalapa. Según la Ley de Descentralización promulgada el 29 de diciembre de 1970, el Distrito federal se encuentra dividido en 16 Delegaciones que están autorizadas para resolver los problemas internos de la comunidad.ⁱ

La Delegación Coyoacán es una de las 16 delegaciones del Distrito Federal, se ubica al centro geográfico de la entidad, al suroeste de la Cuenca de México y cubre una superficie de 54.4 kilómetros cuadrados que representa el 3.6 del territorio de la capital del país. Colinda con cinco

¹ 7º Anuario de las delegaciones políticas del Distrito Federal

delegaciones al norte con las delegaciones Benito Juárez, Álvaro Obregón, Iztapalapa, al sur con Tlalpan, Xochimilco. Cuenta con una población de 620 416 habitantes.

Existen dos tipos de suelo en esta demarcación: la de origen volcánico y zonas lacustres que se encontraban en los lagos ubicados en esta zona. Sin embargo todo el paisaje se ha modificado considerablemente por la mano del hombre en la necesidad de ganar terrenos para vivir. Actualmente la delegación está dividida en 140 formas de población entre ellos: pueblos, barrios que requieren servicios de una zona urbana.

La escuela está en la calle Melchor Ocampo núm. 20 entre las calles: al Norte Calle Progreso, noreste Cerrada Torresquí, al Sur Calle Francisco Sosa, en la colonia Viveros de Coyoacán muy cerca de uno de los pulmones del Distrito Federal, los Viveros de Coyoacán.

La colonia Viveros, es una zona muy tranquila y al parecer segura. La tranquilidad de las calles, centros culturales y deportivos transmiten quietud.

Esta colonia se caracteriza por el parque Viveros de Coyoacán el cual recibe a cientos de deportista cada mañana. Tiene diversas vías de acceso ya que esta en zona urbana; cerca de la escuela hay centros asistenciales, escuelas, centros recreativos, culturales como museos, cines, teatros, centros comerciales.

Esta primaria atiende a una población de 340 alumnos, los cuales no habitan cerca del plantel ya que su zona de influencia es variable entre las colonias de Santo Domingo, Copilco el Bajo, y del Estado de México ya que muchos de los padres de los alumnos trabajan en oficinas de CONAGUA, SEMARNAT.

La situación socioeconómica de los alumnos se puede clasificar como medio bajo: gran número de ellos viven en casas rentadas, o con otros familiares, el ingreso familiar apenas superan el sueldo mínimo ya que los oficinistas son secretarias. La mayoría de los padres terminaron la preparatoria y sólo un mínimo tiene estudios universitarios, lo que los obliga a buscar sus ingresos económicos en trabajos eventuales.

1.1 La escuela.

Escuela Primaria República de Guatemala ocupa un edificio antiguo, con amplias zonas de jardines y buena vegetación, cuenta con 12 aulas, dirección, sala de computación, un espacio para biblioteca escolar. El organigrama de la escuela es de la siguiente forma (ver gráfico 1).

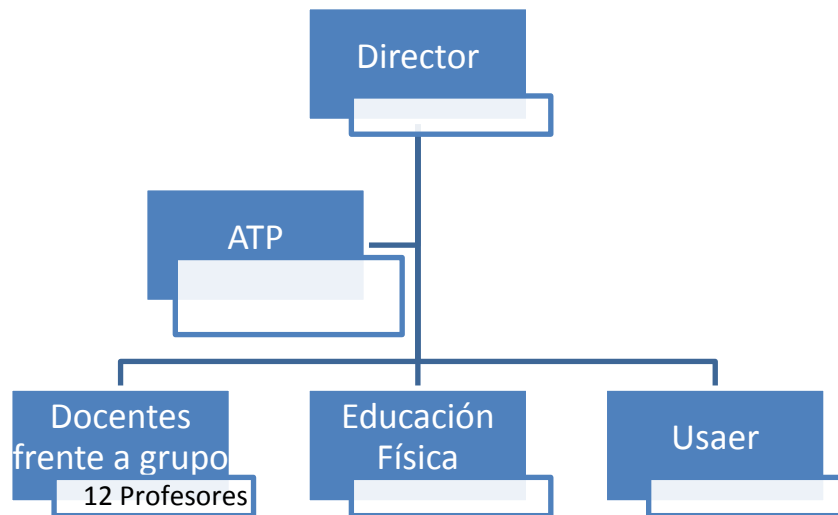


Gráfico 1. Organigrama de la escuela. Elaboración propia

La escuela tiene dos grupos por grado de primero a sexto.

La escuela no cuenta con instalaciones exprofeso que faciliten el proceso enseñanza-aprendizaje de la ciencia, sin embargo, los espacios de la escuela como mesas en el patio, amplias jardineras permiten realizar actividades de exploración e investigación.

El grupo en el que desempeño mi trabajo docente, está formado por 25 alumnos: 13 hombres y 12 mujeres en un rango entre los 11 y 12 años de edad.

En el grupo no hay alumnos repetidores, sin embargo, asisten tres alumnos en situación de vulnerabilidad ya que su rendimiento escolar es por debajo del resto del grupo debido al abandono de sus padres en sus trabajos escolares.

Entre las características del grupo están

- Ser participativos, creativos capaces de trabajar en diferentes espacios de manera organizada.

- Se disponen a investigar e interactuar con la ciencia.
- La mayoría de los padres de familia son cooperativos en el trabajo escolar de sus hijos.

1.2 Justificación

En esta investigación abordaremos cómo perciben los niños de primaria la noción de Evolución. El cambio es un aspecto fundamental dentro del trabajo escolar de los alumnos en general pero tiene un gran peso en la enseñanza de la ciencia. Evolución se relaciona de manera directa con el tiempo, el paso en el tiempo de un evento de nuestro interés, el tiempo en física y química en la educación primaria no es obstáculo para el trabajo escolar ya que utiliza procesos de cambio instantáneo (la caída de los objetos, o bien una reacción química) en tanto que en la enseñanza de la biología y geografía se constituye en un escollo ya que los procesos de Evolución biológica, producto de la evolución de la vida y sensible en tiempo geológico es a mediano y largo plazo (SEP, 1993, 2009).

Diversos estudiosos han indagado cómo el niño desarrolla la noción de temporalidad (Paz y Martínez, 2005) y su importancia para la construcción de nociones de procesos biológicos. Entre ellas destaca la noción de evolución biológica y la de temporalidad lejana (Jiménez, 1991, Paz, 1999, Cañal, 2010) Es importante abordar la teoría de la evolución, de forma gradual y percibir la evolución como una explicación de la evolución, tan extensa que percibimos.

En los programas de estudio de ciencias en México, desde la renovación educativa (1972) hasta la reforma integral de la educación básica (RIEB – 2009, AEB, 2011), pasando por el plan y programas de 1993, la evolución es un elemento central en el proceso de enseñanza de la ciencia. De ahí la importancia de conocer cómo progresa esa noción en los niños de primaria. Sin embargo, trabajos de campo nos han mostrado que los docentes ponen poco énfasis en conocer la idea de evolución biológica de sus alumnos (Paz, 1999, Paz y Martínez, 2005) lo que dificulta desarrollar estrategias didácticas para la construcción intencionada de su noción. Una situación similar se estudió en Iztapalapa con docentes de educación primaria en lo referido a la enseñanza de la evolución, mostrándose una relación entre la forma en que el docente percibe la evolución y cómo la enseña (Campos et al, 1999, Paz y Méndez, 2007).

1.3 Problema

La enseñanza de la evolución biológica se enfrenta al problema de que estos contenidos se abordan antes de que los niños construyan la noción del tiempo histórico en los niños aunando a ello la falta de manejo disciplinar de la temática por parte de los docentes. Este binomio, se ha documentado, no sólo en México (Martínez, 1997, Paz, 1997, Campos, 1999), sino en España (Jiménez, 1991). La problemática no radica en la preparación disciplinar del docente (en España la formación específica del futuro maestro abunda en la concepción científica de Evolución), sino en la abstracción del tema y la ambición de que el niño aprenda evolución en primaria, por eso nos preguntamos en este trabajo;

¿Qué noción de evolución biológica elabora el niño de primaria?

¿Cómo ha influido la RIEB en la forma en que se aborda la cuestión de la evolución en la educación primaria?

1.4 Supuestos

El supuesto que guía este trabajo es que los niños desarrollan una noción de evolución que progresa con el paso de los años en la escuela y se va complejizando de manera paralela a cómo se entrama su temporalidad. Por ello suponemos que la noción de evolución será lineal en los primeros años, relacional en segundo ciclo y relacional asimétrica en el tercer ciclo (vea Paz y Martínez, 2005).

Partimos de la hipótesis de que evolución se relaciona con la evolución biológica sólo si la noción de evolución y espacio progresa a la par de la temporalidad.

Otro supuesto es que los maestros de grupo no muestran cambios en su forma de abordar el tema de la evolución independientemente de la propuesta curricular de que se trate (ANMEB – RIEB)

1.5 Propósito

La intención de esta investigación es conocer cuál es la noción de evolución que elaboran los alumnos de educación primaria, con la finalidad de apoyar el proceso de desarrollo del pensamiento científico relacionándolo con la trama temporalidad – espacio.

Otro propósito es documentar la forma de trabajo del maestro de grupo de primaria en el tema de evolución, dentro de la RIEB, con la intención de sentar las bases de un diagnóstico con miras a modificar mi práctica docente.

CAPÍTULO II

EVOLUCIÓN Y DIVERSIDAD BIOLÓGICA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

2.1 Tiempo y Evolución

La noción de tiempo es algo que ha inquietado a los hombres en todo momento, una arqueología del concepto y de la forma de entenderlo nos lleva necesariamente a un estudio de las civilizaciones. Dado que el tiempo en sí no es nuestro objeto de estudio, sino su influencia dentro del trabajo docente sólo puntaremos algunos aspectos sobre él.

El tiempo ha sido la base de las culturas, rige la vida y su dinámica. Existen al menos dos visiones encontradas, una de ellas nos dice que el tiempo es algo que existe por sí mismo, es una sustancia, algo en lo que nos movemos, en tanto que el otro par nos dice que el tiempo no existe como tal y que sólo tiene sentido cuando nosotros lo relacionamos con algo.

En el primer punto de vista, el tiempo como sustancia, es el que ha sido abordado más frecuentemente, el tiempo circular, de los babilonios, por ejemplo, nos dice que es un eterno viaje que se repite de manera constante, la forma de los relojes, todavía nos recuerda esa idea original. El medir las horas y los meses con una base seis nos viene de ellos y las estaciones representaban la confirmación de su visión del tiempo. En México prehispánico, el tiempo era algo que se debía de plasmar, ya que no se podía atrapar con los dedos, cada 52 años se repetía un ciclo que nos daba una nueva oportunidad de vivir, su narrativa en estelas y sobre todo en monolitos circulares como el del sol, nos dicen de su idea circular del tiempo y su entendimiento como el de una sustancia.

Aristóteles nos dice que el tiempo es como una flecha que va sin retorno siempre apuntando en una dirección, este a diferencia del tiempo circular antes mencionado es lineal, un tiempo sin retorno donde se desarrollan nuestras vidas.

El tiempo lineal fue el característico de nuestra civilización, Newton hace uso de él como variable para desarrollar sus ideas base de la mecánica celeste. El tiempo para él era una

variable, lo relaciona con eventos, con sucesos para poder entender estos, se vuelve un tiempo de referencia ya antes Galileo le había dado esa propiedad a los eventos y usando su pulso como reloj medía la duración de fenómenos. El tiempo lineal se empieza a complicar.

Los historiadores naturales, tenían serios problemas para hacer coincidir los tiempos bíblicos con los tiempos de la naturaleza que observaban, el tiempo era finito y acotado por sucesos que iban desde la formación del cielo y las estrellas hasta la aparición del hombre, todo eso se reducía a unos pocos miles de años. Contrario a ello En 1830 Ch. Lyell publica un libro revolucionario, "The principles of geology", donde se expone el origen remoto de la Tierra, contrario a lo enseñando por la interpretación literal de la Biblia. En 1831, Patrick Matthew publicó en 1831 un libro donde se lanza al viento la idea de la selección natural. En ese mismo año Ch. Darwin a la edad de 22 años zarpa en su histórico viaje alrededor del mundo, en 1859, junto con Asa Gray y R. Wallace da a conocer su teoría sobre el origen de las especies por medio de la selección natural, que se convierte en libro en ese año. Después de esto, el tiempo y su noción de lineal, acotado y finito es cuestionado seriamente.

Una noción de tiempo radicalmente diferente se deja ver en una serie de trabajos de un joven físico, empleado en una oficina de patentes, publicados a principios del siglo XX, que a partir de ellos y de sus consecuencias modifica nuestra concepción de tiempo sustancial.

Para la física clásica el tiempo es algo que sirve para medir, para ordenar una secuencia de eventos, la idea de tiempo lineal es clara y su substancialismo lo es más, es la alfombra por la que caminan las cosas. El tiempo según esta nueva visión no es algo sustancial, sino una relación con el espacio, son por así decirlo aspectos de una misma cosa, el tiempo no tiene sentido si no hay espacio en que resida, el espacio cobra significado cuando este "viaja" junto con el tiempo, es decir se reestructura la noción de tiempo en uno relacional, no sustancial. De ahí se deriva que el tiempo solo no existe, existe como consecuencia de una relación.

2.2 Desarrollo del niño

Temporalidad

Sobre la idea de cómo construye la temporalidad el niño, Von Glaserfeldt (1997) habla del prototiempo y protoespacio,. La neurofisióloga Wright ubica dichos elementos en los ganglios basales, que permiten, a partir de un reloj interno, medir lapsos análogos a los que señala Glaserfeldt, y con los cuales trabajaron, implícitamente, Belonch (1984) y Paz (2001). Este tiempo es el que Piaget llama intuitivo, limitado a relaciones de sucesión y duración dadas en la percepción inmediata externa e interna (tiempo concreto), para él existe otro tiempo, el operativo, que consiste en relaciones de sucesión y duración fundadas en operaciones análogas a las lógicas (tiempo abstracto).

Musser (2002) entiende el tiempo como un par excluyente; el relacionismo y el sustantivismo Para el primero es una función, existe en relación a los objetos y su dinámica. El tiempo sustantivista es la dimensión omnipresente en la cual estamos inmersos. Entender la Evolución biológica implica el uso y por ende el paso de un tiempo intuitivo a uno operativo (abstracto y lejano), Mayr (2000) dice que en la Biología se presenta en tres niveles, ontológico (concreto e inmediato) poblacional (tiempo medio) y el evolutivo (abstracto y lejano), análogo con la forma en que Braudel (citado en Wallestein 1998) divide el tiempo en onda corta (el tiempo de los cotidiano) onda media (el tiempo medio) y onda larga (el tiempo de las civilizaciones). Ambos autores tienen en común que el tiempo “concreto” cercano, es el ontológico y cotidiano, más adelante se hablará de tiempo abstracto.

La forma en que el niño construye el tiempo fue estudiado por Piaget, según relata, después de una plática con Einstein, de sus estudios podemos hacer un extracto.

El sentido de temporalidad, es decir, la noción de tiempo es una de las más difícilmente accesibles a los escolares de educación primaria. Si se hace un análisis detenido de las descripciones de Piaget respecto de las diferentes capacidades de aprendizaje de los niños a

través de sus etapas de desarrollo cognitivo, se puede ver que las nociones de espacio y tiempo surgen y se desarrollan lentamente, casi confusamente. A menudo se puede ver, desde la experiencia práctica, que durante los primeros 10 años de vida los niños tienen un difícil trabajo para "hacerse la idea" de cómo es el desarrollo del tiempo con que medimos la historia, o de lo que significan los espacios que están más allá de lo que él o ella conoce.

Hasta los siete u ocho años e incluso más, es insuficiente la idea o noción de duración y de pasado.

Hasta los siete años la expresión "la semana pasada" no adquiere sentido para ellos. Piaget señala la dificultad con que los niños adquieren la noción de edad, sucesión, duración, anterioridad y posterioridad. Muy lentamente llegan a formar el concepto de un largo tiempo histórico anterior a ellos porque no los pueden hacer objeto de una observación directa. De ahí también la dificultad para comprender las sociedades, instituciones y móviles de la conducta de los adultos. El niño apenas conoce más que a su familia y sólo lentamente y de manera elemental va adquiriendo alguna noción de la vida.

Casi siempre los temas de Ciencias Sociales y los de naturales (eje de los seres vivos) rebasan la comprensión de los alumnos. De ahí la importancia de estudiar los procesos de la inteligencia y su influencia en la asimilación y acomodación (Piaget). Es decir, que si algo no se comprende tampoco se podrá asimilar. Por otra parte, no existe inconveniente en ir preparando el camino de un aprendizaje histórico basado en la narración de hechos desde los primeros cursos de escolaridad, que favorecerán en el niño la aparición de un cierto sentido de conciencia histórica.

La construcción de la temporalidad, cobra especial relevancia en la enseñanza de las ciencias naturales en la Educación Primaria, espacio donde se aborda la evolución (el antes y el después) como un concepto supra ordenado (Ausubel 1976) que a manera de nodo, articula de forma horizontal el currículo del nivel (SEP, 1993); precisaremos sobre él en Química (Evolución de composición, irreversible), Física (evolución de estado, reversible) y Biología (Evolución biológico, irreversible) aunque también lo encontramos en ciencias sociales, (historia de vida, de mi comunidad, de mi país).

Por consiguiente, sólo una vez, construido el tiempo puede ser concebido como un sistema independiente, y aun ello no resulta posible sino a velocidades pequeñas.

Durante la construcción, el tiempo permanece, al contrario, como una simple dimensión, inseparable de las dimensiones espaciales, y solidaria de esta coordinación de conjunto que permite reunir, unas con otras, las transformaciones cinemáticas del universo. Si ese es el caso, el estudio de la génesis de la noción de tiempo puede ser muy instructivo por lo que hace a la naturaleza de esta categoría fundamental del espíritu. Si el tiempo es realmente la coordinación de los movimientos, en el mismo sentido que el espacio es la lógica de los objetos, hay que esperar que exista un tiempo operativo, que consiste en relaciones de sucesión y de duración fundadas sobre operaciones análogas a las operaciones lógicas.

Este tiempo operativo será distinto del tiempo intuitivo limitado a las relaciones de sucesión y de duración dadas en la percepción inmediata, externa o interna. El tiempo operativo podrá ser en sí mismo cualitativo o métrico, según que las operaciones que lo constituyen permanezcan análogas a las de las clases y relaciones lógicas, o que hagan intervenir unidad numérica. Hay que atenerse, sobre todo y si tal es el caso, a que el tiempo intuitivo resulta insuficiente para construir relaciones adecuadas de simultaneidad o sucesión y de duración (igualdad de las duraciones sincrónicas)

Las operaciones elementales que permiten engendrar la simultaneidad y la sucesión, así como las duraciones de diversos, son dos movimientos simples, uno de descenso y otro de ascenso; sus etapas (los planos) caracterizan otros tantos sistemas A, B, C., etc., de posiciones simultáneas en el espacio. Las operaciones temporales consistirán, por tanto, solamente:

Primero en ordenar (mediante una seriación cualitativa) esos diversos sistemas en una sucesión $A \rightarrow B \rightarrow C$, etc., de relaciones de "antes" y "después, no pudiendo las posiciones A_i y A_2 o B_i y B_2 ser seriadas según esas dos relaciones, siendo, entonces, "simultáneas":

Segundo en "encajar" los unos dentro de los otros a los intervalos situados entre esos sistemas A, B, C, etc., que constituyen dos duraciones iguales puesto que son sincrónicas.

Si las relaciones de tiempo proceden, ya sea de una intuición directa o de un esquematismo intelectual independiente de su contenido, es obvio que las cuestiones precedentes no darán lugar a ninguna dificultad para el niño, ya que todos los sucesos que caracterizan este proceso temporal se desarrollan ante los ojos del sujeto. Pero si el tiempo es la coordinación operatoria de los propios movimientos, entonces las relaciones de simultaneidad, de sucesión y de duración deberán construirse todas progresivamente, apoyándose las unas en las otras.

Para llegar al tiempo hay que recurrir, por tanto, a las operaciones de orden causal que establezcan un vínculo de sucesión entre las causas y los efectos por el hecho mismo de que explican los segundos mediante los primeros. El tiempo es inherente a la causalidad.

La comprensión del tiempo está muy relacionada al conocimiento físico y social, por ello lo llamamos tiempo relacional.

Sus consecuencias pedagógicas serían que de los 5 a los 8 años, la enseñanza deberá partir del entorno en donde se encuentra la escuela, por medio de elementos históricos existentes. Por ejemplo: una placa, una inscripción, una leyenda, etc. En esta edad le gustan los acontecimientos emocionantes, se podría utilizar la narración dramatizada para provocar la creación de vivencias emotivas. Los hechos y acontecimientos deben presentarse en forma anecdótica, sin sentido de tiempo ni espacio, pues no hay que olvidar que la noción de pasado histórico no existe en el niño de esta edad. Para una mayor eficacia los temas deben ir dirigidos más hacia la imaginación y la sensibilidad que a la inteligencia misma.

Para las ciencias el relato de su vida y la radiación hacia objetos aledaños a él nos permite que el niño amplíe su construcción de tiempo y espacio, el uso de series es lo recomendado así como de la historia. El estudio de fenómenos reversibles con una temporalidad instantánea como los que son propios de la mecánica son recomendados, dada la construcción lineal del tiempo.

De 9 a 11 años el niño se interesa por la vida de grandes personajes, por el origen de las cosas, por la biografía y la leyenda. En este momento se le iniciará en el conocimiento del hecho histórico biográfico con idea de espacio, pero con escasa comprensión del tiempo.

La enseñanza se debería orientar de tal manera que permitiese al niño la observación de los hechos históricos (en la medida en que estos sea observables) en los escenarios naturales o por medio de proyecciones cinematográficas. Ese interés por conocer la vida de los personajes es por un afán imitativo, por lo que cual se podría hacer girar los hechos históricos en torno a personajes destacados, sabiendo la dificultad que supone el presentar modelos para ser imitados. Para el caso de la ciencia es el momento de interesarlo en la historia de la vida, en la historia de los linajes, de las especies, así como de la desaparición de los mismos. Modelos como una caja de Geología para analogar el tiempo vertical es recomendado, así como reconstrucciones de tiempo geológico en un plano.

Es el momento en que el niño ya es reversible, por ende puede empezar a entender fenómenos irreversibles en el tiempo como los fenómenos químicos, esperando los biológicos a largo plazo.

2.3 La enseñanza de la evolución en educación básica

El currículo de ciencias naturales en primaria ha existido desde la creación misma de la SEP, ha pasado de ser utilitario (conocer para explotar) hasta uno propedéutico y formativo que es en la actualidad. La enseñanza de Evolución y de la evolución aparece en la propuesta educativa del Estado mexicano hasta 1972 para el primero y 1993 para la segunda, y se entiende con ello que, Evolución es un organizador para la enseñanza de la ciencia en general y la evolución lo es en los contenidos de Biología de la educación básica, “nada tiene sentido en biología si no es a los ojos de la evolución”, (Ayala, 1997). En 1972 se apela a los niveles de organización para dar sentido a la estructura de los contenidos de ciencia y de la biología en particular, siendo hasta 1993 que sin dejar de lado los aspectos previos, ahora se incorpora una mirada evolucionista.

La formación de la gran mayoría de docentes no es específica para el tratamiento de temas tan especializados como la enseñanza de la ciencia y la evolución, de hecho ha servido para poner en evidencia las limitaciones de la formación docente (Vera, 1982, Flores, 1997, Martínez, 1997, Maciel, 2007). Diversos estudios han indagado acerca de las deficiencias de formación docente, así como en la forma que conceptualiza a la teoría de la evolución y la forma en que aborda el tema en su grupo, sin importar el nivel, (Campos, et al, 1999, Tortolero, 1999, Paz, 1999) así como en secundaria (Guillén, 1995, Martínez, 1997, 2000, Rico, 2008).

Los diagnósticos nos han dicho que los materiales del currículo de la SEP para educación básica, son técnicamente impecables y con un alto rigor en su recorte conceptual para pasar del libro del especialista al libro de texto, sin embargo existe una ruptura entre la investigación educativa y el trabajo del aula. Los materiales son de alta calidad pero la formación que recibe el docente, o bien está desfasada, o es pobre en oferta y de baja calidad. Lo que explica su bajo nivel al manejar contenidos tan complicados y especializados como la evolución (Paz, 1999, Campos, 1999, Martínez, 1997, 2000, Maciel, 2007, Rico, 2008).

Por lo que respecta a los alumnos, se ha visto (Guillén, 1994, 1995, Campos, 1999) que su estructura conceptual es parecida a la del docente con el que trabaja, sin embargo el manejo de contenidos para el caso de evolución es pobre y muchas veces deformado según los textos de referencia. En la educación primaria y la secundaria pasa una situación similar, el niño no supera la etapa de construcción lamarkiana en el mejor de los casos, ya que en general su percepción es una combinación de creacionismo con antropocentrismo y principios teleológicos. No extraña que su mentor tenga construcciones similares de evolución biológica Tortolero (1999) reporta los mismos aspectos que encuentran Sánchez, Guillén (1995), Martínez (1997, 2000) y Rico (2008).

Para el caso de los docentes se invoca a fallas en formación básica y continua, pero para los alumnos se ha dicho que tienen problemas en la construcción de la noción de evolución debido a la falta de desarrollo de las estructuras cognitivas (Paz, 1999, Ayuso y Banet, 2000) o bien a fallas en el manejo didáctico de los profesores, por lo que se proponen estrategias para abordar el tema (Jiménez, 1991, 2005, Mengascini y Menegaz, 2005, Maldonado 2007).

Luego se plantean dos aspectos al parecer irreconciliables; la evolución no se puede enseñar si no se toma en cuenta la secuencia de desarrollo del niño. Es necesario que el maestro tome en cuenta la etapa de desarrollo del niño y éste facilite que los conceptos o nociones que vayan desarrollando poco a poco los sillares con los cuales pueda elaborar una estructura cada vez más ramificada y detallada sobre cualquier tema. En el caso de la evolución analizar la dimensión tiempo - espacio.

Otros investigadores sostienen que desde que el niño tiene uso de lenguaje, es apto para construir cualquier noción sobre cualquier cosa de la que se le hable. Se requiere solamente de secuencias apropiadas para abordar temas complicados como la evolución requerirán de secuencias más elaboradas pero a fin de cuentas es manejable. Solamente habrá de tomarse en cuenta que el niño tenderá a hacer uso de un lenguaje cada vez más sofisticado, según su exposición a él y a la comprensión del mismo (Jiménez, 1991, 2005).

Un segundo dilema se encuentra en los resultados obtenidos hasta ahora en los diagnósticos sobre la enseñanza de la evolución, se ha notado que existen severos problemas para lograr la construcción de nociones de evolución y Evolución en primaria y secundaria. Ello se debe a la falta de preparación de los docentes y a la falta ya sea de didácticas adecuadas o bien a no tomar en cuenta el desarrollo del niño. Luego, ¿qué sentido tiene enseñar un tema que no se construye adecuadamente?, por ello se tiene la disyuntiva de seguir con el tema en los currículos de primaria y secundaria o se deja de lado hasta bachillerato, como investigadores españoles han encontrado que es más viable que se pueda entender la evolución.

De los dos dilemas expuestos; enseñar o no enseñar evolución en educación básica y depender del desarrollo del niño o recurrir a secuencias didácticas apropiadas, diremos lo siguiente.

Para el primer dilema, enseñar o eliminar el tema de evolución de educación básica, podemos decir que la importancia de la enseñanza de la ciencia en el nivel está dado por su aspecto formativo, se busca aportar los sillares, las herramientas mentales y procedimentales que permitan a los sujetos construir sus propios conocimientos aún después de su vida escolarizada, se busca dar elementos que le permitan indagar sobre las cosas de manera escéptica y siempre con una curiosidad viva hacia lo nuevo, ese es el principio de la *science education*, educar para una cultura científica, donde la relación Evolución – evolución cobra sentido pues forman parte de la alfabetización científica de los niños en la educación básica.

El tema de la evolución como cualquier otro de ciencias naturales que implique evolución es no sólo difícil sino complejo, su ubicación en un plan de estudios no responde a que se requiere su fijación conceptual, sino a reconocer la importancia de una estructura y a sentar las bases para que en sucesivos acercamientos pueda construir una idea más acabada del mismo, el evolución

primero como algo inherente a la naturaleza y la teoría de la evolución son de capital importancia para fijar la postura laica del Estado mexicano en la enseñanza pública, de ahí la necesidad de que se siga impartiendo en este nivel.

Sobre el dilema de sentar los elementos básicos para construir estructuras más articuladas en el pensamiento del niño, como requisito para abordar conceptos complicados o bien abordarlos sin depender del desarrollo del niño sino de buenas didácticas, no es un dilema. La fusión de ambos aspectos nos permitirá abordar la temática, siempre con la expectativa que las explicaciones que de el niño sobre la evolución serán acordes a su manejo de lenguaje y edad, serán concepciones propias, que poco a poco se han de acercar a las concepciones formales de los libros de texto, por ello han de ser vistas desde un enfoque procesual.

Para la enseñanza de la ciencia y en particular para la enseñanza de evolución y de la evolución biológica en la educación básica, se han propuesto al menos cuatro rutas: El uso lineal de los textos, la fijación tácita de los conceptos (ciencia como es), el uso de modelos y el evolución conceptual.

El uso lineal de los textos se ha reportado en México (Flores, 1999, Ponce de León y Rosas, 1999, Maldonado, 2007) por varios autores que han mostrado las bondades de los textos (Maldonado, 2007) y los problemas de un seguimiento mecánico (Flores, 1999). Dentro de las virtudes está que son secuencias probadas de trabajo, contienen ejercicios ad hoc para el nivel del niño, asimismo el uso del lenguaje es apropiado y se da una vinculación directa propósitos – contenidos. Por el lado negativo está el que se da una mecanización del trabajo docente, el libro es evidencia de un currículo marco nacional lo que evita una contextualización de la temática, y al ser general carece de falta de sensibilidad al logro particularizado del niño.

La segunda propuesta, la fijación tácita de los conceptos, es decir enseñar la ciencia como es, recupera la idea de que la Biología es una ciencia, deja de ser trivial su lenguaje y manejo, hay vigilancia en sus conceptos, así como rigor y aporta en la génesis del campo. Por el lado negativo se ha encontrado que el niño requiere de un bagaje amplio para hablar de teoría y contrastarlas, cosa que no tiene a edad temprana, no existe vestigio de pertinencia verbal, se

olvida que el niño no es un científico (Campos, 1999, Torcida et al, 2002, Ponce de León y Rosas, 1999)

Para el caso de modelos, o sea el uso explícito de mediadores, se reportan varios trabajos (Martínez y Paz, 2007, Mengascini y Menegaz, 2005) donde se relatan experiencias en el uso de modelos para la enseñanza de Evolución en primera instancia y de la evolución después, ya usando modelos de mimetismo o bien de cajas geológicas, en ambos casos se puede abonar en lo positivo que fomenta el uso de un manejo conceptual previo, sin el cual el modelo deja de tener sentido, se parte de simbolizar a la realidad, se sintetiza el uso del tiempo como variable, hay una aplicación de conceptos al explicar el modelo y su funcionamiento, en el lado negativo se ve que el modelo es una idea ya del maestro y no construida por el alumno, otro es que al simplificar un modelo se trivializa la realidad y sus relaciones.

Por último el evolución conceptual por construcción social, es una alternativa alentadora que ha sido probada en España por Jiménez (2005) y en México por medio del Método de acercamientos sucesivos por estrategia cíclica (Paz et al. 1999). En ambos se encuentra que se logra una propuesta contextualizada, forma comunidades de aprendizaje, hay un uso pertinente del lenguaje y un enriquecimiento progresivo de la base conceptual común, permite acercamientos múltiples a un tema y no tocarlo una sola vez, desarrolla una perspectiva sociocultural, promueve a partir de la realidad, su conceptualización y su regreso a la realidad pero ya con una mirada enriquecida, fomentando la formación de nociones propias con una base común, el concepto científico a tratar. Esta forma de trabajo requiere de un entrenamiento por acompañamiento del docente, la noción de campo de formación y un número reducido de alumnos y baja presión en el cumplimiento de un programa denso en contenidos, aspectos que la RIEB parece atender (SEP, 2011).

2.4 Evolución

Evolución, también llamada diversidad biológica, es el conjunto de todos los seres vivos y especies que existen en la Tierra y a su interacción. La diversidad biológica es el resultado de una estrecha y compleja relación entre los seres vivientes y su ambiente mediante una constante interacción, en el tiempo y el espacio, es el resultado de la evolución de la vida a

través de millones de años, cada organismo tiene su forma particular de vida, la cual está en perfecta relación con el medio que habita. También la Evolución es específicamente la variedad de seres vivientes de cualquier procedencia, incluso los que provienen de ecosistemas terrestres y marítimos y de otros ecosistemas acuáticos, y los sistemas ecológicos a los que pertenecen; comprende también la diversidad que existe dentro de cada especie, entre las distintas especies, y entre los diferentes ecosistemas.

En otras palabras, la biodiversidad es la variedad de vida en todas sus formas, niveles y combinaciones. Es importante al menos tener una idea general de la biodiversidad. El gran número de especies se calculan alrededor de 30 millones; esta cifra no es exacta debido a que no se conocen todas las especies existentes en nuestro planeta.

La biodiversidad es la expresión de la vida en todas sus formas, incluyendo la variedad de especies de animales, plantas y microorganismos, así como la variabilidad de las especies, determinada por sus características genéticas. También en el concepto de biodiversidad podemos incluir, productividad, biomasa, fisonomía, composición de especies así como también de las múltiples relaciones bióticas que caracterizan a cada ecosistema.

2.4.1 Cómo se ordena la diversidad de manifestaciones de la vida

La clasificación consiste en agrupar los objetos o la información con base en características similares, esto se ha ido modificando a través del tiempo lo cual originó que se desarrollara la ciencia de la taxonomía, que es una rama de la biología encargada de agrupar y asignar nombres a los organismos. Los taxónomos estudian y comparan las estructuras internas y externas de los organismos, así como sus caracteres bioquímicos, moleculares, genéricos y las relaciones evolutivas.

La clasificación nos da un marco de lógica y de orden para hacer las relaciones entre los seres vivos y los que alguna vez lo fueron. Los organismos se agrupan en una serie de categorías llamadas taxón. Por ejemplo como los taxones se ajustan de tal manera que uno cabe dentro de

otro, que si son similares y se reproducen exitosamente entre sí, pertenecen a la misma especie (especie reproductiva), y que un grupo de especies similares, que son parecidas en sus características generales y tienen una relación estrecha forman un *género*. El siguiente taxón es la familia formada por un grupo de géneros, las categorías superiores son el orden, la clase, el filum y el reino, los organismos están clasificados en cinco reinos; Prokariote, Protista, Fungi, Animalia, Plantae.

La variedad que podemos observar de los seres vivos, es la expresión de la diversidad genética, la variación de los genes de los seres vivos. Abarca poblaciones de la misma especie (como las variedades tradicionales de arroz de la India), la variación genética de una población, que puede ser estudiada en estado natural o bien por cruces de selección artificial (los diferentes tipos de gallinas, por ejemplo).

Por diversidad de especies se entiende la variedad de especies existentes en una región. Esa diversidad puede medirse de muchas maneras, y los científicos no se han puesto de acuerdo sobre cuál es el mejor método. El número de especies de una región, su "riqueza" en especies, es una medida que a menudo se utiliza, pero una medida más precisa, la "diversidad taxonómica" tiene en cuenta la estrecha relación existente entre unas especies y otras. Por ejemplo: una isla en que hay dos especies de pájaros y una especie de lagartos tiene mayor diversidad taxonómica que una isla en que hay tres especies de pájaros pero ninguna de lagartos. Por lo tanto, aun cuando haya más especies de escarabajos terrestres que de todas las otras especies combinadas, ellos no influyen sobre la diversidad de las especies, porque están relacionados muy estrechamente. Análogamente, es mucho mayor el número de las especies que viven en tierra que las que viven en el mar, pero las especies terrestres están más estrechamente vinculadas entre sí que las especies oceánicas, por lo cual la diversidad es mayor en los ecosistemas marítimos que lo que sugeriría una cuenta estricta de las especies. (UNE, 2009)

La diversidad de los ecosistemas es más difícil de medir que la de las especies o la diversidad genética, porque las "fronteras" de las comunidades asociaciones de especies y de los ecosistemas no están bien definidas. No obstante, en la medida en que se utilice un conjunto de

criterios coherente para definir las comunidades y los ecosistemas, podrá medirse su número y distribución. Hasta ahora, esos métodos se han aplicado principalmente a nivel nacional y sub nacional, pero se han elaborado algunas clasificaciones globales groseras.

Además de la diversidad de los ecosistemas, pueden ser importantes muchas otras expresiones de la biodiversidad. Entre ellas figuran la abundancia relativa de especies, la estructura de edades de las poblaciones, la estructura de las comunidades en una región, la variación de la composición y la estructura de las comunidades a lo largo del tiempo y hasta procesos ecológicos tales como la depredación, el parasitismo y el mutualismo. En forma más general, suele ser importante examinar no sólo la diversidad de composición, genes, especies, y ecosistemas, sino también la diversidad de la estructura y las funciones de los ecosistemas. (UNE,2009)

En la biodiversidad existe una interdependencia muy estrecha entre todos los seres vivos y entre los factores de su hábitat, por lo tanto, una alteración entre unos seres vivos modifica también a su hábitat y a otros habitantes de ahí. La pérdida de la biodiversidad puede acarrear nuestra desaparición como especie. La pérdida de la biodiversidad equivale a la pérdida de la calidad de nuestra vida como especie y, en caso extremo, nuestra propia extinción.

2.4.2 Razones que provocan pérdida de la biodiversidad

Todas las especies se han adaptado a su medio y si este cambiara simplemente perecerían.

El motivo de la desaparición de las especies es la alteración o desaparición de su hábitat.

La mayoría de las veces la alteración del medio la provoca el hombre: La tala inmoderada obliga a sus habitantes a emigrar o a morir.

La agricultura no planificada origina la desaparición de las especies que habitaban en esos renglones antes de ser desmontadas, al igual que la contaminación, la urbanización, la cacería y el tráfico de especies

Es importante también hacer mención a una parte importante de la biodiversidad ya que es un tema que explica más la forma en que se desarrolla la diversidad de especies al igual que influye en la evolución.

La diversidad biológica de México

Grupo	País megadiverso	Número de especies
Plantas	Brasil	55,000
	Colombia	45,000
	China	30,000
	México	26,000
	Australia	25,000
Anfibios	Brasil	516
	Colombia	407
	Ecuador	358
	México	282
	Indonesia	270
Reptiles	México	707
	Australia	597
	Indonesia	529
	Brasil	462
	India	433
Mamíferos	México	439
	Brasil	421

Cuadro 1. Lugar que ocupa nuestro país con respecto a algunos vertebrados y plantas. CONABIO

México es un país sumamente rico en flora fauna solo mencionaremos en este pequeño apartado algunos aspectos importantes de la diversidad en México.

- Por su extensión territorial ocupa el decimocuarto lugar en el mundo.
- La flora está estimada en 30 000 especies de plantas
- El número total de especies conocidas en México es de 64 878 aproximadamente.
- México es megadiverso, presenta 10% de la diversidad terrestre del planeta.

¿Cómo se produce la biodiversidad?

Se produce a través de la evolución biológica que es el proceso continuo de cambios de las especies a través de variaciones producidas en sucesivas generaciones, y que se ve reflejado en el cambio de las frecuencias alélicas de una población.

Usando los datos que recolectó Darwin comenzó a dar forma a su idea de la evolución a través de un proceso que llamo selección natural.

La **selección natural** es un mecanismo para el cambio en las poblaciones que ocurre cuando los organismos, con variaciones favorables para un ambiente en particular, sobreviven, se reproducen y pasan estas variaciones a la siguiente generación. Los organismos con variaciones menos favorables, tienen menos probabilidades de sobrevivir, y por consiguiente, de pasar sus características a la siguiente generación. Por lo tanto, cada generación nueva esta formada por organismos provenientes de padres que poseen las características más favorables.

En la naturaleza hay una tendencia a la sobreproducción de descendencia en una población de organismos, en la que los individuos muestran variaciones leves. Los individuos con variaciones favorables para un ambiente en particular tienen más probabilidad de sobrevivir y transmitir esas variaciones a la siguiente generación, que aquellos individuos con variaciones menos favorables. Gradualmente la descendencia de sobrevivientes formará la proporción más grande de la población. Dependiendo de los factores ambientales, después de muchas generaciones, una población puede llegar a verse muy distinta.

La teoría de la selección natural de Darwin se puede aplicar para explicar la evolución de las adaptaciones de los organismos.

La adaptación es la relación de la población como forma de responder a una situación o circunstancia. La consecuencia de la adaptación es la modificación del comportamiento.

Las adaptaciones de las especies se determinan por los genes presentes en el código del ADN. Existen diferentes tipos de adaptaciones:

Las **adaptaciones estructurales** que son los cambios que se efectúan en alguna parte del cuerpo, se usa generalmente para la defensa contra los depredadores. El **mimetismo** es una

adaptación estructural que provee protección a un individuo permitiéndole que copie la apariencia a otras especies.

Otro tipo de adaptación para la defensa que involucra el cambio del color del individuo, es el camuflaje. El camuflaje es una adaptación estructural que le permite al individuo confundirse con su entorno. Los organismos que estén bien camuflajeados tienen más probabilidades de escapar de sus depredadores y de sobrevivir para reproducirse.

Dependiendo del tipo de adaptación de la tasa de reproducción de un organismo, así como los factores ambientales, las adaptaciones estructurales pueden tomar millones de años para desarrollarse.

Sin embargo, algunas adaptaciones estructurales pueden evolucionar relativamente rápido, en términos geológicos.

Las **adaptaciones fisiológicas** son cambios en los procesos metabólicos de un organismo. Un ejemplo está en los organismos que se consideran como plagas, insectos o las malezas, después de estar expuestos a los pesticidas, muchas especies de insectos y de malezas se vuelven fisiológicamente resistentes a la acción de los químicos.(UNE,2009)

Pero los organismos ¿Pueden adquirir o perder características como respuesta a la selección natural?

La selección natural puede actuar sobre el fenotipo de un individuo, o sea, actuar sobre la expresión externa de sus genes. Si un organismo posee un fenotipo que no se adapta a su ambiente, el resultado será la inhabilidad para competir con éxito. Sin embargo, dentro del tiempo de vida de un individuo, no es posible que evolucionen características nuevas como respuesta a la selección natural. Por el contrario, la selección natural trabaja solamente en poblaciones sobre muchas generaciones.

Para entender como cambian los genes de una población a lo largo del tiempo se puede ejemplificar en que todos los genes de una población constituyen su **banco genético**.

Se dice que cuando en una población en la que la frecuencia de sus alelos no cambia de una generación a la siguiente, esta en **equilibrio genético**. Una población que se encuentra en equilibrio genético no está evolucionando.

Dado que las frecuencias alélicas permanecen constantes generación tras generación, no se adquieren características nuevas ni se pierden las existentes. Sólo cuando se altera el equilibrio puede darse la evolución (Monimbo,2010).

Cualquier factor que afecte los genes está en capacidad de cambiar la frecuencia alélica, y por consiguiente, de romper el equilibrio genético de las poblaciones. Uno de los mecanismos que causa el cambio genético es la mutación, esta puede deberse a factores en el ambiente, como la radiación o las sustancias químicas, pero otras ocurren al azar.

La mutación es una alteración o cambio en la información genética de un ser vivo, que produce un cambio de características, se presenta al azar o puede ser inducida, estas se pueden transmitir o heredar a la descendencia. La unidad genética capaz de mutar es el gen que es la unidad de información hereditaria que forma parte del ADN.

Las mutaciones son importantes en la evolución porque tienen como resultados cambios genéticos del banco de genes.

Muchas mutaciones al azar son perjudiciales, y la mayoría de estas se seleccionan en contra y no tienen trascendencia.

Sin embargo, de vez en cuando, producen variación favorable para la descendencia; se seleccionan a favor y se vuelven parte de la estructura genética de las generaciones futuras.

Otro mecanismo que causa cambios en el equilibrio genético es la deriva genética. La **deriva genética** es la alteración de las frecuencias alélicas por procesos al azar, ésta ocurre con mayor probabilidad en poblaciones pequeñas que en grandes, debido a que en las poblaciones grandes la frecuencia de los alelos es mucho menor y suponiendo que estos pocos individuos no se produzcan, entonces la población de estos alelos recesivos se perdería.

El equilibrio genético también se puede alterar por el movimiento de organismos individuales hacia afuera y hacia adentro de una población. Cada vez que un individuo deja una población, se

pierden genes. Cuando los individuos entran en una población, sus genes se añaden al banco de genes. (Monimbo, 2010)

Aunque la mutación, la deriva genética y la migración de individuos afectan la frecuencia de los alelos, no son las responsables de los cambios significativos. El factor que causa mayor cambio en el banco de genes es la selección natural.

El resultado de la selección natural es que algunos miembros de la población tienen más probabilidades que otros de contribuir con sus genes a la siguiente generación. Por lo tanto, por acción de la selección natural, las frecuencias alélicas cambian de una generación a la siguiente. Existen tres tipos de selección natural, la estabilizadora, la direccional y la disruptiva, estas causan cambios en el banco de genes al actuar sobre la variación de las poblaciones.

El tipo de selección natural que favorece a los individuos promedio de una población se llama **selección estabilizadora**. Esta es un tipo de selección natural en el que la diversidad genética decae según un valor particular de carácter. Es decir, los extremos de una característica son seleccionados en contra, por lo que los organismos con características del rango "promedio" son los que más sobreviven. Éste es probablemente el mecanismo de acción más común de la selección natural. (UCM, 2012)

La selección estabilizadora opera la mayoría de las veces en la mayoría de las poblaciones. Este tipo de selección actúa para prevenir la divergencia de forma y función. De esta manera, la anatomía de algunos organismos ha permanecido sin cambios por millones de años. Debido a que esta selección remueve mutaciones malignas de una población.

Cuando la selección natural favorece una de las formas extremas de una característica se dice que hay **selección direccional**. La selección direccional, también llamada selección positiva, es un tipo de selección natural que favorece un solo alelo, y por esto la frecuencia alélica de una población continuamente va en una dirección.

El tercer tipo de selección natural se conoce como **selección disruptiva**. En la selección disruptiva, los individuos con cualquier de las dos formas extremas de las características se encuentran en ventaja selectiva. Este tipo de selección opera cuando los individuos de ambos

extremos contribuyen con el carácter en el rango medio, produciendo así dos elevaciones en la distribución de un carácter particular. La selección disruptiva elimina las formas intermedias favoreciendo a las extremas (UCM, 2012).

La selección natural es el factor más significativo que altera el equilibrio genético y causa cambios en el banco de genes de una población. Los cambios significativos en el banco de genes pueden llevar a la formación de especies nuevas, a través de un proceso llamado especiación.

Recordemos que una especie se define como el grupo de individuos con características estructurales y funcionales semejantes, que en la naturaleza se reproducen entre sí y que proceden de un antepasado en común.

A la evolución de una especie nueva se le llama **especiación**. Se manifiesta cuando una línea de descendientes se divide en dos o más líneas nuevas, este proceso explica la gran diversidad del mundo.

La incapacidad para entrecruzarse es importante porque establece a cada especie como una unidad evolutiva independiente y discreta. Los alelos favorables pueden ser intercambiados entre poblaciones de la misma especie, pero no pueden ser pasados a individuos de otras especies.

Como las especies son incapaces de intercambiar genes, debe evolucionar independientemente una de la otra.

La **variabilidad genética** se refiere a la variación en el material genético de una población o especie, e incluye los genomas nucleares, mitocondrial y ribosomal, además de los genomas de otros orgánulos. La variabilidad genética nueva puede estar causada por mutaciones, recombinaciones y alteraciones en el cariotipo. Los procesos que eliminan variabilidad genética son la selección natural y la deriva genética.

La variabilidad es la *materia prima* de la evolución. Para que la selección natural pueda actuar sobre un carácter, debe haber algo que seleccionar, es decir, varios alelos para el gen que codifica ese carácter. Además, cuanta más variación haya, más evolución hay.

La variabilidad genética tiene que ver con la conjunción de dos células gaméticas para que pueda lograrse la variabilidad, a esto le llamamos comúnmente coito en la que cada uno da un número cromosómico llamado "n" que es una célula haploide y al juntarse se convierte en diploide, es decir "2n", esto de que manera sirve, es lógico porque cada uno tiene características diferente y si fuéramos iguales creo que se hubiese terminado desde cuando el mundo.

Podríamos decir que las cinco causas principales del cambio evolutivo son: las mutaciones, el flujo de genes, el tamaño de la población reducido, el apareamiento no fortuito y la selección natural (Monimbo, 2010).

Una población permanecerá en equilibrio genético solo si no hay mutaciones, pero las mutaciones son inevitables. Aunque la célula cuenta con mecanismos que protegen la integridad de sus genes, los cambios químicos o los errores de copiado, algunos cambios de las secuencias de los nucleótidos, pese a los sistemas de revisión y reparación. Cuando uno de estos cambios ocurre en una célula productora de gametos, es posible que la mutación se transmita a un descendiente y se introduzca en la genética de población.

Las mutaciones son pocos frecuentes, ocurre una en cada 100 000 a 1 000 000 de genes por individuo en cada generación. La mutación por sí misma no es una de las fuerzas principales de la evolución. Sin embargo las mutaciones son la fuente de nuevos alelos, es decir, de nuevas variantes susceptibles de heredarse que sirven de base a otros procesos evolutivos. Como tales constituyen los cimientos del cambio evolutivo "sin mutaciones no habría evolución y tampoco diversidad entre las formas de vida." (Monimbo,2010)

Las mutaciones no están orientadas a objetivos. Una mutación no surge como resultado de necesidades ambientales. La mutación simplemente sucede y a su vez, puede producir un cambio en la estructura o función del organismo.

Como ya lo hemos mencionado biodiversidad se refiere al total de especies en un ecosistema y a la resultante complejidad de las interacciones entre ellas; en pocas palabras es la gran riqueza de una comunidad ecológica.

A lo largo de los 3500 millones de años de existencia de la vida en la Tierra, se calcula que la evolución ha producido entre 8 y 10 millones de especies. A las cuales se les han dado nombre a 1.4 millones y unas cuantas han sido estudiadas (Monimbo,2010).

Pero la evolución no se ha dedicado a producir millones de especies, éstas han sido manipuladas por la selección natural. El resultado ha sido la comunidad, compleja en formas de vida dependientes cuyas interacciones las preservan mutuamente. El concepto de biodiversidad ha surgido como resultado de nuestra preocupación por la pérdida incontable de formas de vida y el hábitad que les da vida.

Los trópicos albergan la gran mayoría de las especies del planeta, entre 7 y 8 millones de ellas, las cuales viven en comunidades complejas. La rápida destrucción de hábitats en los trópicos, desde las selvas hasta los arrecifes coralinos, como resultado de las actividades humanas, está causando elevadas extinciones de muchas especies. Casi todas esas especies no tiene nombre y otras ni siquiera han sido descubiertas.

Por ejemplo se descubrió que un pariente silvestre del maíz, el cual no sólo es muy resistente a las enfermedades, sino que también es perenne (dura más de una temporada en crecimiento) crecía en México, únicamente en una parcela de unas 10 Ha. Esta estaba programada para su corte. Los genes de esta planta podrían algún día mejorar la resistencia a las enfermedades del maíz o crear una planta de maíz perenne.

Muchos conservacionistas están preocupados porque cuando se eliminan las especies, ya sea localmente o en todo el globo, cambien las comunidades de las cuales forman parte y se vuelven menos estables y más vulnerables al deterioro por las enfermedades o las condiciones ambientales adversas.

Es evidente que algunas especies desempeñan papeles mucho más importantes que otras en la conservación del ecosistema pero ¿Qué especies son más importantes en cada ecosistema? Nadie lo sabe; las actividades humanas han incrementado la velocidad natural de extinción en un factor de por lo menos 100 veces, al reducir la biodiversidad para dar sustento a números cada vez mayores de seres humanos, hemos iniciado un experimento mal controlado.

Los cambios que observamos en un organismo a medida que este crece, no son de carácter evolutivo. Los cambios evolutivos son los que se producen de una generación a otra, esto es, los que hacen a los descendientes diferentes de sus antepasados, pero no podemos identificar los cambios evolutivos entre generaciones examinando a un solo individuo. La evolución no es una propiedad de un individuo sino de las poblaciones y estas incluyen a los individuos de una especie que habita en una región determinada.

La evolución es un fenómeno que se da en las poblaciones fue uno de los discernimientos fundamentales de Darwin. Pero las poblaciones se componen de individuos y son los actos y los destinos de los individuos lo que determinan que características se transmiten a las poblaciones descendientes. Es así que la herencia proporciona el vínculo entre la vida de los organismos individuales y la evolución de las poblaciones.

En toda población de organismos hay habitualmente dos a más alelos de cada gen. Un individuo de una especie diploide o poliploide cuyos alelos de un gen son todos del mismo tipo es decir homocigótico y un individuo con alelos de diferentes alelos es heterocigótico.

Los alelos específicos presentes en los cromosomas de un organismo (su genotipo) interactúan con el medio para influir en el desarrollo de sus características físicas y conductuales (su fenotipo).

Cuando se producen barreras físicas que dividen a una población. En el mundo natural las barreras físicas frecuentemente forman y dividen grandes poblaciones en poblaciones más pequeñas. A este fenómeno se le conoce como **aislamiento geográfico**. Se presenta si una barrera física separa a una población en varios grupos.

El aislamiento geográfico es una de las maneras en que se forman las especies. Si una población se dividiera en pequeños grupos y quedaran aislados entre sí, no serían capaces de entrecruzarse y el intercambio de genes entre ellas terminaría. Con el paso del tiempo, cada población pequeña se adaptara a su ambiente local a través del proceso de selección natural. Finalmente los bancos de genes se volverán tan diferentes que cada grupo podría considerarse como una especie nueva.

Cuando una población queda aislada geográficamente, se cierra el banco de genes y cesa el intercambio genético entre los grupos. Con el paso del tiempo, a medida que las poblaciones se hacen más distintas, surge el aislamiento reproductivo. El **aislamiento reproductivo** surge cuando se impide que los organismos que estaban en capacidad de cruzarse, produzcan descendencia fértil. Hay muchos tipos de aislamiento reproductivo.

El aislamiento reproductivo de las especies se mantiene por medio de barreras biológicas conocidas como aislamiento reproductivo. Estas barreras son de dos tipos y ambas sirven para detener el intercambio de genes entre las poblaciones: (UCM,2012)

- Las **barreras precigóticas** las cuales impiden el apareamiento entre miembros de diferentes poblaciones y previenen la formación de progenie híbrida. Son mecanismos de aislamiento que tienen lugar antes o durante la fecundación, a la que limitan, actúan antes del intercambio gamético.

Las barreras de aislamiento reproductivo precigótico son de cinco tipos:

- *Aislamiento ecológico*: Las poblaciones ocupan el mismo territorio, pero viven en diferentes hábitats y no tienen contacto entre ellas.
- *Aislamiento temporal*: El apareamiento en animales y plantas se presenta en diferentes estaciones del año o en diferentes tiempos del día.
- *Aislamiento etológico*: La atracción sexual entre machos y hembras está muy debilitada o está ausente.
- *Aislamiento mecánico*: Es el acoplamiento estructural imperfecto entre los órganos sexuales. La copulación en los animales o la transferencia del polen en las plantas, se evita por diferencias en el tamaño y en la forma de los genitales o en la estructura diferente en las flores.
- *Aislamiento gamético*: Se basa en el mecanismo de reconocimiento de espermatozoides y óvulos o células germinales. Las gametas o células germinales de la hembra o el macho fallan para atraerse una a la otra. Los espermatozoides de los animales pueden también ser no viables en el tracto sexual de la hembra o el polen no es viable en el estigma de las flores.

- Las **barreras poscigóticas** reducen la viabilidad o la fertilidad de la progenie híbrida.

Las barreras de aislamiento poscigótico son de tres tipos principales:

- *La no viabilidad de los híbridos* donde los cigotos híbridos no se desarrollan o cuando menos, no alcanzan la madurez sexual.
- *La esterilidad de los híbridos* donde los híbridos no son capaces de producir gametas funcionales.
- *El deterioro de los híbridos* donde la progenie de los híbridos ha reducido la viabilidad o la fertilidad.

Otro tipo de especiación es la **especiación por poliploidía**, surge cuando ocurren errores durante la meiosis. La especiación por poliploidía es la forma más rápida de especiación porque el aislamiento reproductivo es instantáneo.

Cuando Darwin propuso su teoría de la evolución, argumentó que la evolución se desarrolla a una tasa lenta y gradual, y que los cambios pequeños y adaptativos se acumulan en las poblaciones gradualmente con el paso del tiempo.

Una vez que las especies se diversifican se introducen a sus ambientes nuevos, mediante los siguientes procesos:

La **radiación adaptativa** o **evolución divergente** es un proceso que describe la rápida especiación de una o varias especies para llenar muchos nichos ecológicos. Este es un proceso de la evolución cuyas herramientas son la mutación y la selección natural.(UCM,2012)

La radiación adaptativa ocurre con frecuencia cuando se introduce una especie en un nuevo ecosistema, o cuando hay especies que logran sobrevivir en un ambiente que le era hasta entonces inalcanzable.

La radiación adaptativa es un ejemplo de evolución divergente, el patrón de la evolución en el cual las especies que una vez fueron similares a la especie ancestral, se vuelven cada vez más diferentes. La evolución divergente ocurre cuando las especies empiezan a adaptarse a

condiciones ambientales diferentes y a cambiar, volviéndose cada vez menos parecidas, según la presión de la selección natural

Por otro lado la **evolución convergente** es el patrón de la evolución en la cual organismos cuyo parentesco es lejano desarrollan características similares. La evolución convergente ocurre cuando organismos no emparentados ocupan un ambiente similar y enfrentan presiones de selección parecidas (UCM, 2012).

La evolución convergente es una evidencia adicional de la selección natural, dado que tiene lugar en un organismo que ha evolucionado a partir de grupos de ancestros completamente diferentes. Estos procesos son los que nos llevan a las variaciones.

¿Qué factores afectan la biodiversidad?

Las principales amenazas son:

Alteración de hábitats, comúnmente por un cambio de ecosistemas a agro ecosistemas (a menudo monocultivos). Es la amenaza más importante relacionada con cambios en el uso del suelo.

Sobreexplotación, es decir, extracción de individuos a una tasa mayor que la que puede ser sostenida por la capacidad reproductiva natural de la población que se está aprovechando.

Contaminación química. Se refiere a los desequilibrios ecológicos producidos por sustancias tóxicas provenientes de fuentes industriales, tales como óxidos de azufre, de nitrógeno, oxidantes, lluvia ácida; agroquímicos y metales pesados en los cuerpos de agua, en el suelo, en la atmósfera y en la vida silvestre, incluyendo al hombre.

Cambio climático. A menudo se relaciona con cambios en los patrones regionales de clima. Este problema implica el incremento de bióxido de carbono, lo cual produce alteraciones regionales como “El Niño”, y efectos locales como la desertización. El cambio climático afecta drásticamente los biomas mundiales como bosques boreales, arrecifes de coral, manglares, humedales.

Especies introducidas. No son del lugar y, en muchos casos, reemplazan prácticamente a las especies nativas. Por ejemplo, la introducción de especies de peces como la mojarra. Incremento de la población humana, lo cual trae consigo mayores demandas de bienes y servicios.

Sequías, inundaciones, incendios, vulcanismo, huracanes, etcétera.

La pérdida de biodiversidad representa inevitablemente la reducción en la población de especies, con la consecuente pérdida de diversidad genética y el incremento de la vulnerabilidad de las especies y poblaciones a enfermedades, cacería, y cambios fortuitos en las poblaciones. (UNE, 2009)

La extinción de especies es una de las consecuencias más importantes de la pérdida de la biodiversidad. Aun cuando la extinción es un proceso natural a la intensa transformación del hombre sobre el medio natural, la extinción se debe a procesos antropogénicos.

2.4.3 La RIEB y la enseñanza de la Evolución

Durante la historia de nuestra nación se han registrado diferentes reformas educativas con la intención de proporcionar a las generaciones una educación humanista y reflexiva, centrada en lograr aprendizajes para la vida y a fin a las diversas situaciones y problemas que se les presenten a los educandos. Han sido muchos los esfuerzos por cumplir el Artículo 3° Constitucional que establece que la educación que imparte el Estado tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y fomentará en él, a la vez, el amor a la Patria, el respeto a los derechos humanos y la conciencia de la solidaridad internacional, en la independencia y la justicia, basadas en los resultados del progreso científico En este contexto la nueva reforma educativa se consolida como una propuesta encaminada a responder a las necesidades y exigencias de las nuevas generaciones.

La Reforma Integral de Educación Básica busca responder a las necesidades actuales de la sociedad del siglo XXI, que se caracteriza por ser compleja, incierta y en constante riesgo, por lo

que es ineludible educar para desarrollar un pensamiento capaz de enfrentar los retos de este mundo complejo; entre sus prioridades están el fortalecer una educación integral que permita el desarrollo de competencias para la vida, el currículo permite centrar los aprendizajes en los alumnos, propiciar ambientes motivadores y de respeto donde se reflexione sobre las consecuencias de sus acciones , se ubique en un tiempo y espacio específico, como parte de la naturaleza y el entorno y esta formación integral debe permitir al alumnado aprender a aprender.(SEP, Plan de Estudios 2011)

Con el propósito de lograr una formación integral se estableció como opción metodológica el establecimiento de campos formativos que organizan, regulan y articulan los espacios curriculares, tienen un carácter interactivo entre si y son congruentes con las competencias para la vida y los rasgos del perfil de egreso. Además encausan la temporalidad del currículo sin romper la naturaleza multidimensional de los propósitos del modelo educativo en su conjunto.

Son cuatro los campos de formación de educación básica: Lenguaje y comunicación, pensamiento matemático, exploración y comprensión del mundo natural y social, desarrollo personal y para la convivencia. (SEP ,2011)

Exploración y comprensión del mundo natural y social.

Este campo de formación busca desarrollar habilidades de diversa índole que promuevan la curiosidad, la indagación, razonamiento crítico, la organización y la renovación continua de conocimientos tanto científicos como sociales.

Así mismo promueve la integración de distintos ámbitos del saber tanto naturales como sociales, es una propuesta formativa capaz de activar y conducir diversos patrones de actuación acorde a los valores esenciales del razonamiento científico, promueve la mejora equilibrada y

sustentable de la calidad de vida y de la convivencia armónica en la sociedad local y global, posibilita nuevas forma de sentir, pensar y actuar en una sociedad global , desarrolla una actitud crítica y de respeto, conservación y convivencia en su entorno reconociendo su propia cultura como elemento de identidad.

Este campo formativo está integrado por las asignaturas de Ciencias Naturales, Geografía e Historia que posibilitan la identificación de distintas realidades que permiten al alumnado entender los fenómenos históricos, geográficos y científicos. Es importante instrumentar la curiosidad para impulsar la investigación y de esta manera involucrar al alumnado en la búsqueda del conocimiento y aprender por medio de sus sentidos, el docente guía en la elaboración de modelos explicativos a través de la experimentación, recreación, el trabajo colaborativo, etc., generando nuevas percepciones para favorecer el aprendizaje permanente del educando.

Ciencias Naturales en el campo de formación exploración y comprensión del mundo natural y social.

Durante décadas, la enseñanza de la ciencia ha transitado por diferentes etapas entre ellas una organización lógica de contenidos de forma panorámica y superficial, después por la construcción de conocimientos con mayor énfasis en los conceptos, finalmente la ciencia desde la perspectiva propedéutica para la vida. Es en 1993 cuando la enseñanza de las ciencias naturales, en México, tienen una relación estrecha con los ámbitos personal y social de los alumnos y se propuso que los aprendizajes fueran útiles y duraderos, también se requirió impulsar el enfoque de la ciencia-tecnologías-sociedad y el enfoque de la Educación ambiental por lo que se introdujo la educación ambiental en el currículo de la enseñanza primaria y secundaria.

El siguiente esquema muestra los cambios de la asignatura de Ciencias en la educación primaria a partir del programa 1993 al 2011.

Programa 1993 Enfoque formativo	Programa 2009 Enfoque formativo Desarrollo de competencias	Programa 2011 Enfoque formativo Desarrollo de competencias
Ámbitos		
Se organizan en torno a cinco ámbitos: 1.- Los seres vivos. 2.- El cuerpo humano y la salud. 3.- Materia, energía y Evolución. 4.- El ambiente y su protección. 5.- Ciencia, tecnología y sociedad	Los programas se organizan en torno a seis ámbitos: 1.- La vida. 2.-El Evolución y las interacciones. 3.- Los materiales. 4.-El ambiente y la salud. 5.- El conocimiento científico. 6.- La tecnología	Se organizan en torno a cinco ámbitos: 1.- Desarrollo humano y cuidado de la salud. 2.-Evolución y protección del ambiente. 3.-Cambio e interacción en fenómenos y procesos físicos. 4.- Propiedades y transformaciones de los materiales. 5.- Conocimiento científico y conocimiento tecnológico en la sociedad.

Cuadro2. Reforma integral de la educación básica diplomado para maestros de primaria 3° y 4°, SEP, 2011, pág. 143

La integración de la ciencia en la educación básica es importante porque es una etapa formativa donde se inicia un relación diferente con su entorno, preguntas como el porqué de las cosas; La ciencia nos ayuda a entender cuál es nuestro lugar y nuestra responsabilidad en un ecosistema, así como la función de nuestro cuerpo y los procesos que compartimos todos los seres vivos.

La Ciencias Naturales en la educación básica está integrada por: la Biología, Química y Física, aún cuando pudieran separarse para fines pedagógicos se unen para enseñarnos a vernos como parte del mundo natural y nuestras relaciones con los seres vivos, espacio físico, procesos que tienen explicaciones científicas.

Es importante desarrollar distintas estrategias con las que los educandos pueda aplicar la ciencia para: explicar fenómenos naturales cotidianos, tengan elementos científicos que les permita comprender mejor el mundo que los rodea, así como despierte el interés por indagar, conocer, identificar, comparar y preguntar sobre algo de su entorno o de otro contexto que les cause curiosidad.

Competencias para la formación científica básica.

Es importante enseñar que aprender ciencia debe comparar, diferenciar modelos y no sólo adquirir saberes absolutos. “Las competencias forman parte del enfoque didáctico guardando estrecha relación con los propósitos y los aprendizajes esperados, y contribuyen a la consolidación de las competencias para la vida y al logro del perfil de egreso” (SEP, *Programa de estudios 2011. Guía para el maestro. Sexto grado* 95)

Para la formación científica básica se deben movilizar saberes como: la comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica, dar explicaciones científicas a fenómenos naturales y tener la capacidad de desarrollar nuevos conocimientos a través de la experimentación, interpretación, argumentación entre otros; toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la preservación, se pretende que los alumnos analicen, evalúen y argumenten sobre las alternativas planteadas ante situaciones problemáticas de su entorno y realice acciones en la salud personal y colectiva.; Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y el desarrollo tecnológico en diversos contextos. Implica que los alumnos tomen conciencia del desarrollo de la ciencia y los procesos tecnológicos con una valoración crítica en contextos y situaciones de relevancia social y ambiental.

La labor docente es fomentar que los educandos desarrollen las competencias científicas que les permitan comprender el medio que les rodea y rompan los supuestos de que la ciencia es complicada y solo para unos cuantos.

El Plan de estudios 2011, define estándares curriculares para la asignatura de Ciencias Naturales como referentes externos para el diseño de instrumentos de evaluación, así como conocer el avance de los estudiantes durante su tránsito por la Educación Básica.

“Los Estándares Curriculares integran esa dimensión educativa y establecen cierto tipo de ciudadanía global, producto del dominio de herramienta y lenguajes que permitirán al país su ingreso a la economía del conocimiento e integrarse a la comunidad de naciones que fincan su

desarrollo y crecimiento en el progreso educativo” (SEP, *Acuerdo número 592 por el que se establece la Articulación de la Educación Básica*, 2011,35) Se presentan en cuatro categorías:

- 1.- Conocimiento científico
- 2.- Aplicación del conocimiento científico y de la tecnología.
- 3.- Habilidades asociadas a la ciencia
- 4.- Actitudes asociadas a la ciencia

Los estándares curriculares para esta categoría son: (SEP, *Programa de estudios 2011*)

1.- Conocimiento científico

- 1.1. Explica el funcionamiento integral del cuerpo humano, a partir de la interrelación de los sistemas que lo conforman e identifica causas que afectan la salud.
- 1.2. Describe los principales cambios en la pubertad, así como el proceso de reproducción y su relación con la herencia.
- 1.3. Identifica las características de una dieta correcta y su relación con el funcionamiento del cuerpo humano.
- 1.4. Reconoce la diversidad de los seres vivos, incluidos hongos y bacterias, en términos de la nutrición y la reproducción.
- 1.5. Explica los conceptos de biodiversidad, ecosistema, cadenas alimentarias y ambiente.
- 1.6. Explica la importancia de la evidencia fósil para el conocimiento del desarrollo de la vida a través del tiempo y los cambios en el ambiente.
- 1.7. Identifica algunas causas y consecuencias del deterioro de los ecosistemas, así como del calentamiento global.
- 1.8. Identifica las transformaciones temporales y permanentes en procesos del entorno y en fenómenos naturales, así como algunas de las causas que las producen.
- 1.9. Identifica algunos efectos de la interacción de objetos relacionados con la fuerza, el movimiento, la luz, el sonido, la electricidad y el calor.

1.10. Identifica algunas manifestaciones y transformaciones de la energía.

1.11. Describe la formación de eclipses y algunas características del Sistema Solar y del Universo.

2.- Aplicaciones del conocimiento científico y de la tecnología. Los Estándares Curriculares para esta categoría son: (SEP, *Programa de estudios 2011*)

2.1. Explica algunas causas que afectan el funcionamiento del cuerpo humano y la importancia de desarrollar estilos de vida saludables.

2.2. Identifica la contribución de la ciencia y la tecnología en la investigación, la atención de la salud y el cuidado del ambiente.

2.3. Identifica el aprovechamiento de dispositivos ópticos y eléctricos, máquinas simples, materiales y la conservación de alimentos, tanto en las actividades humanas como en la satisfacción de necesidades.

2.4. Identifica ventajas y desventajas de las formas actuales para obtener y aprovechar la energía térmica y eléctrica, así como la importancia de desarrollar alternativas orientadas al desarrollo sustentable.

3.- Habilidades asociadas a la ciencia. Los Estándares Curriculares para esta categoría son:

3.1. Realiza y registra observaciones de campo y analiza esta información como parte de una investigación científica.

3.2. Aplica habilidades necesarias para la investigación científica: responde preguntas o identifica problemas, revisa resultados, registra datos de observaciones y experimentos, construye, aprueba o rechaza hipótesis, desarrolla explicaciones y comunica resultados.

3.3. Planea y lleva a cabo experimentos que involucren el manejo de variables.

3.4. Explica cómo las conclusiones de una investigación científica son consistentes con los datos y evidencias.

3.5. Diseña, construye y evalúa dispositivos o modelos aplicando los conocimientos necesarios y las propiedades de los materiales.

3.6. Comunica los resultados de observaciones e investigaciones usando diversos recursos, incluyendo formas simbólicas como los esquemas, gráficas y exposiciones, así como las tecnologías de la comunicación y la información.

4.- Actitudes asociadas a la ciencia. Los Estándares Curriculares para esta categoría son:

4.1. Expresa curiosidad acerca de los fenómenos y procesos naturales en una variedad de contextos y comparte e intercambia ideas al respecto.

4.2. Valora el conocimiento científico y sus enfoques para investigar y explicar los fenómenos y procesos naturales.

4.3. Manifiesta disposición y toma decisiones en favor del cuidado del ambiente.

4.4. Valora y respeta las diferentes formas de vida.

4.5. Manifiesta compromiso con la idea de la interdependencia de los humanos con la naturaleza y la necesidad de cuidar la riqueza natural.

4.6. Manifiesta responsabilidad al tomar decisiones informadas para cuidar su salud.

4.7. Disfruta y aprecia los espacios naturales disponibles para la recreación y la actividad física.

4.8. Manifiesta disposición para el trabajo colaborativo y reconoce la importancia de la igualdad de oportunidades. (SEP, 2011)

Los estándares curriculares tienen como objetivo articular los contenidos básicos y servir de insumo para evaluar.

En el programa del 2011 el enfoque de Evolución y protección del ambiente se aborda a partir de una pregunta generadora ¿Cómo somos y cómo vivimos los seres vivos?

Estructura de la propuesta curricular de la RIEB para la enseñanza de la evolución

Bloque II ¿Cómo somos y como vivimos los seres vivos?

Cambiamos con el tiempo y nos interrelacionamos, por lo que contribuyo a cuidar el ambiente para construir un entorno saludable.

Competencias que se favorecen:

Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica.

Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención

Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos.

Aprendizajes Esperados	Contenidos
Explica que los seres vivos y el medio natural han cambiado a través del tiempo, y la importancia de los fósiles en la reconstrucción de la vida en el pasado: Propone acciones para cuidar a los seres vivos al valorar las causas y consecuencias de su extinción en el pasado y en la actualidad.	¿Cómo sabemos que los seres vivos cambiamos? Cambios en los seres vivos y en el medio natural a través de millones de años. Uso de los fósiles para reconstruir como eran los seres vivos en la Tierra hace miles de millones de años. Causas y consecuencias de la extinción de los seres vivos hace mas de 10 000 años y en la actualidad Valoración de las acciones para cuidar a los seres vivos actuales

Cuadro 3. Aprendizajes esperados y contenidos para Evolución en 6° grado de primaria. SEP, 2011.

CAPÍTULO III

PROPUESTA PEDAGÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA EVOLUCIÓN EN SEXTO GRADO DE PRIMARIA

La finalidad de este trabajo es conocer cómo se lleva a la práctica, dentro de un grupo de primaria la enseñanza de la evolución, este tema tiene el implícito de la temporalidad y por consecuencia de la evolución, no sólo de la tierra sino la biológica. Ambas situaciones complican su enseñanza, ya que se relaciona con geografía, historia y biología, tomando en cuenta la formación del tiempo en el niño.

Confianza en que todo ello ya ha sido considerado por los diseñadores de la RIEB, en este trabajo se sigue el orden y actividades que se encuentran en el libro de texto de Ciencias naturales, bloque II, Tema 1 ¿Cómo somos y como vivimos los seres vivos? En él ponemos énfasis en el tema de evolución y biodiversidad.

3.1 Diseño de intervención

Según el planteamiento del Plan y Programas del 2011 en este bloque se inicia con una pregunta

¿Cómo somos y cómo vivimos los seres vivos? Y para responder, requerimos estudiar los cambios que ocurren con el tiempo así como la interrelación con el medio, por lo que es importante contribuir a cuidar el ambiente para construir un entorno saludable

Para el estudio de los cambios que ocurren con el tiempo se tratarán los siguientes temas:

- La Tierra es un planeta activo y dinámico en constante transformación.
Los volcanes y los fósiles
Experimento con rocas para conocer las superficies de las rocas
- Organización del espacio geográfico.
Experimento Los fósiles impresión de objetos e plastilina y yeso
- La escala del tiempo geológico eras geológicas
La interpretación del registro fósil en las capas de la tierra
- La estratificación de la Tierra.
Experimento Elaboración de capas de sal.
- Selección Natural

Charles Darwin Libro "Selección Natural"
Extinciones en la vida terrestre

Las estrategias que se utilizarán :

- Investigaciones documentales y de campo como experimentación.
- Registros
- Integración de equipos para dar oportunidad de realizar discusiones sobre las tareas asignadas.
- Observación de videos en enciclopedia y páginas web
- Exposición de conclusiones.

Competencia a desarrollar: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica.

Aprendizajes esperados: Explica que los seres vivos y el medio natural han cambiado a través del tiempo, y la importancia de los fósiles en la reconstrucción de la vida en el pasado

ACTIVIDADES

Tema La historia de la Tierra,

Actividad 1 La historia de la tierra

Fecha 29 de agosto 2012

Inicio

Se planteará una pregunta detonadora: ¿para qué sirven los fósiles?
Se espera que los alumnos den respuestas diversas.

Desarrollo

Posteriormente leerán en el libro de texto de ciencias naturales en las páginas 58 y 59 para contrastar sus conocimientos con el del libro de texto.

Los alumnos formarán equipos de 6 personas.

Posteriormente se dividirán en equipos y leerán el Texto "los fósiles cuentan la historia de la Tierra". (texto impreso para cada equipo)

Explicarán: ¿Dónde se pueden encontrar los fósiles? ¿Cómo se forman los fósiles?
¿Cuál es la utilidad de los fósiles?

Verán el video de enciclomedia sobre los fósiles

Cierre

Se concluirá con un ejercicio de complementación que se encuentra en enciclomedia.

Observación

Se requiere el apoyo de otras materias para poder comparar y estudiar las particularidades de los seres que vivieron en la antigüedad.

Material

Lectura impresa “los fósiles cuentan la historia de la Tierra”. (texto impreso para cada equipo), Enciclomedia

Bibliografía de apoyo

SEP (2009) Ciencias naturales, sexto grado. SEP, México.

Banco de imágenes de enciclomedia

Actividad 2 La evolución de la tierra (vulcanismo)

3 de septiembre 2012

Inicio

Se platicará sobre la corteza terrestre y sus formas. Preguntar ¿Cómo se imaginan que se dieron las formas de la corteza terrestre?

Se tomarán en cuenta todas las respuestas y se anotarán en hojas bond para poder comparar sus primeras respuestas con las finales después de estudiar más del tema.

Desarrollo

Observarán el video de la Pangea donde se explica las modificaciones del espacio geográfico que han sido por periodos muy largos de la historia y las erupciones volcánicas son detonantes en para tener cambios en el ambiente y se han quedado fósiles que dan cuenta de la historia de la Tierra.

Posteriormente responderán las siguientes preguntas:

¿Qué relación tienen los volcanes y los fósiles?

¿Por qué explotan los volcanes?

¿Por qué los volcanes tienen diferentes etapas?

¿Qué relación tienen las piedras con los fósiles?

En el Libro de Ciencias Naturales página 57 leerán la propuesta del geólogo Charles Lyell que dice que los volcanes y la erosión, entre otros factores, habían contribuido a que la corteza terrestre tuviera su forma actual.

Cierre

Ilustrarán el ciclo de una montaña volcánica.

Para finalizar la actividad los equipos expondrá sus puntos de vista

Todas las respuestas serán aceptadas para que al final de las investigaciones puedan comparar y realizar conclusiones

Material

Hojas bond, plumines, Video la Pangea(enciclomedia)

Bibliografía de apoyo

Libro McGough,Kate “Los fósiles” Nationalgeographic

SEP (2009) Ciencias naturales, sexto grado. SEP, México.

Banco de imágenes de enciclomedia

Actividad 3 Los volcanes y los fósiles

3 de septiembre 2012

Inicio.

Se retomarán las respuestas del cuestionario de la actividad 2 (*supra*)

Desarrollo

Se explicará la importancia de las rocas como muestra del tiempo y custodias de algunos fósiles.

Experimento con roca.

¿Qué podemos encontrar en una roca?

Se integrarán en equipos se reunirá el material que previamente se les pedirá.

La actividad se realizará en las mesas del patio de la escuela

La intención de este experimento

- Conocer las superficies de las rocas
- Conocer que las superficies lisas han tenido más contacto con el exterior: el Sol, el viento, la lluvia, los años transcurridos, el ecosistema donde estaba.
- Si tenemos suerte poder encontrar un fósil.

Cierre

Las respuestas a las preguntas de investigación las escribirán por equipos para ser comentadas en la siguiente clase

Material

Actividad: rocas, martillo, lienzo de tela, lupa

Cuaderno para registro

Bibliografía

SEP (2009) Ciencias naturales, sexto grado. SEP, México.

Actividad 4 La Tierra es un planeta activo y dinámico en constante transformación.

5 de Septiembre 2012

Inicio

Los alumnos realizarán una investigación documental para explicar el ¿Porqué se conoce a nuestro planeta como activo y dinámico y que las diferentes disciplinas se interrelacionan para poder registrar la historia de la Tierra.

Desarrollo

Realizarán

- Un resumen
- Un registro gráfico sobre el relieve ²terrestre Libro de ciencias naturales página 58.
- Escucharán la lectura sobre los paleontólogos y su estudio a través de la vida prehistórica de la Tierra a través de los fósiles .Se explicará que hay tres formaciones de fósiles: las impresiones, los moldes y los vaciados y que se han encontrado en diferentes lugares
- Actividad: Impresión de fósiles, la actividad se realizará según las instrucciones del libro de ciencias del alumno página 59
- Los fósiles cuentan la historia en las diferentes eras geológicas

Cierre

Experiencia de un vaciado de fósil

Material

Actividad (una barra de plastilina, 1kg de yeso,1kg de barro, un hueso de pollo, un hueso de res, una concha o un caracol, hojas de diferentes árboles, una flor, figuras de plástico pequeñas, una esponjas, recipientes de plástico

Cuaderno para registro

Bibliografía

SEP (2009) Ciencias naturales, sexto grado. SEP, México.

Libro VanCleave,Janice “ Dinosaurios”,Limusa, pags 7y 9

Actividad 5 La estratificación

10 a 12 de septiembre 2012

Inicio

Se realizará la lectura ¿Hace cuánto tiempo? Del libro Dinosaurios para niños y jóvenes

Desarrollo

A partir de la lectura anterior los alumnos darán respuesta a las preguntas: ¿Dónde se han encontrado los fósiles? ¿Qué son los estratos? ¿Cuál es la importancia de conocer los diferentes estratos? Reconozca las diferentes formaciones de fósiles como La per mineralización, los moldes, la cristalización , la carbonización entre otros y su localización

Elaboración de un resumen e ilustración de los estratos Libro ciencias naturales página 60

Actividad “los estratos”; con los ejemplos de fósiles realizados con anterioridad, se utilizarán para completar la actividad del libro del alumno ciencias naturales página 60.

Cierre

Actividad de modelo de estratos : sal pintada con gis pulverizados

Realizarán un cuestionario para recuperación de la actividad

Materiales

Actividad: Un frasco de boca ancha, 1Kg de sal fina, gises de colores pulverizados, figuras pequeñas que quepan dentro del frasco algunas muestras de los objetos de la actividad anterior.

Bibliografía

SEP (2009) Ciencias naturales, sexto grado. SEP, México.

Libro VanCleave,Janice “ Dinosaurios”,Limusa, pags 7y 9

Los dinosaurios <http://esp.brainpop.com/ciencia/seeall/>

Actividad 6 Selección natural

19 de septiembre 2012

Inicio

En el tiempo de lectura del maestro a los alumnos se leerá de la revista “Como ves”¿Quién le teme al darwinismo? Con el fin de ampliar el conocimiento de Charales Darwin y su teoría de la selección natural

Desarrollo

Verán el video de Charles Darwin de la página de internet Brain Pop en español
Realizarán un resumen de Charles Darwin y su teoría de la selección natural con base en el video observado

Complementarán la información de la selección natural en el libro de ciencias naturales del alumno página 65

Cierre

Por equipos resolverán un cuestionario y comentarán sus respuestas.

Materiales

Video Charles Darwin

Bibliografía

Revista como ves núm. 97. Revista de divulgación de la ciencia. Diciembre 2006
SEP (2009) Ciencias naturales, sexto grado. SEP, México

Actividad 7 Especies en peligro de extinción

24 de septiembre 2012

Inicio

A partir de una pregunta detonadora; ¿Qué causa la extinción de algunas especies? se iniciará el trabajo de investigación

Desarrollo

Los alumnos responderán a la pregunta: se anotarán las respuestas en papel bond
Posteriormente leerán en el libro de ciencias naturales “El libro que cambió la forma de pensar” paginas 66 y 67 realizarán un registro de la información obtenida
Realizarán una Investigación sobre los animales en peligro de extinción de su comunidad.

Observarán el video de la página <http://www.conabio.gob.mx/> Extinciones masivas, biodiversidad

Cierre

Expondrán sus investigaciones sobre los animales en peligro de extinción de su comunidad

Materiales

Video de CONABIO, cartulinas, imágenes

Bibliografía

SEP (2009) Ciencias naturales, sexto grado. SEP, México
la página <http://www.conabio.gob.mx/>

Competencias que se favorecen en la actividad 7, diferentes en el sentido a las anteriores:

Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención

Aprendizaje esperado:

Propone acciones para cuidar a los seres vivos al valorar las causas y consecuencias de su extinción en el pasado y en la actualidad.

3.1 Aplicación de la intervención

Registro de la propuesta

El trabajo se realizó del 29 de agosto 2012 al 24 de septiembre 2012; en 10 clases se desarrollaron los temas:

Enunciado: Explica que los seres vivos y el medio natural han cambiado a través del tiempo, y la importancia de los fósiles en la reconstrucción de la vida en el pasado

ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
<p>Actividad 1 La historia de la tierra 29 de agosto 2012</p> <p>Inicio Se planteó la pregunta ¿para qué sirven los fósiles? Los alumnos dieron opiniones sobre las preguntas.</p> <p>Desarrollo Posteriormente leyeron en el libro para contrastar sus conocimientos y los del libro. Posteriormente se dividieron en equipos y leyeron el Texto “los fósiles cuentan la historia de la Tierra”. (texto impreso para cada equipo) Explicarán: ¿Dónde se pueden encontrar los fósiles? ¿Cómo se forman los fósiles? ¿Cuál es la utilidad de los fósiles? Verán el video de enciclomedia sobre los fósiles Realizaron un ejercicio de complementación que se encuentra en enciclomedia</p> <p>Cierre</p>	<p>Los alumnos mostraron interés en las preguntas ya que su participación fue dinámica. Sus aportaciones fueron interesantes ya que algunos alumnos son seguidores del programa “national geographic”</p>

En plenaria llegaron a la conclusión que “Los fósiles son evidencia de los cambios de los seres vivos y el ambiente”

Observación

Se requiere el estudio de otras disciplinas para poder interpretar, comparar y estudiar las particularidades de los seres que vivieron en la antigüedad.

Actividad 2 La evolución de la tierra (vulcanismo)

3 de septiembre 2012

Inicio

Preguntas detonadoras ¿Cómo se imaginan que se dieron las formas de la corteza terrestre? ¿Qué relación tienen los volcanes y los fósiles?

Se tomaron en cuenta todas las respuestas y se escribieron en hojas bond para poder comparar sus primeras respuestas con las finales después de estudiar más del tema.

Desarrollo

Se requirió la integración de equipos de 6 personas. Observaron el video de la Pangea donde se explica las modificaciones del espacio geográfico que han sido por periodos muy largos de la historia y que las erupciones volcánicas son detonantes en los cambios en el ambiente así como en la formación de fósiles que dan cuenta de la historia de la Tierra. Posteriormente respondieron a las siguientes preguntas:
¿Qué relación tienen los volcanes y los fósiles?
¿Por qué explotan los volcanes?
¿Por qué los volcanes tienen diferentes etapas?
¿Qué relación tienen las piedras con los fósiles?
En el Libro de Ciencias Naturales página 57 leyeron la propuesta del geólogo Charles Lyell que dice que los volcanes y la erosión, entre otros factores, han contribuido a que la corteza terrestre tenga su forma actual.

Los niños tienen ideas sobre el tema y que es necesario el estudio sobre la relación de los fósiles con los volcanes.

Cierre

Para finalizar la actividad los equipos expusieron sus puntos de vista
Ilustraron el ciclo de una montaña volcánica.

Durante el trabajo se desarrollaron diferentes cuestionarios para que los equipos investigaran en diferentes fuentes y formas, (documental, experimental) y pudieran dar sus respuestas y exponer frente al grupo. Fue una forma de enriquecer, aclarar dudas y en su caso llevarse preguntas para continuar las investigaciones.

Respuestas de los equipos en la actividad 2 La evolución de la tierra (vulcanismo)

Pregunta 1¿Qué es un volcán?

Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4
Una montaña volcánica	Una montaña que está llena de Magma	Es un conjunto de cenizas y roca volcánica por donde sale la lava	Es como una montaña que tiene lava y lo puede liberar constantemente

Pregunta 2¿Por qué explotan los volcanes?

Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4
Para liberar el magma	Porque quieren dejar libre su magma	Por el conjunto de a magma en e núcleo de la Tierra	Es normal, porque es parte natural

Pregunta 3¿Por qué tienen diferentes etapas?

Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4
Porque sí es la naturaleza	Los movimientos son de las placas tectónicas	Por el movimiento de las placas tectónicas	Pueden

Pregunta 4¿Qué relación hay entre los volcanes y los fósiles?

Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4
Que los volcanes explotan y los fósiles se encuentran	Gracias a los volcanes los fósiles se conservan		Puede haber fósiles en los volcanes

Pregunta 5 ¿Qué relación tienen las piedras con los fósiles?

Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4
La piedras son de éstas épocas y los fósiles hace miles de años	se conservan muy bien los fósiles	La relación con las piedras y los volcanes es que las piedras forman el magma y el volcán. La relación entre los tres es que son antiguos	-No contestó nada-

ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
<p>Actividad 3 Los volcanes y los fósiles</p> <p>3 de septiembre 2012</p> <p>Inicio.</p> <p style="padding-left: 20px;">Se recuperaron las respuestas del cuestionario de la actividad 2 (<i>supra</i>)</p> <p>Desarrollo</p> <p style="padding-left: 20px;">Realizaron una investigación documental sobre los volcanes su origen y consecuencias de las explosiones de los mismos. Así como la formación de fósiles</p> <p style="padding-left: 20px;">Experimentos con roca.</p> <p style="padding-left: 20px;">Se integraron en equipos (cuatro), se recabó el material y el experimento se realizó en el patio de la escuela.</p> <p style="padding-left: 20px;">La intención de este experimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer las superficies de las rocas • Conocer que las superficies lisas han tenido más contacto con exterior: el Sol, el viento, la lluvia, los años transcurridos, el ecosistema donde estaba. <p>Cierre</p> <p style="padding-left: 20px;">Las respuestas a las preguntas de investigación el experimento fueron:</p>	<p>Realizaron un registro gráfico de las etapas de un volcán.</p> <p>Hicieron un resumen acerca de los fósiles y la formación de los mismos</p> <p>Los alumnos compartieron piedras para este experimento</p> <p>Hay un video</p> <p>Fotografías de niños observando las piedras</p>

Respuestas de los equipos en la actividad 3 (experimento con roca)

Pregunta 1 ¿Qué le pasa a la roca cuando se rompe?

Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4
Se siente como muchas piedras	Se encuentra el centro de la roca	Está muy áspera	Se parte a la mitad o en pequeños trazos depende de que roca sea y su textura es rasposa

Pregunta 2 ¿Cómo se ve la roca por dentro?

Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4
De colores	Muy rasposa	Está menos lisa por dentro pues no ha estado en contacto con el exterior	Se ve muy raro y como de color negro, rasposa, es una piedra de río

Pregunta 3 ¿Qué colores tiene la roca adentro?

Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4
Muchos colores	Tuvo muchos colores pero en tonos cafés	Es más oscura que por fuera	De color negro oscuro

Lo que aprendí

Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4
Fue divertido y aprendimos que las rocas son mas bonitas por dentro que por fuera y que se siente rasposo cuando las martillas	al partirlas piedras adentro se encuentran rasposas porque no han tenido contacto con el sol	Las rocas no son iguales de adentro porque están más rasposas y oscuras ya que no han estado en contacto con el tiempo libre	Es necesario estar atentos y fijarnos en pequeños detalles que hay como su textura (de la piedra) que depende del tipo de piedra y que son rasposas por dentro porque n han tenido contacto con la naturaleza

ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
<p>Actividad 4 La Tierra es un planeta activo y dinámico en constante transformación.</p> <p>5 de Septiembre 2012</p> <p>Inicio</p> <p>Escucharon la lectura sobre los paleontólogos y su estudio a través de la vida prehistórica de la Tierra a través de los fósiles.</p> <p>Desarrollo</p> <p>Realizaron</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un resumen de la lectura que hizo el docente • De forma individual hicieron un registro gráfico sobre el relieve ³terrestre Libro de ciencias naturales página 58. Explicaron por qué Los fósiles cuentan la historia en las diferentes eras geológicas • Se explicó que hay tres formaciones de fósiles: las impresiones, los moldes y los vaciados y que se han encontrado en diferentes lugares • Actividad: Impresión de fósiles, la actividad se realizará según las instrucciones del libro de ciencias del alumno página 59 <p>Cierre</p> <p>Experiencia de un vaciado de fósil</p>	<p>La consulta de libros de la biblioteca del aula despiertan el interés de los alumnos solo si tienen imágenes</p> <p>Debido al tiempo y espacio la actividad del vaciado de un fósil se concluyó en casa</p>

ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
<p>Actividad 5 La estratificación</p> <p>10 a 12 de septiembre 2012</p> <p>Inicio</p> <p>Se realizó la lectura ¿Hace cuánto tiempo? Del libro Dinosaurios para niños y jóvenes</p> <p>Desarrollo</p> <p>A partir de la lectura anterior los alumnos dieron respuesta a las preguntas:</p> <p>¿Dónde se han encontrado los fósiles? ¿Qué son los estratos? ¿Cuál es la importancia de conocer los diferentes estratos? Explicó las diferentes formaciones de fósiles como: La per mineralización, los moldes, la cristalización , la carbonización entre otros y su localización</p> <p>Elaboración de un resumen e ilustración de los estratos Libro ciencias naturales página 60 Actividad “los estratos”; utilizaron los ejemplos de fósiles realizados con anterioridad.</p> <p>Cierre</p> <p>Actividad de modelo de estratos : sal pintada con gis pulverizados</p> <p>Contestaron un cuestionario para recuperación de observaciones.</p>	<p>Existe gran interés al realizar el experimento.</p> <p>Los alumnos tuvieron cuidado de poner cada color de sal pintada y colocar los objetos pertinentes en cada estrato.</p>

Respuestas de los equipos en la actividad 5 La estratificación

Pregunta 1¿Cuántas capas de colores se formaron?

Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4
8	4	8	6

Pregunta 2¿Cuáles figuras tienen más tiempo cubiertas? ¿Las de arriba o las de abajo? ¿Por qué?

Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4
Las de abajo porque son más antiguas	Las de abajo porque están más enterradas	Las de abajo porque esas se enterraron primero	Las de abajo porque las puse primero

Pregunta 3Inclina e frasco a 45° ¿Qué sucedió con las figuras?

Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4
Como que se colocaron de manera diferente y las que estaban abajo se subieron un poco	Se vieron más	Quedan un poco descubiertas	Se hizo a un lado (izquierda) las capas de abajo se hicieron hacia arriba

Pregunta 4¿Dónde quedó la capa más antigua

Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4
Hasta abajo	Se quedó ahí	Abajo porque no se movió	Hasta abajo porque fue a primera que puse

ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
<p>Actividad 6 Selección natural</p> <p>19 de septiembre 2012</p> <p>Inicio</p> <p>En el tiempo de lectura del maestro a los alumnos se leyó de la revista “Como ves” ¿Quién le teme al darwinismo? Con el fin de ampliar el conocimiento de Charles Darwin y su teoría de la selección natural</p> <p>Desarrollo</p> <p>Vieron el video de Charles Darwin de la página de internet Brain Pop en español</p> <p>Complementaron la información de la selección natural en el libro de ciencias naturales del alumno página 65</p> <p>Realizaron un resumen de Charles Darwin y su teoría de la selección natural con base en el video observado, información de la lectura y el libro del alumno</p> <p>Cierre</p> <p>Por equipos resolvieron un cuestionario y comentaron sus respuestas.</p>	<p>Se interesaron en la biografía del autor (Charles Darwin), al leer el tema en el libro lo relacionaron con su lectura previa</p>

Respuestas de los equipos en la actividad 6 Selección natural

Pregunta 1¿De qué trata el libro “El origen de las especies” del autor Charles Darwin?

Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4
De los seres vivos que cambian de manera lenta y constante	El libro fue en 1859. En él se estableció que los seres vivos cambian de manera lenta y constante y que estos pequeños cambios se heredan de generación en generación si las condiciones del ambiente son favorables en relación con los cambios, los organismos sobreviven.	Trata de que los seres vivos cambian de manera lenta y contante y a eso llamó evolución.	Los seres vivos cambian de manera lenta y contante, los cambios se heredan y sobreviven las especies en un ambiente favorable

Pregunta 2¿Qué es la selección natural?

Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4
Es la base de la evolución de la vida, Cuando un grupo de individuos han acumulado muchos cambios a lo largo del tiempo es posible que llegue a conformar una especie nueva con características distintas que la original	Plantea que los individuos de una misma especie nacen con diferencias entre sí. Éstas diferencias no sólo son físicas, también funcionales y de comportamiento. Las características que los hacen diferentes intervienen como ventajas o desventajas	Los animales que estén mejor evolucionados o adaptados podrán sobrevivir para lograr reproducirse y morir	Darwin llamó selección natural al mecanismo que es la base de la evolución en al vida. Cuando un grupo de individuos ha acumulado muchos cambios a lo largo de tiempo es posible que llegue a conformar una especie nueva con características distinta de la original

Pregunta 3¿Cómo se dan las extinciones en la vida terrestre?

Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4
Por la casualidad, ambiente, comida, etc... Por ejemplo, los dinosaurios y los trilobites se extinguieron y otros evolucionaron poco a poco a animales marinos y terrestres	Son procesos naturales debido a los cambios ambientales que pueden ser provocados por fenómenos naturales como el vulcanismo o la caída de meteoritos y por el hombre	Las extinciones son procesos naturales debido a cambios en el ambiente como volcanes, meteoros o por causa del hombre. estas tres provocaciones cambian el ambiente haciendo que los animales y plantas no sobrevivan y se extingan. Los seres humanos contaminan el ambiente y hace que los animales e mueran	Son procesos naturales también los seres humanos estamos cambiando las condiciones ambientales de manera acelerada y muchas especies deben vivir en condiciones diferentes de aquellas a las que están adaptados, esta situación acelera el proceso de su extinción

ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
<p>Actividad 7 Especies en peligro de extinción</p> <p>24 de septiembre 2012</p> <p>Inicio A partir de una pregunta detonadora; ¿Qué causa la extinción de algunas especies? se inició el trabajo de investigación</p> <p>Desarrollo</p> <p>Los alumnos respondieron a la pregunta anotando las respuestas en papel bond. Posteriormente leyeron en el libro de ciencias naturales “El libro que cambió la forma de pensar” paginas 66 y 67 realizarán un registro de la información obtenida. También se comentó que los lugares han sufrido cambios y como consecuencia los seres vivos también Observarán el video de la página http://www.conabio.gob.mx/ Extinciones masivas, biodiversidad</p> <p>Realizaron una Investigación sobre los animales en peligro de extinción de su comunidad.</p> <p>Cierre Expusieron sus investigaciones sobre los animales en peligro de extinción de su comunidad</p> <p>Observaciones</p> <p>A partir de el tema se imbrico con la historia de la comunidad (multidisciplinar)</p>	<p>Fue una actividad de interés porque conocieron el nombre de animales de su comunidad y como las personas que viven en la Colonia de Santo Domingo, Coyoacán dejaron de ver al conejo Zacatucho entre otras especies.</p>

Cuadro donde los equipos expusieron sobre las especies extintas o en peligro de extinción de la actividad 7 (ver imagen 1 en anexos)

Animales investigados y causas de extinción

Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4
Zacatuche	Ajolote	Cacomixtle	Grillos
Causa: Desaparición del hábitat.	Causa: Contaminación de los canales de Xochimilco	Causa: Modificación del ambiente de la reserva natural de C.U	Causa: Muchas personas los matan al pavimentar lo terrenos quitando la hierba y pastos. Los cambios se dan en los diferentes hábitats ocasionan la extinción o la modificación de formas de vida.

3.2 Evaluación de la propuesta

Competencias que se favorecen: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica.*

Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención *.

Aprendizajes Esperados	Contenidos
Explica que los seres vivos y el medio natural han cambiado a través del tiempo, y la importancia de los fósiles en la reconstrucción de la vida en el pasado:	¿Cómo sabemos que los seres vivos cambiamos? Cambios en los seres vivos y en el medio natural a través de millones de años. Uso de los fósiles para reconstruir como eran los seres vivos en la Tierra hace miles de millones de años.
Propone acciones para cuidar a los seres vivos al valorar las causas y consecuencias de su extinción en el pasado y en la actualidad.	Causas y consecuencias de la extinción de los seres vivos hace mas de 10 000 años y en la actualidad Valoración de las acciones para cuidar a los seres vivos actuales

Aprendizaje esperado: Explica que los seres vivos y el medio natural han cambiado a través del tiempo, y la importancia de los fósiles en la reconstrucción de la vida en el pasado.

Actividad 1 La historia de la tierra

Los alumnos mostraron interés desde el inicio de la actividad cuando se les planteó la pregunta ¿para qué sirven los fósiles? Ya que varios alumnos se interesan por programas de historia en la televisión, y pudieron dar ideas y ejemplos de fósiles. Tenían la idea que era un fósil pero no para que servían.

Me di cuenta que la mayoría de ellos tenían algún referente de esta palabra ya que dijeron “ya lo vimos en cuarto año”. Así que les indiqué que era importante seguir investigando sobre el tema.

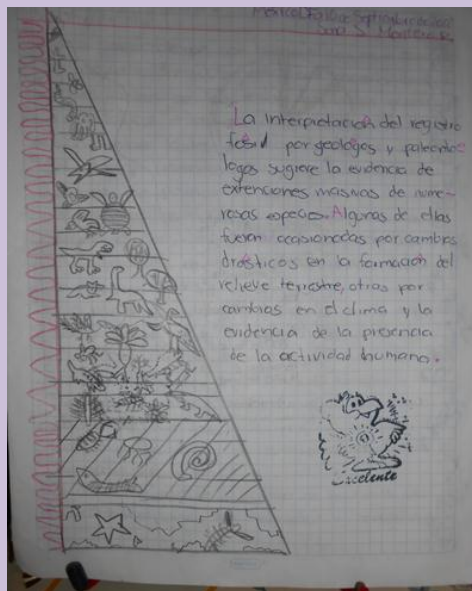
Al leer en su libro de Ciencias Naturales los niños lograron interesarse más en el tema, posteriormente leyeron el texto “Los fósiles cuentan la historia de la Tierra” y escribieron las ideas principales del tema. El 80% de los alumnos se integraron con mayor interés que el resto de los alumnos ya que había que llamarles la atención para que se concentraran en el trabajo de investigación documental

Al plantearles las preguntas: ¿Dónde se pueden encontrar los fósiles? ¿Cómo se forman los fósiles? ¿Cuál es la utilidad de los fósiles? Lograron escribir sus respuestas y alcanzaron consensos en el equipo y obtuvieron más información sobre el tema.

Fue pertinente que vieran el video de los fósiles para que realizaran de forma grupal el ejercicio de complementación de enciclopedia.

Finalmente en cada equipo realizaron una conclusión sobre la pregunta inicial ¿para qué sirven los fósiles? A lo que respondieron

“Los fósiles son evidencia de los cambios de los seres vivos y del ambiente”



Aprendizaje esperado: Explica que los seres vivos y el medio natural han cambiado a través del tiempo, y la importancia de los fósiles en la reconstrucción de la vida en el pasado

ACTIVIDAD 2 La evolución de la tierra (vulcanismo)

3 de septiembre 2012

Esta actividad fue una forma de continuar aclarando dudas sobre la localización de los fósiles, así como el Evolución que ha sufrido la corteza terrestre. Los alumnos mostraron mayor interés cuando observaron el video de la Pangea cuando se les hicieron preguntas específicas sobre el tema evitó que se distrajeran con toda la información.

Fue importante que en el Libro de Ciencias Naturales página 57 leyeran la propuesta del geólogo Charles Lyell que dice que los volcanes y la erosión, entre otros factores, han contribuido a que la corteza terrestre tenga su forma actual. Porque pudieron explicar con más certeza a las preguntas finales de la actividad las que pudieron responder en equipo

relación tienen los volcanes y los fósiles?

¿Por qué explotan los volcanes?

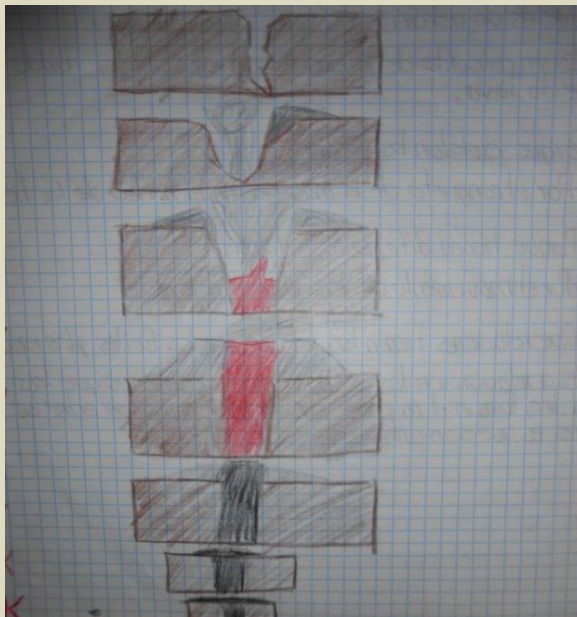
¿Por qué los volcanes tienen diferentes etapas?

¿Qué relación tienen las piedras con los fósiles?

A través de las actividades realizadas los alumnos mostraron interés en participar y colaborar en el equipo de trabajo.

Finalmente Los alumnos pudieron explicar que la Tierra es un planeta activo, por las explosiones volcánicas (y la lava) atrapa a plantas, animales u objetos y a través del tiempo se forman los fósiles.

Ilustraron el ciclo de una montaña volcánica.



Aprendizaje esperado: Explica que los seres vivos y el medio natural han cambiado a través del tiempo, y la importancia de los fósiles en la reconstrucción de la vida en el pasado

Actividad 3 Los volcanes y los fósiles

3 de septiembre 2012

El retomar las respuestas del cuestionario de la actividad 2 (*supra*) fue importante ya que los alumnos tuvieron un referente para que el experimento ¿Qué podemos encontrar en una roca? tuviera sentido.

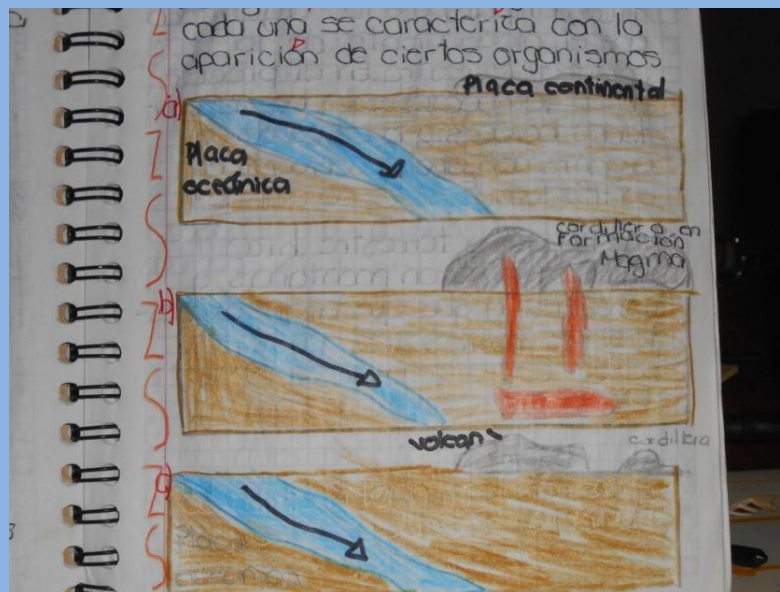
Cambiar de espacios fue de gran interés ya que los alumnos se desplazaron libremente en las mesas del patio de la escuela.

Los niños participaron activamente siguiendo las instrucciones del experimento y fueron cuidadosos al romper las rocas aun cuando hubo rocas muy duras también pudieron compartir materiales como sus observaciones.

Las preguntas de investigación las escribieron por equipos y fueron importantes ya que lograron un registro de sus observaciones y llegaron a conclusiones parecidas a la intención de esta actividad que era:

- Conocer las superficies de las rocas
- Conocer que las superficies lisas han tenido más contacto con el exterior: el Sol, el viento, la lluvia, los años transcurridos, el ecosistema donde estaba.
- Si tenemos suerte poder encontrar un fósil.

No encontraron un resto vegetal o animal de forma visible al ojo humano, sin embargo un alumno dijo tal vez esté ahí de forma microscópica.



Aprendizaje esperado: Explica que los seres vivos y el medio natural han cambiado a través del tiempo, y la importancia de los fósiles en la reconstrucción de la vida en el pasado

Actividad 4 La Tierra es un planeta activo y dinámico en constante transformación.

5 de Septiembre 2012

La lectura realizada por el docente sobre los paleontólogos y su estudio a través de la vida prehistórica de la Tierra a través de los fósiles abrió el tiempo para hacer preguntas sobre la actividad de científicos y sus aportaciones al conocimiento del pasado del planeta Tierra

Posteriormente realizaron un resumen de la lectura que escucharon y como el documento se refería que los paleontólogos realizan excavaciones en diferentes niveles del subsuelo. Pudieron revisar el libro de Ciencias Naturales página 58. De forma individual delcual hicieron un registro gráfico sobre el relieve terrestre al que le pusieron mucho empeño pues el libro muestra las eras geológicas y lo que se supone existió en esos periodos de tiempo.

También se explicó que hay tres formaciones de fósiles: las impresiones, los moldes y los vaciados y que se han encontrado en diferentes niveles de la tierra como lo mostró el dibujo que realizaron esto dio paso a la actividad: Impresión de fósiles, siguieron las instrucciones del libro de ciencias del alumno página 59.

Experiencia de un vaciado de fósil fue una actividad que se inició en el salón de clases y la concluyeron en su casa



Aprendizaje esperado: Explica que los seres vivos y el medio natural han cambiado a través del tiempo, y la importancia de los fósiles en la reconstrucción de la vida en el pasado

Actividad 5 La estratificación

10 a 12 de septiembre 2012

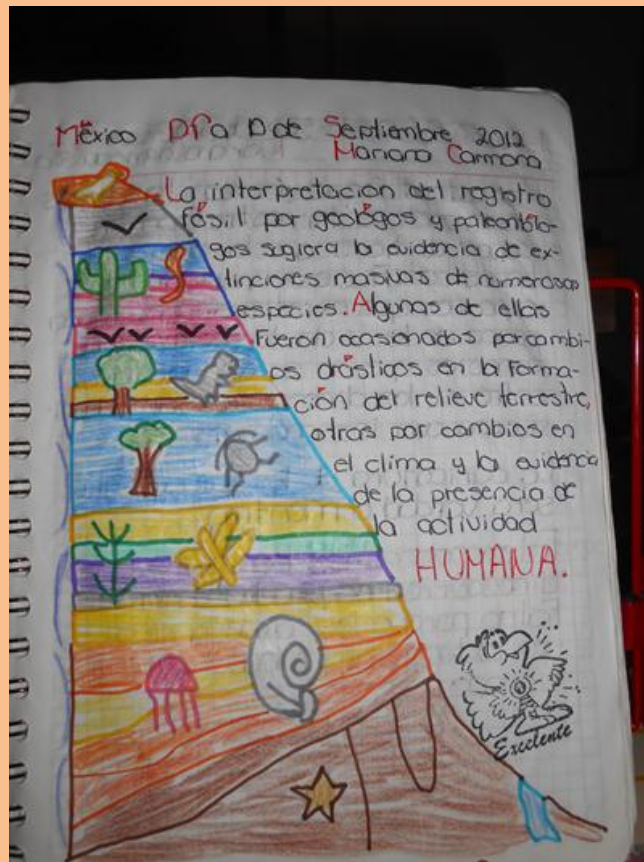
Esta actividad tuvo de duración dos clases

La lectura ¿Hace cuánto tiempo? Del libro Dinosaurios para niños y jóvenes dio lugar a que los alumnos pudieran responder ¿Dónde se han encontrado los fósiles? ¿Qué son los estratos? ¿Cuál es la importancia de conocer los diferentes estratos?

Posteriormente escribieron un resumen e ilustraron los estratos según el libro página 60

La actividad “los estratos” se llevó a cabo según el modelo del libro

Para finalizar la actividad dieron respuestas al cuestionario donde se pudo observar que los alumnos van aumentando sus conocimientos sobre los cambios de los seres vivos y el medio ambiente.



Aprendizaje esperado: Explica que los seres vivos y el medio natural han cambiado a través del tiempo, y la importancia de los fósiles en la reconstrucción de la vida en el pasado

Actividad 6 Selección natural

19 de septiembre 2012

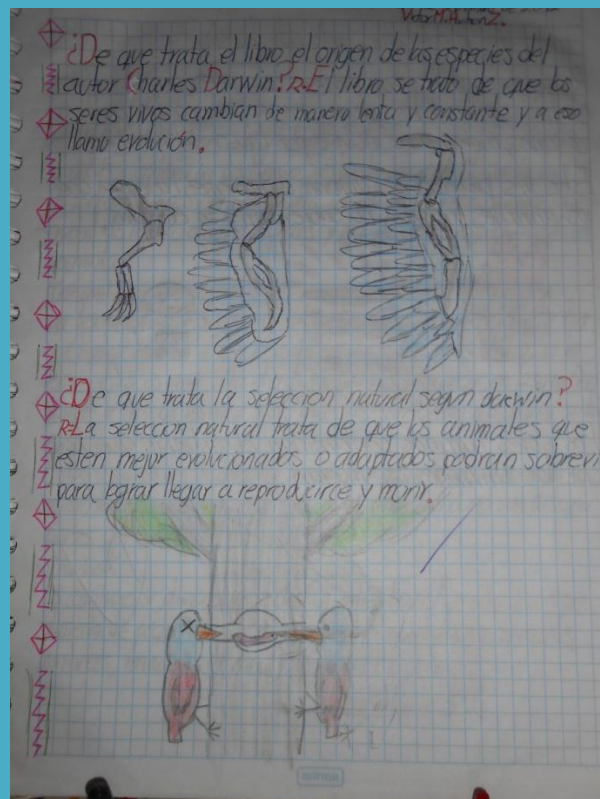
La lectura ¿Quién le teme al darwinismo? Fue de interés para los niños pues al comentarla rescataron información sobre este científico.

Sin perder el contexto del tema el video de Charles Darwin de la página de internet Brain Pop en español proporcionó datos que complementaron la información previa y al Realizar un resumen sobre el tema lograron reunir datos importantes.

Para el tiempo del trabajo en equipo en la solución de un cuestionario, tuvieron respuestas asertivas que se complementaban entre los equipos.

Al finalizar todas las actividades planeadas para el aprendizaje esperado los alumnos mostraron dominio sobre el tema al realizar un cuestionario de evaluación y el 90% de los alumnos obtuvieron más aciertos en estos temas.

Realizaron de forma individual el dibujo de su interpretación sobre la selección natural y evolución





Fotografías de producciones de alumnos sobre su concepto de evolución. Cuadernos de alumnos 6°

Este, punto, evolución, es el tema de nuestro interés central, por ello se analizan los cuestionarios contestados por los niños, al respecto, se toma como elemento principal el cuestionario específico aplicado en la actividad 6, donde se les preguntó; de qué trata el libro “Sobre la selección natural” de Charles Darwin, qué es la selección natural y cómo se dan las extinciones en la vida terrestre, al leer las respuestas sobre la segunda pregunta, qué es la selección natural, (la que relaciona cómo las condiciones de un medio ambiente favorecen o dificultan, es decir, condicionan la reproducción de los organismos vivos según sean sus particularidades), responden:

En el equipo 1, *“Es la base de la evolución de la vida, Cuando un grupo de individuos han acumulado muchos cambios a lo largo del tiempo es posible que llegue a conformar una especie nueva con características distintas que la original”*, en su respuesta mezclan el mecanismo de la evolución, la selección natural, con la especiación, el proceso por el cual una especie se escinde en dos especies diferentes, el mecanismo sólo explica la adaptación (por selección natural), donde por definición los individuos que se adecuan de menor manera a las condiciones de su medio tienen mayor probabilidad de dejar descendencia en comparación con el menor adecuado, en si no dice que es la evolución, sino cual es su peso en la vida, más bien se deriva a contestar cómo se forman las nuevas especies (diversidad).

En el equipo 2 contestaron: *“Plantea que los individuos de una misma especie nacen con diferencias entre sí. Éstas diferencias no sólo son físicas, también funcionales y de comportamiento. Las características que los hacen diferentes intervienen como ventajas o desventajas”* Este equipo al parecer contesta acertadamente, qué es la selección natural, el mecanismo de la evolución, pero al dejarla incompleta se percibe que no entendieron lo que escribieron, la idea es incompleta, ya que no dice para que le da desventajas o ventajas, la palabra reproducción no completa la idea.

El equipo 3 contestó, *“Los animales que estén mejor evolucionados o adaptados podrán sobrevivir para lograr reproducirse y morir”*, esta respuesta señala las consecuencias de la selección natural, a primera vista parece eso, pero al finalizar la frase “lograr reproducirse y morir”, se rompe esa percepción, son seleccionados para reproducirse y morir, es contradictorio y falta de lógica. El término mejor evolucionados deja ver la idea de que la evolución es para mejorar (el mejor), y deja de lado al idea de aptitud, el más apto es el que tiene las condiciones para responder al ambiente cambiantes de ese momento, no es el mejor adaptado como algo ya predefinido, como se percibe en su respuesta.

La respuesta del grupo 4, fue, *“Darwin llamó selección natural al mecanismo que es la base de la evolución en la vida. Cuando un grupo de individuos ha acumulado muchos cambios a lo largo de tiempo es posible que llegue a conformar una especie nueva con características distinta de la*

original”, se encuentra en sí la respuesta del grupo, 2 mejor redactada quizá pero no es diferente, lo que nos dice que sólo rastrearon la respuesta y la transcribieron, lo que nos deja sin elementos para que con estas respuestas podamos saber qué entienden por selección natural, no que transcribieron.

En la actividad 7, las competencias que se favorecen: Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención*.

Propone acciones para cuidar a los seres vivos al valorar las causas y consecuencias de su extinción en el pasado y en la actualidad.

Actividad 7 Especies en peligro de extinción

24 de septiembre 2012

La pregunta detonadora; ¿Qué causa la extinción de algunas especies? permitió obtener información sobre sus saberes ya que se había estudiado en la lección anterior. El observar las imágenes del libro” paginas 66 y 67 se dieron cuenta de los cambios en el ambiente y la aparición o desaparición de especies

Observarán el video de la página <http://www.conabio.gob.mx/> Extinciones masivas, biodiversidad fue de gran utilidad ya que las imágenes proporcionan un acercamiento al medio y problemáticas de la comunidad.

Los alumnos comentaron que los lugares han sufrido cambios y como consecuencia los seres vivos también.

La exposición de sus investigaciones sobre los animales en peligro de extinción resultó muy enriquecedora ya que hablaron de animales que no se conocían, así como datos de su comunidad y las consecuencias del porqué ciertos animales ya no existen.

Lograron proponer algunas acciones para cuidar el ambiente de su comunidad como la importancia de separar la basura y cuidar algunos árboles que son testimonio de la vegetación de su comunidad.



CONCLUSIONES

El trabajo realizado en esta propuesta pedagógica, tuvo como finalidad el saber ¿Qué noción de evolución biológica elabora el niño de primaria?, para ello se realizaron una serie de actividades propuestas en el libro de texto de sexto grado, la lógica que sigue el libro va de la evolución de la materia, la evolución de la tierra, la evolución de las montañas, la formación de estratos y su afloramiento por vulcanismo, la evolución de la vida. El tema es complicado porque requiere que el alumno tenga desarrollado en parte su temporalidad lejana, así como la temporalidad relacional, ambas en formación, de ahí que esta unidad de trabajo intente que el alumno relacionara explicaciones teóricas del mundo, su origen, evolución de las especies y al mismo tiempo que no perdiera de vista que todo es un solo tema y que está unido entre sí.

Los productos que sugiere el texto van a modelar las ideas que están desarrollando en él y sus conceptos, les piden a los alumnos que sigan modelos que representan fenómenos naturales, es labor del docente que el alumno relacione una actividad manual con la construcción de un concepto. Otra modalidad que se sugiere es el cuestionario, el cual fue empleado de forma sistematizada, a cada actividad correspondía un cuestionario y una actividad, esta sugerida por el texto.

Con la forma de trabajo mencionada, se contestó el primer supuesto de cuál es la concepción de evolución biológica que construye el niño en sexto año de primaria, la concepción de cambio, que es la que permea todo el trabajo desarrollado en esta unidad, separa, la evolución de lo no vivo de lo vivo, así como del cuidado de esto último. Así la noción de cambio que construye el niño, es plana, atemporal, los cambios que explica se dan en un plano, no es capaz de percibir la dimensión de temporalidad lejana, esto se le refuerza con las actividades que se recomienda, ya que representa en un plano la historia del planeta, de la vida, de las montañas.

Ese marco de referencia plano (libro – cuaderno – actividades), se refleja en las concepciones que sobre evolución tienen los alumnos. En la actividad 2, evolución de la tierra, no la mencionan como un proceso histórico, como algo que requiere mucho tiempo, sólo señalan que las montañas hacen erupción, los volcanes y existen las placas, lo ven estático mejor dicho plano.

Lo mismo sucede con el modelo de afloramiento de los estratos producidos por los movimientos de las placas, sucesos geológicos, o bien diferenciando, el vulcanismo. Los alumnos nunca reconocieron que los volcanes expulsan magma y que este magma forma basalto, la roca que no puede tener fósiles por su naturaleza ígnea, la idea es que el alumno relacione los movimientos orográficos, el vulcanismo como parte de la dinámica de la tierra, relacionándolo con el movimiento vertical de los estratos, el modelo con sal pintada apunta a eso por eso se

pide que muevan el frasco y digan que pasa, ellos insisten que las capas de abajo son las más viejas porque fueron las primeras que pusieron, cierto, pero no lo relacionan con el cómo afloran con ese modelo los estratos fosilíferos, a capas superficiales, más modernas.

El mecanismo de explicación está bien logrado, pero el perder de vista por parte del alumno que todo el tema apunta hacia un solo lugar, el cambio los hace perderse en actividades.

Por lo que respecta a evolución, como ya se mencionó en el análisis respectivo, no se puede percibir la idea de evolución que tienen los alumnos de forma concreta, ya que al preguntárseles sobre el tema, ellos transcribieron o bien o mal, pero transcribieron y sería como evaluar el texto del que copiaron las ideas. En todo caso la idea de evolución biológica que se percibe es limitada y no alude temporalidad lejana.

Por lo que respecto al segundo supuesto, Cómo ha influido la RIEB en la forma en que se aborda la cuestión de la evolución en la educación primaria?, no se observa variación en el tema en fondo, los conceptos son explicados en el libro de texto, se sugieren actividades y con ellos se pretende que el maestro de sentido a dichas actividades, para ello se requiere preparación que rebasa lo básico, ya que es lenguaje técnico especializado y para comprender la lógica del trabajo de la unidad es necesario estar formado de forma mínima en esa área de conocimiento.

Por eso puedo decir que la RIEB, en este momento, no modifica la forma de trabajar evolución, por parte del docente ni tampoco en el fondo de los libros de texto, si bien se sugiere el uso de competencias, aprendizajes esperados y estándares, éstos en la realidad son dejados de lado y sólo los dos primeros componentes sirven para orientar el trabajo dentro del aula, nos dicen que todas las actividades tienen y buscan algo en común, entender ese común, la competencia científica, es lo deseable, sin embargo, el poco tiempo que se tiene con el material y lo reciente de la formación en ese tipo de planeación, permite apenas entender cómo planear por competencias, pero no cómo dar seguimiento al trabajo del alumno, que requiere de otro tipo de acompañamiento que la RIEB demanda, particularizando el trabajo de cada miembro del grupo.

BIBLIOGRAFÍA

- Ayala, F. (1997). Nothing biology makes sense except in the Light of evolution. *Journal of hered*, 68, 3:10, USA.
- Flores, B. (1999). La enseñanza de la Biología en sexto grado de educación primaria. El tema de evolución. *Tesis*, UPN U 094, México.
- Flores, C. (1997), Los docentes y la enseñanza de las ciencias naturales. Cero en conducta. *Mayo*, XII, 4, 75:80, México.
- Guillén, F. (1995). Qué saben los estudiantes de secundaria sobre el tema de evolución. En Campos, M y Ruiz, R. (compiladores) *Problemas de acceso al conocimiento*, IIMAS, UNAM.
- Jiménez, M. (1991). Cambiando las ideas sobre el Evolución biológico. *Enseñanza de las ciencias*, Vol. 9, (3), 248: 256.
- Jiménez, M. (2005). Comunidades de producción de conocimientos en clases de Biología. *Memorias*, V Congreso Nacional de la enseñanza de la Biología, España.
- Maciel, S. (2007). Concepciones sobre evolución biológica, presentes en estudiantes de Licenciatura en educación primaria. *Ponencia*, IX Congreso nacional de investigación educativa, COMIE, U de Y. Mérida.
- Maldonado, J. (2007). El tema de evolución en los programas de secundaria; retos y sugerencias- *El correo del maestro*, N° 139, Diciembre.
- Martínez, M de L. (1997). Un acercamiento a la evaluación comparativa del docente de Biología en Secundaria. Tesis UPN 094, México.
- Martínez, M de L. (2000). La evolución como base de la enseñanza de la evaluación por medio de acercamientos sucesivos. *Ponencia*, IV Memorias de una experiencia docente.
- Mengascini, A. y Menegaz, A. (2005). El juego de las mariposas, propuesta didáctica para el tratamiento de Evolución biológico, *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, Vol. 2 N° 3, 403: 415.
- Monimbo (2010). Teoría Darwin Wallace. *MONIMBO “Nueva Nicaragua”*, Edición 528, año 21.

Paz, V. (1999). La enseñanza de la evolución en la educación primaria como una evidencia de los obstáculos a los que se enfrenta el niño para construir conceptos complejos. *Ponencia*. V Congreso nacional de investigación educativa, Aguascalientes, México.

Paz, V. (2005). La construcción de la temporalidad en el niño de educación básica. Ponencia. VIII Congreso nacional de investigación educativa, *Ponencia* U de S. Hermosillo, México.

Paz, V., Martínez, M. de L., Rosas, P. (1999).” La enseñanza de la evolución biológica”, en: *Xictli*, año 11, No.41, pp. 29 a 33.

Ponce de León, S. y Rosas P. (1999). La evolución biológica, dificultades para su fijación en el sexto grado de educación primaria. *Tesis*, UPN U 094, México.

Reforma integral de la educación básica diplomado para maestros de primaria 3° y 4°, SEP, 2011, pág. 143

Rico, C., Maciel, S. y Paz, V. (2008). La enseñanza de la evolución en la educación básica, una tarea pendiente. *Plática educativa*, X Congreso nacional de investigación educativa, COMIE, U. de V. Veracruz, México.

SEP (2011) Plan de estudios para la educación básica 2011. Secretaría de educación pública, México.

Torcida, F., Izquierdo, L., Montero, D., Pérez, G., Uriel, V., Marcos, A., Uriel, S. (2002). *Guía didáctica de paleontología en educación primaria*. 1er ciclo ESO, Ed. Museo de dinosaurios y ayuntamiento de sala de infantes (Burgos), España.

UCM (2012) Genética de poblaciones y evolución. Universidad computlense de Madrid.

Disponible en

<http://www.ucm.es/info/genetica/grupod/Genetica%20evolutiva/Genetica%20Evolutiva.htm>

Acceso 10/08/2013

UNE (2009) Hipertextos del área de la biología. Disponible en

<http://www.biologia.edu.ar/evolucion/seleccion.htm> , Acceso 12/08/2013.

Vera, R. (1982), La enseñanza de las ciencias naturales en la educación normal. *Educación*, 42, CONALTE, México.
