



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

**“TEORÍAS IMPLÍCITAS DE PROFESORES Y ALUMNOS DE BACHILLERATO CON RELACIÓN A LA
ENSEÑANZA Y AL APRENDIZAJE DEL TEMA DE EVOLUCIÓN”**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA

SUPERIOR (BIOLOGÍA)

PRESENTA:

DIANA HERRERA ROJAS

DIRECTOR DE TESIS:

Dr. Miguel Monroy Farías

MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

RESUMEN.....	5
INTRODUCCIÓN.....	7
CAPÍTULO 1.....	10
TEORÍAS IMPLÍCITAS	10
1.1 ¿Qué se entiende por Creencias y teorías explícitas.....	11
1.1.1 Lo que se entiende por creencias	11
1.1.2 Creencias y Conocimientos de los Profesores.	13
1.2. Teorías Implícitas	15
1.2.1. Características de las Teorías Implícitas.....	17
1.2.2. Cómo pueden cambiarse las teorías implícitas en la formación docente.....	18
1.2.3. Construcción de Esquemas	20
1.2.4. Teorías implícitas como esquemas de conocimiento	21
CAPÍTULO 2.....	23
TEORÍAS DE LA EVOLUCIÓN.....	23
2.1 La Evolución.....	23
2.1.1 La Grecia antigua.....	24
2.1.2 La Edad Media y el Renacimiento.....	24
2.1.3 El SIGLO XVII Y XVIII	25
2.1.4 La zoonomía de Erasmus Darwin	27
2.1.5 Teorías evolucionistas clásicas	27
2.1.6 El Lamarckismo	28
2.1.7 Charles Robert Darwin, Origen de Todo	30
2.1.8 La selección natural según Wallace	31
2.1.9 Neodarwinismo	32
2.1.10 El equilibrio puntuado.....	33
2.1.11 Evidencias de la Evolución.....	34
2.1.12 Variación, Selección y Especiación.....	36
CAPÍTULO 3.....	38
EL APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA.....	38
3.1 El Aprendizaje Humano.....	38
3.1.1 Proceso de aprendizaje	43

3.1.2 Aprendizaje implícito	46
3.1.3 Los Conceptos que tienen los Profesores	47
3.1.4 Estrategias de Enseñanza	51
3.1.5 Clasificación y funciones de las estrategias de enseñanza	52
3.1.6 Programa de Biología Nivel Medio Superior, Colegio de Ciencias y Humanidades	56
CAPÍTULO 4 LA INVESTIGACIÓN DE LAS TEORÍAS IMPLÍCITAS SOBRE EL TEMA DE EVOLUCIÓN.....	60
4.1 OBJETIVOS	60
4.2 Metodología	60
4.2.1 Tipo de investigación	60
4.2.2 Población de Estudio	61
4.3 Técnicas de recolección de la información	62
CAPÍTULO 5.....	65
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	65
CONCLUSIONES	107
REFERENCIAS DOCUMENTALES.....	110
ANEXO 1	118
ANEXO 2	120

AGRADECIMIENTOS

A LA UNAM, MÁXIMA CASA DE ESTUDIOS, POR BRINDAR OPORTUNIDADES QUE PERMITEN LA SUPERACIÓN PROFESIONAL Y ACADÉMICA.

A MI DIRECTOR DE TESIS DR. MIGUEL MONROY FARIAS POR SU ASESORIA Y SU EXPERIENCIA TRASMITIDA.

A MIS REVISORES MTRA. IRMA ELENA DUEÑAS GARCÍA, DRA. ANA ELENA DEL BOSQUE FUENTES, DR. MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ RODRÍGUEZ Y MTRA. SILVIA TORO BADILLO POR SUS VALIOSOS COMENTARIOS A ESTE TRABAJO.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE TRABAJO QUIEN CON SU ANIMO Y PREOCUPACIÓN TUVIERON UN PAPEL MUY IMPORTANTE PARA QUE TERMINARA LA TESIS.

A LOS PROFESORES DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES PLANTEL VALLEJO QUE PARTICIPARON EN ESTE TRABAJO, BRINDANDO TIEMPO, EXPERIENCIA E INFORMACIÓN VALIOSA.

A MI FAMILIA QUE SIEMPRE ESTÁ CONMIGO.

A MIS PADRES POR LO QUE SOY Y POR LO QUE ME HAN BRINDADO EN MI FORMACIÓN.

*“SIEMPRE PARECE
IMPOSIBLE
HASTA QUE SE HACE”*

NELSON MANDELA



RESUMEN

Las aportaciones teóricas y metodológicas que dan la ciencia y las disciplinas humanas, generan explicaciones y comprensiones de la Realidad Educativa. Es importante generar conocimiento que favorezca la enseñanza y el aprendizaje en los diferentes niveles educativos, y dar solución a las problemáticas existentes. A partir de la experiencia cotidiana se forman los modelos de pensamiento, las teorías explícitas y las teorías implícitas que conducen el comportamiento del profesor o del alumno en el aula escolar. El tema de evolución es relevante para comprender la diversificación de los seres vivos y fundamentales en la enseñanza de la Biología, muchos años se ha pretendido entender el origen y la diversidad de los seres vivos, surgiendo varias teorías para ello. Charles Darwin y Alfred Russel Wallace en 1858 dieron argumentos y pruebas sobre la evolución de los organismos. A partir de la información que aportaron y de la propuesta de otras teorías al respecto, actualmente se conoce que las características que presentan las especies son debido a la molécula de ADN. El tema de evolución se estudia en cuarto semestre en la materia de Biología del Colegio de Ciencias y Humanidades (Nivel Medio Superior), para que el alumno aprenda a generar explicaciones acerca de los sistemas vivos, e integre los conceptos, los principios, las habilidades, las actitudes y los valores desarrollados en la construcción, reconstrucción y valoración de conceptos biológicos fundamentales. Este trabajo tuvo los siguientes objetivos: analizar teorías implícitas de los alumnos en el aprendizaje de las teorías de la evolución y analizar concepciones implícitas de los profesores sobre la enseñanza de las teorías de la evolución, y de esta forma entender las ideas y juicios que llevan a la reflexión de los profesores sobre la enseñanza del tema de evolución y la importancia de conocer en los alumnos las ideas y creencias que modifican las actitudes que impiden la integración de los conceptos y principios en el tema de evolución. La investigación fue de tipo etnográfica, teniendo como escenario el ambiente escolar y la población de estudio, estudiantes y profesores del CCH-Vallejo (UNAM). Los instrumentos utilizados para recoger los datos fueron una entrevista semiestructurada realizada a 9 profesores y un cuestionario de opinión aplicado a 31 alumnos. Se hizo un análisis de los datos mediante la interpretación de las respuestas dadas por profesores y alumnos a partir de una categorización e interpretación de la información obtenida.

Los resultados indican la importancia de que profesores y alumnos conozcan el tema de evolución para entender los procesos biológicos; y que, la ideología religiosa en los profesores no impide la enseñanza del tema. Sin embargo el alumno es influenciado por esta ideología; y la experiencia adquirida por el profesor le permite establecer que, prepararse e instruirse en los temas que imparte, le permitirá apoyar al alumno en la construcción del conocimiento.

Algunas de las conclusiones que se obtuvieron en este trabajo son, que las teorías implícitas de los profesores sobre el tema de evolución influyen en cómo enseñarlo y en la elección de las estrategias de enseñanza que utilizan; además que las teorías implícitas de profesores y alumnos están ligadas al contexto socio-cultural que viven y a la influencia de la formación académica del profesor; una aportación importante del trabajo ha sido conocer cómo se conduce el profesor en el aula ante un tema complejo de enseñar y de entender, que es el tema de evolución.

INTRODUCCIÓN

La educación juega un papel importante en la preparación y formación del ser humano, esto ha permitido mejorar la manera en como es transferido el conocimiento y como es obtenido por el estudiante, de ahí la preocupación de conocer las problemáticas relacionadas a esto y dar propuestas de solución, que implica a todos los niveles de educación. La educación en Bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades (UNAM), pretende que los alumnos tengan una cultura básica que los vaya formando para el siguiente nivel que es su educación profesional, de ahí la importancia de conocer como el alumno es formado para su futuro en las diferentes áreas del plan de estudios, como es el caso del área de Ciencias Experimentales, donde se ubica la asignatura de Biología, aquí los alumnos conocen y aprenden nuevo conocimiento que algunas veces no es fácil de entender. Es por ello mencionar la importancia que tiene el conocer como las teorías implícitas que tienen tanto los alumnos como los profesores pueden influir en la aceptación del conocimiento acerca de temas específicos y de complejidad, como es el caso de los conocimientos en relación al tema de evolución, el cual se imparte a nivel Bachillerato, el tema de evolución es relevante dentro del conocimiento de los seres vivos, ya que a partir de ahí se explica la gran diversidad de seres vivos que han poblado el planeta y como el estudio en las teorías evolutivas han generado el conocimiento que fundamenta la evolución de los seres vivos. En Biología, la comprensión de elementos básicos de un tema importante como la teoría de la **evolución** permite la integración de diversos conceptos, que representa el desafío de actuar reflexivamente sobre el propio sentido común y modificarlo en función de nuevos contenidos científicos, donde intervienen las teorías implícitas que son esas creencias que permiten describir algo como correcto o incorrecto, bueno o malo y que predispone el actuar del alumno y del profesor, porque mediante ellas se expresa un punto de vista personal. Las teorías implícitas rigen el proceder del ser humano ante la sociedad, en todos los ámbitos donde él se desenvuelve, por lo cual este proceder en el ámbito educativo precede a la manera en cómo el profesor dentro del aula escolar se conduce y de acuerdo a estas teorías el actúa acorde a lo

que considera adecuado como elección de las estrategias, desarrollo de los temas, la profundidad de los temas y los contenidos que él considera se debe de enseñar.

Uno de los problemas de la enseñanza de la teoría de la evolución biológica radica en que tiene un contenido socialmente diverso y complejo. Sin embargo es una de las teorías con mayor alcance explicativo de la evolución de los seres vivos, también porque permite articular las distintas fuerzas sociales o grupos de poder que intervinieron en su planteamiento, de acuerdo al contexto social, político y económico de ese momento. Los alumnos expresan por sentido común el evolucionismo con los argumentos Lamarckianos, componentes ideológicos de dicho discurso, pero ¿Cuáles son las creencias de los alumnos en el aprendizaje de la teoría de la evolución?, ¿Qué estrategias didácticas son utilizadas para la enseñanza de la teoría de la evolución?, ¿Qué resultado se obtiene al comparar la concepción de los alumnos sobre la teoría de evolución antes y después de su aprendizaje? Es así que una de las posibles causas de por qué no sea entendida la teoría de la evolución, es su enseñanza, además de las teorías implícitas que tienen alumnos y profesores sobre este tema, por tanto **la relevancia de este trabajo es fundamentar la importancia de reconstruir las teorías implícitas de los alumnos y profesores que no permiten la comprensión, integración y aprendizaje de las teorías de la evolución.** El estudio seleccionado para este trabajo fue el tipo etnográfico con la finalidad de tener el contacto directo con profesores y alumnos durante el periodo donde el profesor imparte la asignatura y el alumno aprende, utilizando para esto la entrevista y el cuestionamiento directo. Para obtener información sobre las teorías implícitas de profesores y alumnos sobre la enseñanza y el aprendizaje de la teoría de evolución, se eligió como sitio de estudio el Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Vallejo siendo uno de los planteles de nivel medio superior de la UNAM, que dentro de las áreas experimentales tiene la finalidad de que los alumnos adquieran un aprendizaje significativo con relación a la Ciencia. La aplicación de un cuestionario de opinión múltiple a los alumnos permite obtener información con respecto a sus teorías implícitas sobre la teoría de la evolución, de igual forma una entrevista semiestructurada a los profesores permite conocer concepciones de

carácter implícito acerca de la enseñanza de la teoría de la evolución, herramientas que facilitan el análisis de los resultados en relación al rechazo anticipado que pueda existir sobre el tema de evolución, que ocasiona que la teoría evolutiva no sea comprendida por los estudiantes. De igual forma las creencias permiten entender la posición de los profesores para la enseñanza del tema de evolución.

Este trabajo presenta cinco capítulos, El **primer capítulo** comprende una revisión del significado y las características que presentan las creencias y las teorías implícitas. También se alude a las creencias y conocimientos de los maestros y la construcción de esquemas de conocimiento. En el **segundo capítulo** se aborda análisis histórico de ideas previas sobre el concepto de **evolución** hasta la conceptualización que se tiene en esta época. En cuanto al **tercer capítulo** se analizan aspectos del aprendizaje y conocimientos que tienen los profesores sobre las funciones de las estrategias de enseñanza. El **cuarto capítulo** se refiere a la postura metodológica que se asumió en este trabajo, se dan a conocer los objetivos del trabajo, la población que participó y los instrumentos para recoger los datos. El **quinto capítulo** informa los resultados del análisis cualitativo.

Finalmente se dan las conclusiones y las referencias documentales. El trabajo termina con un apartado de anexos donde se presenta la guía de preguntas de la entrevista a los profesores y el formato del cuestionario aplicado a los alumnos.

CAPÍTULO 1

TEORÍAS IMPLÍCITAS

El término “teorías” suele designar las ideas que tienen las personas sobre las cosas y los sucesos, y se habla de teorías en la generación del conocimiento científico. De tal manera que a continuación se presentan algunas acepciones del termino de teoría.

Suárez-Iñiguez en el 2000, hace mención de algunas acepciones en el término de “teoría”, y las cuales presenta de la siguiente manera:

1. Teoría como especulación o vida contemplativa, es decir, como opuesta a la práctica. Es el sentido que tuvo en la Grecia clásica.
2. Teoría como condición ideal en la cual no se cumplen a la perfección normas y reglas que en la vida real no se pueden cumplir sino de manera imperfecta. Este es el sentido que le dio Kant, puede ser verdad en teoría pero no en la práctica. Más específicamente, para diferenciar a la razón teórica de la razón práctica.
3. Teoría como sinónimo de “ciencia pura”, es decir, la que no considera su aplicación. Así, hoy hablamos de ciencia teórica y ciencia aplicada.
4. Teoría como hipótesis o conjunto de hipótesis (o que las incluye). Es en el sentido que la define Karl Popper.

Benlloch (1997 en Suárez-Iñiguez 2000) hace mención de como los conceptos pueden considerarse formando amplios conjuntos de creencias que pueden ser de naturaleza casual. Esta noción supone que los conceptos están encajados en teorías y modelos mentales. La idea es que para entender los conceptos y cómo estos cambian en el tiempo, es necesario comprender las ideas intuitivas en las que se originan.

También Suárez-Iñiguez resalta lo citado por Benlloch (1997) de Carey y Spelke (1993).

“Concepto, creencia y teoría significan estructuras representadas mentalmente. Conceptos son unidades de representación mental como “grains” de ítems lexicales únicos tales como: objeto, materia y peso. Creencias son proposiciones representadas mentalmente consideradas verdaderas tales como: “el aire no está hecho de materia”. Los conceptos están constituidos de creencias, de modo que las proposiciones son representadas por estructuras de conceptos. Las teorías son estructuras mentales complejas que constituyen dominios representados, mentalmente, de fenómenos y principios explicativos que los explican...”

Para Carvajal (2002) las teorías y los modelos son instrumentos conceptuales donde se intenta articular el conocimiento que se tiene de la experiencia mediante el proceso de investigación. El término de teoría es usado frecuentemente para describir, comprender, explicar y predecir los acontecimientos, hechos y fenómenos que suceden en los diferentes ámbitos de lo real.

1.1 ¿QUÉ SE ENTIENDE POR CREENCIAS Y TEORÍAS EXPLÍCITAS

1.1.1 LO QUE SE ENTIENDE POR CREENCIAS

Para Morin (1999) las ideas, teorías, doctrinas, a pesar de estar sujetas a errores resisten a otras teorías contrapuestas y aunque las teorías científicas sean las únicas en aceptar la posibilidad de ser refutadas, también tienden a manifestar esta resistencia. Además Morin dice que las doctrinas, son teorías encerradas en sí mismas y absolutamente convencidas de su verdad, son invulnerables a cualquier crítica que denuncie sus errores. Haciendo mención de que una creencia es la afirmación del significado de algo que se considera como verdadero, y que afecta la percepción que tiene una persona de los demás o de las cosas y de situaciones que nos rodean. Todas las sociedades creen que la perpetuación de sus modelos se producirá de forma natural, pero en siglos pasados siempre se creía que el futuro se conformaría de acuerdo con sus creencias e instituciones. La historia, dice Morín avanza por atajos y desviaciones, como pasa en la evolución Biológica, todo cambio es fruto de una mutación, a veces de civilización y a veces de barbarie. Todo ello obedece en gran medida al azar o a factores impredecibles, pero la incertidumbre,

según Morín (1999) no versa sólo sobre el futuro, para él existe también la incertidumbre sobre la validez del conocimiento, sobre todo la incertidumbre derivada de las propias decisiones, una vez que se toma una decisión, empieza a funcionar el concepto ecología de la acción, y se desencadena una serie de acciones y reacciones que afectan a un sistema que no se puede predecir. Nos hemos educado aceptablemente bien en un sistema de certezas, pero nuestra educación para la incertidumbre es deficiente.

Para Gómez y Seda (2008) las creencias son representaciones mentales compuestas de proposiciones conscientes o inconscientes que se expresan por lo que dicen las personas para describir o explicar “algo” a fin de comprenderse a sí mismos y su ambiente, influyendo en su comportamiento. Un aspecto importante de las creencias es que se organizan en sistemas complejos, en donde las creencias se relacionan unas con otras y se asocian con algún juicio valorativo y con una fuerza de credibilidad variable, de tal forma que las más fuertes prevalecen por su antigüedad y adaptación evitando de esta manera confrontarse con otras creencias opuestas, o bien manipulan el conocimiento y la información nueva a fin de preservarse. Igualmente, Gómez y Seda retoman el concepto de creencia de otros autores como Kane, Sandretto y Health (2002) y Pajares (1992) señalando que entre los investigadores no existe un acuerdo en la definición de que son las creencias y que esto produce confusión para llevar a cabo su estudio, especifican que las creencias pueden ser cualquier proposición, consciente o inconsciente, y se relacionan con lo que dice o hace una persona, como “creo que...” para describir al objeto como verdadero o falso, correcto o incorrecto, como bueno o malo y además predispone para actuar. Es por ello que se utilizan diversos términos para referirse a las creencias como teorías implícitas, teorías explícitas, concepciones, sistema de actitudes, entre otras.

Gil (1999) ha señalado que existen creencias de sentido común que conceptualizan de manera deformada o ingenua a la realidad estableciéndose en las personas como un estereotipo que es aceptado socialmente que pueden influir en los saberes que

van adquiriendo los profesores durante su formación profesional con derivaciones hacia su práctica educativa.

1.1.2 CREENCIAS Y CONOCIMIENTOS DE LOS PROFESORES.

Borko y Putnam (1996 en López, 2006) coinciden en señalar la dificultad que tienen los profesores en su práctica docente, para distinguir teóricamente entre el conocimiento y las creencias, por lo general las creencias aluden a suposiciones, ideologías y percepciones de sujetos; mientras que los conocimientos implican proposiciones factuales consideradas como verdaderas. Los conocimientos y las creencias de los profesores son determinantes en su práctica docente y funcionan como filtros mediante los cuales aprenden e interpretan nuevas prácticas de enseñanza. Para Richardson (1996) y Quiroz (1987) en López 2006) se tienen tres aspectos de la experiencia de los maestros, decisivos en el desarrollo de sus conocimientos y sus creencias sobre la enseñanza: su experiencia personal, su experiencia escolar, y su experiencia con el conocimiento formal:

-La primera incluye los aspectos de su vida que les permiten formarse una visión general sobre el mundo.

-La segunda se refiere a su experiencia como estudiantes y las concepciones que se forman sobre el papel de los maestros y la enseñanza.

-La tercera alude a los conocimientos que se forman y validan dentro de una comunidad de especialistas.

Este último aspecto interesa en cuanto que determina las concepciones sobre las disciplinas y el saber especializado a sus conocimientos, se apropian a la vez de los usos que del mismo se hacen en el gremio y esto es la capacidad de manipulación para presentarlos en el momento de la enseñanza, en este sentido, el saber especializado permite la formación de las identidades de los sujetos que pertenecen a determinados gremios.

En respuesta a un educador que pensaba que las certezas son absolutamente necesarias, Morín (1999) reafirmó su pensamiento mencionando que existen algunos núcleos de certeza, pero son muy reducidos y que se navega en un océano de incertidumbres en el que hay algunos archipiélagos de certezas, no viceversa.

Canals (2006) hace mención que hay un tipo de ideas que a partir de los conocimientos científico-técnicos llegan a convertirse en creencias porque justifican acciones y modos de vida a lo cual él establece como ideología (modo de pensamiento). Comenta también que cuando hay un conjunto de ideas ligadas en forma de sistema, dentro de un grupo social estas se convierten en creencias, que fundamenta un modo de vida y a lo cual enfatiza se está hablando de ideologías. Canals añade que las ideologías pueden surgir a partir de cualquier tipo de ideas, desde la religión a las más puras ciencias y no siempre será fácil distinguir lo que es creencia religiosa de lo que es "ideología religiosa", ni lo que es ciencia de lo que es "ideología científica" o "científico-técnica". Así una misma expresión lingüística puede ser la manifestación de una interpretación científica o juego meramente ideológico. Con las ideas se reflexiona, y se critican las creencias y se elaboran diversos modos de conocimiento y nuevas formas de acción: la ciencia, la técnica, el arte, la moral, la política y, en cierto modo, la religión. Pero siempre sobre la base de las creencias, sin creencias no se puede construir nada. La ciencia, único conocimiento con pretensión de verdad objetiva, solamente es ciencia cuando es convertida en creencia por la comunidad científica; por eso el estatuto de creencia de la ciencia es diferente, si bien fuera de la comunidad científica la ciencia es una creencia como todas las demás. De la misma forma ocurre con la técnica, si bien su criterio de verdad se cambiaría por el de utilidad.

Solíís (2015) dice que el tema sobre las creencias es interesante y que las ideas se relacionan con la verdad por lo que las creencias cumplen su función al ser el fundamento de un modo de vida y de las acciones que determinan a una persona. Su vinculación con la verdad no es necesaria, incluso puede ser contradictoria consigo misma en algunos aspectos: científicos cuya conducta se guía por pautas basadas en creencias contradictorias con los postulados de su propia ciencia; cristianos

racistas, e incluso cristianos que rinden culto a determinadas formas de idolatría y magia. Por eso, dice Solís se tiene que hablar de "creencias" en plural, porque difícilmente el hombre se construye en una unidad sin fisuras y contradicciones, salvo los héroes y los santos.

Marín (2010) establece que la enseñanza de la ciencia consiste en provocar la construcción de conocimientos científicos y este aprendizaje se obtendrá a partir de que el alumno se cuestione sobre lo que ya sabe, donde puede que modifique o conserve sus conocimientos anteriores. Además comenta que la ciencia establece situaciones problema que son de interés para el alumno y de esta forma ellos construyen su conocimiento. En la enseñanza de las ciencias Hodson (1994 en Campanario, 1999) toma tres aspectos que se integran en lo que se entiende por ciencia: El primero con relación al aprendizaje de los conocimientos teóricos y conceptuales que comprende, ideas, teorías, principios y conceptos; el segundo se refiere a la naturaleza del aprendizaje es decir su evolución, métodos y relación con la sociedad y el tercer aspecto se refiere a la práctica de la ciencia que incluye destrezas y métodos para realizar investigación científica y resolver problemas. Pensar por separado estos tres aspectos, que forman parte de la misma actividad constructiva, reflexiva e interactiva, permite tener en cuenta todo lo que involucra la enseñanza, como así también analizar los diferentes tipos de conocimiento a aprender.

1.2. TEORÍAS IMPLÍCITAS

Según Partida (2003) los procesos del pensamiento del profesor hacen referencia a un contexto psicológico (teorías implícitas, creencias y valores) y a un contexto social (condiciones materiales de trabajo, circunstancias, recursos, limitaciones administrativas). Para este autor el estudio de los procesos de pensamiento del docente ha seguido dos enfoques: el modelo de toma de decisiones y el de procesamiento de información. El primero concibe al profesor como alguien que está constantemente valorando situaciones, procesando información sobre dichas situaciones, tomando decisiones acerca de lo que va a hacer, orientando acciones con base en las decisiones y observando los efectos o resultados en los estudiantes.

Por su parte el modelo de procesamiento de información considera al profesor como una persona que se enfrenta con un ambiente de tareas muy complejo, el cual aborda simplificándolo, esto es, atendiendo el número reducido de aspectos y dejando de lado a otro. Pozo, Scheuer, Mateos, y Pérez, (2006) y Rodrigo, Rodríguez y Marrero, (1993) han descrito las teorías implícitas sobre la enseñanza y el aprendizaje de los profesores, después de haber realizado algunos estudios con profesores de enseñanza primaria y secundaria. La descripción permite comprender cómo la teoría construida por el profesor a partir de su experiencia anterior, le favorece explicar e interpretar dilemas del aula, y cómo estos enfoques se acerca en mayor o menor medida a algunas aproximaciones teóricas formales hacia el aprendizaje como son el conductismo, el procesamiento de la información y el propio constructivismo.

Para Vogliotti y Macchiarola (2003), las Teorías implícitas son representaciones mentales constituidas por un conjunto de restricciones en el procesamiento de la información que determinan, a la manera de un sistema operativo, la selección de la información que se procesa y las relaciones entre los elementos de esa información. Las personas utilizan las teorías implícitas para recordar, interpretar, predecir y controlar los sucesos que ocurren y tomar decisiones. Son producto de la construcción del mundo a través del cuerpo y se basan en procesos de aprendizaje asociativo; pero también tienen un origen cultural en tanto se construyen en formatos de interacción social y comunicativa. Las teorías implícitas tienen un carácter teórico en tanto sean representaciones de naturaleza abstracta, estable y, en cierto grado, independientes del contexto. Están compuestas por conjuntos más o menos integrados y consistentes de ideas que se construyen a partir de las experiencias cotidianas. Son implícitas en tanto son inaccesibles a la conciencia y no pueden convertirse en modelos mentales. El carácter explícito o implícito de las teorías es vinculado con el nivel funcional de las representaciones: nivel de conocimiento y nivel de creencia. En el nivel de las creencias, las personas utilizan las teorías para interpretar situaciones, tomar decisiones, realizar inferencias prácticas, predecir y planificar acciones, surgen cuando la demanda tiene una orientación pragmática y expresan un punto de vista personal sobre el mundo. Son acciones que sirven para

predecir, controlar y actuar sobre el mundo. Las síntesis de conocimientos son explícitas; en cambio, las síntesis de creencias permanecen implícitas o inaccesibles a la conciencia.

Para Rodrigo *et al.* (1993) la variedad de escenarios socio-culturales, en los que participan los sujetos a través de intercambios comunicativos y discursos, es lo que explica la variabilidad cognitiva; sin embargo, son los parámetros mentales los que permiten gestionar dicha flexibilidad representacional en las situaciones sociales. La apelación al contexto también permite afirmar que dicha variabilidad tiene sus límites, sobre todo en personas que pertenecen a un mismo grupo; en tanto las representaciones se construyen en escenarios socio-culturales y formatos de interacción social, las personas con experiencias similares elaboran visiones hasta cierto punto convencionales y que comparten.

1.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS TEORÍAS IMPLÍCITAS

Pozo (2001) y Rodrigo, (1993) en Pozo *et al.* 2006, hacen referencia a quienes mencionan que las teorías implícitas tienen las siguientes tres características:

a) Estabilidad: en general, tienden a mantenerse estables a lo largo del tiempo. Son muy resistentes al cambio porque vamos a ignorar y olvidar todo aquello que no encaje con nuestra explicación aunque la información nueva sea contradictoria. La primera impresión es la que más perdura (efecto de primacía).

b) Influencia cultural: las teorías implícitas reflejan y son el resultado de las particularidades culturales, por lo tanto, las normas, los valores, las costumbres y los modos de organización social van a influir en nuestras opiniones y en nuestras Creencias y, por ello, en nuestras teorías implícitas.

c) Puntos de referencia: para las predicciones y tomas de decisiones, es decir, lo que vayamos a hacer finalmente va a depender de nuestras teorías implícitas.

También Pozo (2001) y Rodrigo (1993) en Pozo *et al.* 2006, mencionan que las teorías implícitas van a operar en dos niveles:

- Nivel de conocimiento: cuando la persona utiliza la teoría en forma explícita y, por lo tanto, reflexiona acerca de ello.
- Creencias: se utilizan las teorías de modo pragmático, para interpretar situaciones, comprenderlas y predecirlas.

Las teorías implícitas están compuestas por conjuntos integrados y consistentes de ideas que se construyen a partir de las experiencias cotidianas. Son versiones incompletas y simplificadas de la realidad, que si bien permanecen inaccesibles a la conciencia, tienen algún nivel de organización interna, estructuración y sistematicidad.

1.2.2. CÓMO PUEDEN CAMBIARSE LAS TEORÍAS IMPLÍCITAS EN LA FORMACIÓN DOCENTE

Con base en Pozo y Crespo (1998); Rodrigo (1997); (Rodrigo *et al.*,1993) y Pozo (2001) en Vogliotti y Macchiarola (2003), se identifican tres procesos fundamentales y complementarios en la transformación de las creencias de los docentes en conocimientos científicos, que a continuación se mencionan: comenzando por la reestructuración teórica, la explicitación progresiva y la integración jerárquica.

a. Reestructuración o construcción. Los cambios conceptuales radican en nuevos supuestos epistemológicos, ontológicos y conceptuales, en un proceso de reestructuración teórica en términos de reconstruir nuevos contenidos y nuevas formas de organización cognitiva que se traducen también en las condiciones objetivas. Cuando los docentes abandonen una concepción de conocimiento entendida como reflejo fiel del objeto que representa, que dicotomiza la teoría de la práctica y cuya utilidad se desprende de una lógica instrumental, la enseñanza facilitaría la comprensión y transformación del objeto y la realidad en atención a fines educativos orientados a la formación de sujetos críticos y reflexivos.

En el caso de las concepciones de los profesores sobre la enseñanza, los grupos que comparten una misma creencia vienen definidos por la especialidad del profesor, su sexo, el número de unidades del centro donde trabaja y el ciclo de enseñanza, el profesor es un mediador decisivo en los resultados y significados concretos que

obtiene los alumnos, un mediador entre la cultura y el alumno a través de su propio nivel cultural, por el significado que asigna al currículum en general y al conocimiento que trasmite y por la actitudes que tiene hacia el conocimiento. El cambio conceptual genera nuevas relaciones entre las representaciones de los docentes que llevan a un uso más consistente y coherente de las mismas en diferentes situaciones. Esto implica un cambio, no sólo en el contenido sino también en la naturaleza y formato de las representaciones sobre un dominio específico.

b. La explicitación progresiva de esas teorías implícitas. Ésta es entendida como una redescipción representacional que implica diferentes niveles de explicitación y distintas formas de explicitar el conocimiento vinculado con los usos de los sistemas de representación y formas de discursos utilizados por la ciencia. Los principios que estructuran las teorías implícitas, son más estables y rígidos, por ende resistentes a los cambios, que los modelos mentales a través de los que se reconstruyen y se organizarían en una estructura esquemática.

La formación docente implica necesariamente la explicación o redescipción de los fenómenos científicos propios de los ámbitos de conocimiento disciplinario y pedagógico. El cambio representacional en el marco de la formación docente implica un proceso de explicitación progresiva de las teorías implícitas o no conscientes que subyacen a sus concepciones sobre diferentes dominios. Se hace necesario así, crear dispositivos instructivos que permitan a los docentes comunicar, en contextos de interacción social, sus propias concepciones, sacando a luz sus supuestos implícitos y redescibiendo así sus propias representaciones, para poder transformarlas. Esta tarea de explicitación supone, en primer lugar, la toma de consciencia progresiva sobre su propio conocimiento de la realidad en la que trabaja (metaconocimiento).

c. Una integración jerárquica de las representaciones implícitas a medida que son re-descritas en los nuevos sistemas de representación explícitas. Esta reestructuración permite la reconstrucción de teorías más elaboradas (redescipción representacional), más complejas y de mayor potencialidad explicativa. Pero aun cuando los conocimientos explícitos pudieran explicar mejor y pudieran ser

generalizables a diversos contextos, las teorías implícitas seguirían teniendo función cognitiva. En la integración jerárquica, los niveles inferiores (representaciones implícitas) imponen restricciones internas (cuerpo) y externas (mundo) a los niveles superiores (representaciones explícitas) que a su vez pueden redescribir (o reconstruir) las representaciones de nivel inferior y otorgarles significado. Pero nunca puede ocurrir un proceso inverso; si bien el conocimiento explícito puede llegar a compilarse o automatizarse, a "implicitarse", en realidad lo que se automatiza es una serie de acciones y no su significado o su relación explícita con otras representaciones.

Las ideas previas son construcciones que los sujetos elaboran para dar respuesta a su necesidad de interpretar fenómenos naturales, esa interpretación es necesaria para la vida cotidiana y es requerida para mostrar cierta capacidad de comprensión que es solicitada a un sujeto por otro, entre pares o por cierta circunstancia específica no cotidiana (solución de un problema práctico). Así, la construcción de las ideas previas se encuentra relacionada con la interpretación de fenómenos naturales y conceptos científicos para brindar explicaciones, descripciones y predicciones.

1.2.3. CONSTRUCCIÓN DE ESQUEMAS

Vergnaud (1996 en Barrantes 2006) postuló que los esquemas conllevan a decisiones conscientes, presentes en toda conducta y los esquemas que están en el centro del proceso de adaptación de las estructuras cognitivas son: la asimilación y la acomodación. Por tanto los esquemas se basan en conceptualizaciones implícitas; así, los errores de los alumnos muy frecuentemente tienen que ver con una conceptualización errada o insuficiente. No se puede teorizar de modo válido respecto al funcionamiento cognitivo sin tener en cuenta el desarrollo cognitivo, hacia este problema crítico apunta Barrantes su teoría de campos conceptuales. Cuando se determina el modelo cultural de conocimiento pedagógico comúnmente compartido de cada concepción de la enseñanza, se debe averiguar cómo las teorías están presentes en el pensamiento del profesor, es decir cuales sostienen como propias.

Las concepciones de los profesores sobre la educación, el valor de los contenidos y procesos propuestos por el curriculum y de sus condiciones de trabajo, llevarán a estos a interpretar decidir y actuar en la práctica, es decir seleccionar libros de texto, tomar decisiones, adoptar estrategias de enseñanza, evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

1.2.4. TEORÍAS IMPLÍCITAS COMO ESQUEMAS DE CONOCIMIENTO

Rodrigo *et al.* (1993) mencionan que algunas de las características compartidas entre los esquemas y las teorías son:

a) representan conjuntos de conocimiento prototípico que apresan ciertas regularidades, como situaciones, comportamientos, personajes e ideas que perciben las personas en su entorno.

b) presentan funciones similares, porque intervienen en la comprensión, explicación, redacción y planificación del comportamiento y por último

c) se adquieren en contextos sociales y a través de la interacción entre personas.

Es una postura teórica que concuerda con López (1999) quien dice que el origen del conocimiento como creencia, se encuentra en una experiencia o racionalidad inconsciente, que implica que un conocimiento de este tipo puede ser al mismo tiempo verdadero o falso, acertado y erróneo, dado que lo propio de la creencia es admitir un cierto grado de indeterminación en algunos aspectos, mientras que en otros puede no estarlo. Muchas de las creencias se fundamentan en una clase de instinto como algo innato y natural que precisamente por ser instintivo no permite enjuiciar ese peculiar tipo de indeterminación que es esencial en la creencia. El conocimiento como creencia pertenece a un tipo de conocimiento de carácter hipotético sin poderle otorgar una validez más allá de lo que permite su comprobación en la experiencia.

A manera de cierre de este Primer capítulo se dirá que las creencias y teorías implícitas que los seres humanos tienen y que se han adquirido a través de los años a partir de la necesidad de conocer los procesos que los rodean, ha generado el entendimiento erróneo de muchos procesos biológicos sin embargo a partir de estas creencias se ha buscado la validez del conocimiento y cómo trasmitirlo. El contexto que rodea la generación de conocimiento siempre influye de una u otra forma, por lo cual se van generando teorías que dan explicación a un fenómeno o proceso dentro de la naturaleza o sociedad. Un ejemplo de esto es la teoría de la evolución y que a partir de las primeras explicaciones a las preguntas ¿Quiénes somos? ¿De dónde venimos? y ¿Hacia dónde vamos? el hombre se dedicó a dar respuesta a estas incógnitas. Es así que se tienen las primeras explicaciones acerca del origen del mundo y de los seres vivos. Esto implica las teorías implícitas que se establecen en la enseñanza y el aprendizaje del tema de la evolución.

En el siguiente capítulo se dará a conocer las primeras explicaciones a la búsqueda de información sobre los seres vivos, su complejidad, aportaciones al desarrollo del pensamiento evolutivo y sus consecuencias.

CAPÍTULO 2

TEORÍAS DE LA EVOLUCIÓN

La evolución es un tema global y unificador en Biología, siendo uno de los temas centrales en los programas de Biología del Nivel Medio Superior, y es necesario que los profesores cuenten con los elementos teóricos conceptuales que les permitan una enseñanza adecuada de este tema.

2.1 LA EVOLUCIÓN

El concepto de evolución establece cualquier proceso de cambio en el tiempo y hace referencia a las Ciencias de la vida, se dice que es un cambio en el acervo genético de una población de individuos lo que permite la aparición de nuevas especies, con la capacidad de adaptación a distintos ambientes. Se menciona que hay una confusión entre lo que es el hecho evolutivo y la teoría de evolución por lo cual se hace la aclaración, el hecho evolutivo es cuando se demuestra que los seres vivos están emparentados entre si y se han ido transformando a lo largo del tiempo, y la teoría de evolución establece ser un modelo científico que describe la transformación evolutiva y explica sus causas. El término de evolución ha cambiado a lo largo de la historia es usado por primera vez en embriología en su sentido etimológico de desarrollar, su significado era la manifestación sucesiva de los caracteres de un individuo. Con la teoría de la recapitulación de la filogenia en la ontogenia y con la teoría implícita de progreso, la evolución adquirió el significado de proceso de transformación de las especies con el tiempo (López *et al.* 2009; <https://sites.google.com/site/evolucionupla>, 2017)

En la edad antigua se conoce que los Griegos fueron los primeros en llevar a cabo las observaciones de lo que había en su entorno y plantearse las explicaciones a tales eventos observados, es decir se hacían preguntas sobre los cambios que veían de la naturaleza. Y es aquí donde surge la idea de evolución.

2.1.1 LA GRECIA ANTIGUA

A los primeros filósofos de Grecia les llamaron los filósofos de la naturaleza ya que se interesaban por la naturaleza y todos sus procesos. Tres de los cuales fueron naturales de Mileto, en Jonia y estuvieron interesados en el “cambio” lo cual para ellos era el origen de todas las cosas. Tales de Mileto decía que el elemento agua era el origen de todas las cosas, seguido de Anaximandro que decía que el mundo nacía y aparecía en algo que llamo “lo indefinido”, el tercer filósofo fue Anaxímenes el cual dijo que el origen de todo era a partir del aire. En esta concepción dinámica de la naturaleza originada por estos tres filósofos de la naturaleza, se une Heráclito que establece que todo existe en estado de continuo cambio y que en medio de esos cambios en la naturaleza veía un “algo” que era la base de todo a lo que llamo “Dios” o “logos”. Posteriormente se conocen las aportaciones de Empédocles que de acuerdo a lo dicho por los anteriores filósofos él dijo que los cambios en la naturaleza no eran debido a un solo elemento sino a cuatro el aire, agua, fuego y tierra y lo que ocurría era que se mezclaban y separaban y volvían a mezclarse, por lo cual no es que cambie. Como sea estas ideas y concepciones han permitido conocer el mundo que nos rodea y entender varios de los procesos que lleva a cabo la naturaleza y es importante hacer mención de otro de los filósofos que con sus aportaciones en el conocimiento de los seres vivos dedujo que la naturaleza se ordena a partir de seres sencillos a más complejos y que con sus estudios realizados es quien ha puesto orden en los conceptos de los seres humanos y se está hablando de Aristóteles. El hombre comenzó a filosofar llegando a la conclusión de que los patos al igual que toda la naturaleza venían de alguien con una inteligencia muy superior y es Aristóteles quien concluye diciendo que la esencia del pato venía del mismo pato, como si este conociera las instrucciones para su propia creación. Posterior a esto vino una época llamada oscurantismo que duró 1500 años y los escritos de la filosofía Griega se archivaron (Gaarder, 2011; Betancourt, 2008; Templado, 1988).

2.1.2 LA EDAD MEDIA Y EL RENACIMIENTO

Durante la edad media los cristianos hicieron de la Teología la ciencia suprema y dejaron a un lado los conocimientos científicos, sobre todo de las ciencias biológicas.

Se interesaron en la ética del hombre en relación a la existencia de un Dios eterno y creador. La imagen fijista se plasma ante el relato del génesis donde se dice que Dios hizo todas las bestias de la tierra y con ello se da la creencia de inmutabilidad de las especie de animales y plantas la cual ha perdurado por mucho tiempo en el orbe cristiano. Para el Renacimiento el campo de la Historia Natural tuvo avances relacionados en la observación directa de seres vivos como plantas y animales realizándose ilustraciones exactas en tratados enciclopédicos de Gesner y Aldrovandi, la creación de Jardines Botánicos y Museos lo cual sirvió de base en el conocimiento de la naturaleza. También el descubrimiento de América trajo el conocimiento de fauna y flora de distintos continentes y la problemática de tipo biogeográfico. Surge también la interpretación de los fósiles que contribuye como elemento básico de la teoría de evolución (Templado, 1988).

2.1.3 EL SIGLO XVII Y XVIII

Los avances en las ciencias naturales dieron inicio en el siglo XVII siendo los pioneros de la ciencia moderna, donde se menciona a Bacon y Descarte en la Filosofía, Harvey en la Biología, Galileo y Kepler en Física y Astronomía, donde también se presentaron avances en la Metodología científica ya que se inventaron varios instrumentos de observación y medida como el microscopio, el barómetro y el termómetro. Surge el conocimiento sistemático de los seres vivos y el concepto de especie como una unidad constante, se establecen los sistemas de clasificación resaltando la nomenclatura de Linneo en la cual cada especie se denomina con dos nombres latinizados el primero es el Género y el segundo la especie. Se aborda erróneamente el origen de animales inferiores mediante la generación espontánea a partir de materiales en descomposición y la utilización de uno de los instrumentos inventados como el microscopio se comprueba que no se trata de generación espontánea sino la proliferación de organismos difíciles de observar a simple vista. Otro de los problemas biológicos abordados en estos siglos fue la preformación y la epigénesis. También en Paleontología se determinaron los procesos de sedimentación y estratificación. La creencia en una teleología cósmica estaba en auge en los siglos XVII y XVIII, un periodo de emancipación y no solo los utopistas y

reformadores que predicaban el progreso, esto se convirtió en el tema de varias filosofías en las escuelas histórico - idealistas desde Herder y Schelling hasta Hegel y Marx. El pensamiento teleológico quedó reforzado por las investigaciones de los geólogos, especialmente por el descubrimiento de secuencias de faunas fósiles que culminaban, en estratos que contenían mamíferos y finalmente el hombre. Lo cual encajaba con la teoría de Lamarck en relación al cambio gradual, que sería la primera teoría genuina de la evolución. Alrededor del mundo varios exploradores como Marco Polo, Cristóbal Colón y Fernando de Magallanes recolectaron ejemplares y especímenes de plantas y animales que llegaron al Jardín du Roi conocido después como el Museo de Historia Natural de París, donde se investigaba y se debatían grandes ideas. Y hace su aparición Georges Louis Leclerc Conde de Buffon quien ocupó el cargo de director del Jardín du Roi, escribió la enciclopedia de la historia natural, donde reflejaban sus ideas en relación a las presiones políticas, religiosas y científicas de su época, influenciado por Newton negó la existencia de las especies y se expresó de los organismos como seres individuales debido a su ideología religiosa. Esquematizó la Biología de manera análoga como Newton veía el mundo de la física, fue hasta después que aceptó la existencia de las especies y trató de clasificarlas mediante la selección de unas cuantas características escogidas de manera arbitraria y por su puesto sin éxito. Criticó también al botánico Carl von Linné (1707-1778) quien afirmaba que los elementos de la naturaleza incluyendo las especies presentaban alguna cualidad constante que no cambiaba. Linné construyó su taxonomía basándose en la presencia o ausencia de las características predeterminadas, aun así Buffon siempre lo llamó Linné *nomenclateurs* queriendo decir que solo ponía nombre a los especímenes. Buffon tuvo un papel muy importante con respecto a sus observaciones hechas a varios especímenes de lo cual notó similitudes en especies diferente que provenían de climas parecidos, proponiendo que el medio ambiente podía influir y tener efecto sobre las especies, con sus estudios anatómicos se dio cuenta que los animales estaban conformados en un plano corporal muy parecido, llegando a pensar que las especies tenían que surgir de otras especies. Lamentablemente por su inclinación religiosa se retractó y convirtió su teoría de evolución en degeneración, debido a que cualquier cambio que

se presente es porque ha caído de la gracia divina (Betancourt, 2008; Mayr, 2004; Templado, 1988).

2.1.4 LA ZONOMÍA DE ERASMUS DARWIN

Erasmus Darwin (1731-1802) deja plasmado en su obra algunos de los problemas relacionados con la evolución, y hace mención que las principales causas de la variación en los seres vivos era la domesticidad, las condiciones climáticas y la herencia de los caracteres adquiridos, hace también una afirmación con respecto a que la vida orgánica proviene de un filamento orgánico primordial que permitiría a los organismos seguirse perfeccionando de generación en generación y por los siglos de los siglos. Erasmus fue abuelo de Charles Darwin, médico reconocido y exitoso quien fue contemporáneo de Lamarck con el cual concordaba muchas ideas acerca de las especies, Erasmus cuestionaba la autoridad de la Biblia pero no era ateo, él pretendía servir a la ciencia como una manera de honrar a la creación. Entre sus obras que escribió se tiene a la titulada como Zoonomia que en ella describía junto con otros temas el origen de la vida (López, 2009; Templado, 1988).

2.1.5 TEORÍAS EVOLUCIONISTAS CLÁSICAS

Desde la Física y con base en el **mecanicismo y organicismo**, la vida ha sido explicada por cambios mecánicos, haciendo referencia a lo inanimado (lo no vivo), por lo cual su explicación se ha fundamentado en el mecanicismo y por consiguiente los fenómenos de la naturaleza llevaron a interpretar lo vivo con categorías de las no vivas, por tanto se le da una segunda categoría explicativa que es el organicismo. Pero no se puede interpretar a los seres vivos de manera mecanicista como si fueran máquinas perfectas y complejas, tampoco las realidades orgánicas en fases al inicio de su organización, como si lo inanimado tuviera vida y se considerara una especie de pre-vida. Los mecanicistas llegaron a proponer que en el pasado había surgido de una molécula viviente que se reprodujo y se convirtió en el ascendiente de todos los seres vivos. Para el **preformacionismo y epigénesis** cada ser vivo se establece como un sistema dinámico, con un proceso interno de cambio o desarrollo. Aristóteles dio a conocer dos hipótesis sobre el desarrollo de un organismo, la

primera hacía referencia a lo que llamó la preformación, la cual consistía en que un individuo ya existía formado en las células reproductivas, la otra idea era que ni el óvulo ni el espermatozoide contenía alguna estructura preformada, sino que van surgiendo en su posición correspondiente a partir del material del huevo. Los factores del entorno como los genes, interactúan con el material genético dando origen al fenotipo y la información genética es pre-información, la cual está codificada en los genes y presenta su propio ambiente, estas interacciones con el ambiente externo e interno permiten la autorregulación configurando el fenotipo. Las etapas de la vida de un mismo individuo son actualizaciones de la expresión del mensaje genético propio y para ser un organismo de una especie diferente se requiere además de la emisión del mensaje genético, un cambio de mensaje genético en el genoma, y que los progenitores sean antecesores con genoma diferente y no congéneres con idéntico genoma. En el **creacionismo** la noción de crear es producir algo sin originarse de materia previa, es la dependencia de las creaturas a su creador, no se trata de ideas religiosas exclusivo de una creencia, implica también una noción metafísica la cual es una ciencia estrictamente racional. Se dice que el mundo tuvo que ser creado porque es un conjunto de realidades finitas, que no tienen una razón de ser y no tienen una explicación de su existencia, los fenómenos cósmicos se explican por una ley científica, pero no se explica su realidad misma. La evolución solo entra en conflicto con el creacionismo cuando se establece como una emergencia radical, como un transformismo universal que es una forma de materialismo. No hay algo que no sea material, la materia y sus transformaciones según la ley universal, pero existe una postura opuesta al creacionismo que excluye toda evolución, pero todas las realidades creadas continúan existiendo a lo largo de tiempo y esto equivale a cambiar, a evolucionar (López, 2009)

2.1.6 EL LAMARCKISMO

Jean Baptistes de Lamarck (1774-1829) fue protegido de Georges Louis Le Clerc Comte de Buffon (1708-1788) y la primera persona en divulgar que las especies cambian con el tiempo, nació de una familia noble sin dinero, sirvió varios años en el ejército desarrolló interés por la botánica. Escribió una obra de cuatro volúmenes

sobre la flora de Francia que llamó la atención de Buffon, quien lo contrató para trabajar en el departamento de botánica del Museo de Historia Natural. Trabajó también como profesor de la cátedra de animales inferiores gusanos e insectos y con lo cual creo un nuevo campo de estudio en la Biología al denominar a los invertebrados y reorganizarlos. El estudio de estos organismos permitió conocer la organización en su esquema social que favoreció entender lo que se denomina “coevolución de las especies” (Betancourt, 2008).

Lamarck publicó en 1809 su obra fundamental, Filosofía Zoológica, donde expone sus concepciones sobre evolución, es aquí donde plasma sus pensamientos propone que la naturaleza, de forma gradual y sucesiva, ha dado origen a los diferentes grupos de seres vivos desde los más simples a los complejos, lo cual constituye una de las primeras teorías evolutivas, por lo que concibe la evolución de los órganos animales como una reacción y adaptación de los individuos al ambiente, y teoriza la transmisión hereditaria de los caracteres adquiridos favorables a la adaptación al ambiente. Relacionó el comportamiento de los organismos con su naturaleza y los ambientes cambiantes, estuvo contra el fijismo argumentando que si las especies hubieran sido fijadas en la creación no podrían sobrevivir a los cambios medioambientales. Lamarck no afirma que el medio actúe directamente sobre el organismo, sino que hace al organismo modificarse por sí mismo para adaptarse al medio, la influencia indirecta del medio sobre el organismo que evoluciona fue establecida por Lamarck.

La teoría de Lamarck se puede resumir en la siguiente frase: “Un cambio de las circunstancias induce un cambio de los hábitos y a su vez, determina un cambio de los actos, lo que conduce finalmente a un cambio de los órganos” y de aquí surgen las dos leyes:

1. La necesidad crea el órgano necesario; el uso lo robustece y aumenta. La falta de uso determina la atrofia y la desaparición del órgano inútil.
2. El carácter adquirido por la acción del ambiente se transmite por reproducción a sus descendientes. El carácter adquirido es así hereditario.

Lamarck dio ejemplos a sus dos Leyes: los topos que pasan casi toda su vida bajo tierra y sin luz, apenas utilizan el sentido de la vista y, en consecuencia, casi la han perdido debido a que sus ojos son diminutos y están profundamente hundidos.

La jirafa se alimenta del follaje de los árboles, todo su cuerpo “tiende hacia arriba”, por lo que se le han alargado el cuello y las patas delanteras. Los patos, las ocas y los animales palmípedos, que viven en lugares con abundancia de agua, han desarrollado en las patas una membrana interdigital que les facilita la natación.

El concepto de herencia constituye la clave de la teoría Lamarckiana, todo lo encontrado con respecto a los datos taxonómicos, biogeográficos y paleontológicos que se tenían en tiempos de Lamarck después de 50 años tuvieron una explicación con Charles Darwin (Templado, 1988; Schussheim y Salas, 1985; <https://oposinet.cvexpres.com/>, 2017).

2.1.7 CHARLES ROBERT DARWIN, ORIGEN DE TODO

El 26 de noviembre de 1859 se publicó el libro Origen de las Especies por Charles Robert Darwin (1807-1882), donde los cuatro primeros capítulos están dedicados al estudio de la variación de las especies domesticadas y en la naturaleza, a la lucha de la existencia y a la Selección Natural, el quinto trata de las leyes de la variación. Esta obra tiene dos aspectos muy importantes la recopilación de un conjunto de datos Paleontológicos y Biológicos de los cuales se induce la idea de la Evolución, el segundo establece la teoría de la Selección Natural para explicar el mecanismo del proceso evolutivo. Darwin estableció el principio de Selección Natural por deducción, basándose en determinados hechos observables en la naturaleza, la variación en animales y plantas, la tendencia de todos los organismos a incrementar su número en progresión geométrica y la necesidad de eliminar individuos. De estos hechos se dedujo la Selección Natural a través de la lucha por la existencia. Además se estableció que los organismos de cualquier especie no son totalmente iguales, porque unos presentan variaciones ventajosas para la lucha por la existencia y en otras serán desfavorables. De aquí se dedujo que la competencia mutua y con el medio, los individuos con variaciones favorables sobrevivirán en comparación con los

afectados por variaciones desfavorables. Y como muchas variaciones se transmiten hereditariamente tales efectos se irán acumulando constantemente para mantener la adaptación de los seres vivos a su ambiente. Es así que la teoría de la Selección Natural sería aceptable en el caso de que el proceso evolutivo hubiera sido muy lento, es decir, si la historia de la vida sobre el planeta había sido larga, Darwin se vio obligado a tener en cuenta aquellos factores que además de la Selección Natural, contribuyeran en explicar la mayor rapidez de la evolución biológica al encajarla en dicha escala de tiempo. La aparición de la obra *Origen de las Especies* contribuyó como un acontecimiento científico y cultural, con indicios de escándalo. Varias revistas, incluso periódicos publicaron críticas o apologías de la obra. Darwin se retiró a Downe donde permaneció al margen de las polémicas que originó su obra y tuvo en cuenta las objeciones científicas que se le fueron haciendo. Durante esta época se dedicó a diversos estudios de fisiología vegetal sobre los que se publicó algunas obras y monografías (Kingsland, 2004; Templado, 1988).

2.1.8 LA SELECCIÓN NATURAL SEGÚN WALLACE

Wallace estuvo en el archipiélago malayo y en Australia, realizando investigaciones sobre las especies donde sus trabajos se relacionaban con la distribución y comportamiento, estableció las bases de la biogeografía, obteniendo gran cantidad de datos sobre los ecosistemas tropicales. Wallace estaba convencido de que la distribución y variación geográfica de una especie debía ser considerada parte de su historia natural y fundamental para explicar sus particularidades evolutivas. A pesar de las coincidencias en los manuscritos de Wallace y Darwin se vieron dos puntos de divergencia entre ambos pensadores, que se acentuaron con el tiempo, porque Wallace creía que el intelecto humano no estaba sujeto al mecanismo de selección y era el producto de un acto de creación divina especial, debido a que Wallace era muy creyente, y no encontraba obstáculo en pensar que la evolución de las formas de vida Dios las había impuesto a la naturaleza. Por otro lado suponía que la aparición del hombre en la naturaleza y su dominio sobre la misma negaba la evolución, marcando un límite final en el progreso de la vida según el plan divino. Para Wallace la selección natural podría seguir influyendo en las adaptaciones de las especies

existentes, siempre fue defensor de la selección natural. A diferencia de Darwin, que se dedicó hasta su muerte a juntar evidencia y discutir sobre el tema, sus preocupaciones lo llevaron a reflexionar y escribir sobre ideas que hoy se consideran un socialismo utópico, sobre la posición del hombre en la naturaleza, las posibilidades civilizatorias de la espiritualidad y la educación y las capacidades del sistema político para favorecer transformaciones económicas y sociales de amplio espectro. Quedó a la sombra de Darwin, pese a que por derecho propio puede contarse entre los filósofos naturalistas más importantes del siglo XIX (Sica, 2012).

2.1.9 NEODARWINISMO

El término “darwinismo” se refiere al argumento científico que da explicación a los procesos naturales siendo la selección natural el principal mecanismo de cambio adaptativo. El darwinismo moderno se consolidó en una serie de tratados que se publicaron desde mediados de la década de los años treinta hasta mediados de los años cincuenta, los cuales establecieron la síntesis moderna de la teoría evolutiva que se conoce como Neodarwinismo. Según las ideas neodarwinistas la selección natural dirige el proceso evolutivo eliminando o atenuando los efectos del azar y es quien pone orden a la variabilidad genética y la conduce por caminos adaptativos. Estas también coinciden con Darwin en afirmar que los mecanismos que intervienen en la formación de la especie son los que determinan el curso total de la evolución. Los defensores de la teoría sintética sostienen que toda la evolución se debe a la acumulación de pequeños cambios genéticos dirigidos por selección natural y que la macroevolución por encima del nivel de especie consiste solamente en una extrapolación y amplificación del acontecimiento que tienen lugar dentro de las poblaciones y especies (Kingsland, 2004; Templado, 1988).

Algunos de los sistemáticos progresistas basados en las observaciones sobre la variación geográfica de las especies animales, atribuían la multiplicación de las especies a un proceso de especiación geográfica. Durante los años veinte se profundizó en los estudios de la variación geográfica y Rensch en 1929 publicó la obra sobre estos hechos y sus implicaciones evolutivas. Pero fue hasta 1933 que dio una interpretación Lamarckista a los fenómenos de variación geográfica, esta obra

constituyó un acercamiento entre los sistemáticos y los demás biólogos. Posteriormente Dobzhansky, Huxley, Mayr y Simpson a partir de distintos campos biológicos tendían en dar una explicación unitaria del proceso de evolución, la cual se llamó **teoría sintética** de la evolución. Thomas Henry Huxley no era evolucionista, invertía su tiempo tratando de iniciar una profesión científica que no requiriera de la aceptación del clero. Trabajó con Richard Owen anatomista comparativo, presidente de la Asociación Británica para el avance de las ciencias, que trabajo con Darwin, y que le interesaba más un lugar en la elite científica. Huxley fue la nueva defensa de Darwin y se convertiría en un evolucionista (Betancourt, 2008; Templado, 1988).

Para tratar de entender el proceso de evolución es importante comprender como se transmiten las características genéticas de generación en generación, por lo cual surgen dos corrientes antagónicas la de los mutacionistas y la de los seleccionistas. Y para 1937 Dobzhansky publicó *Genetics and the Origin of Species*, donde se hace referencia a que la recombinación genética es la causante de las variaciones y debía relacionarse con la selección natural en la cual se plantean los procesos genéticos y la mutación. Al reunirse los mutacionistas y seleccionistas se creó una síntesis de las diferentes posturas, creando esta nueva teoría (CCH. UNAM, 2017).

2.1.10 EL EQUILIBRIO PUNTUADO

En la teoría del equilibrio puntuado los cambios son totalmente al azar y ocurren en poco tiempo, es decir los cambios ocurren en un periodo corto seguido de un periodo largo de estasis (mínimos cambios durante periodos largos de tiempo). Esta teoría ha sido propuesta por los paleontólogos Niles Eldredge y Stephen Jay Gould la cual dice que los cambios morfológicos en individuos de un mismo linaje (anagénesis) y la división de una especie en dos (cladogénesis) están relacionados causalmente. Es decir un cambio acelerado en pocos individuos que divergen de la especie original y forman otra nueva, dan inicio a una rama del árbol evolutivo o macroevolución, posterior a este cambio genético brusco le siguen otros más lentos, acumulativos y seleccionados en relación con su entorno (López, 2009)

Darwin no llegó a conocer los trabajos de Gregorio Mendel a pesar de que eran contemporáneos, al paso del tiempo se conocen las leyes de Mendel y se comienza a trabajar la genética en relación con la evolución, con el descubrimiento del DNA, la genética pasa a ser molecular y se cuestiona el papel de la selección natural como principal fuerza evolutiva. Con las evidencias de la genética molecular surge el Neutralismo como una alternativa a la teoría evolutiva (CCH.UNAM, 2017)

2.1.11 EVIDENCIAS DE LA EVOLUCIÓN

La información obtenida por Darwin durante sus viajes le fue fundamental para confirmar su teoría, a todos estos datos recabados se les llama Pruebas de evolución. Estas evidencias de evolución son las paleontológicas, las anatómicas, las embriológicas, las químicas y genéticas de las cuales a continuación se describen brevemente. En las **paleontológicas** el planeta tierra existe desde hace 4600 millones de años, y fue la paleontología la que dio a conocer las evidencias del cambio de la historia de la vida mediante los fósiles de plantas y animales con más de 10,000 millones de años. De ahí la importancia de estos restos orgánicos de huesos, conchas, dientes, semillas y esporas además de los coprolitos que contienen residuos de las especies que eran consumidas por las especies existentes. Georges Leóplod Chrétien Frédéric Dagobert barón de Cuvier (1769-1832) mostro gran vocación por el estudio de la historia natural, por lo cual fue invitado como profesor de anatomía comparada en el Museo de Historia Natural apoyado por Geoffroy y Lamarck, Cuvier llevó varios estudios anatómicos de especies actuales y fósiles, estudios en cuadrúpedos, reptiles, aves, peces y moluscos. Sus estudios de anatomía comparada de fósiles fueron determinantes para establecer que la extinción es un proceso que ha ocurrido en varias ocasiones y que en el tiempo geológico existieron diferentes épocas caracterizadas por su propio registro fósil, por esto Cuvier fue considerado el Padre de la Paleontología. Para las evidencias **anatómicas**, la anatomía comparada establece que las especies de los grupos taxonómicos superiores tienen semejanzas en su estructura básica, en los patrones de desarrollo embriológico y en la unidad bioquímica (moléculas orgánicas como las proteínas y el ADN), mostrando una ascendencia común. Este tipo de relación se

conoce como homología y es la base principal para clasificar a los sistemas vivos de acuerdo con sus afinidades filogenéticas. En el siglo XIX se realizaron estudios de **embriología** comparada de vertebrados con los cuales se concluyó que el desarrollo embriológico del individuo seguía la historia filogenética de la especie. Ernest Haeckel dice “La ontogenia es la recapitulación abreviada de la filogenia”, cada embrión repite la historia de sus antecesores, la ontogenia permite que los cambios genotípicos heredados pasen a cambios fenotípicos, así la selección natural actúa sobre los caracteres en las últimas etapas del desarrollo embrionario o neonatal que marcan la variabilidad entre los individuos de la misma especie y los primeros cambios en los estadios del desarrollo suponen la aparición de individuos de una diferente especie. Los científicos encontraron que los embriones de vertebrados presentan estructuras homólogas durante ciertas fases del desarrollo, que se transforman en estructuras totalmente diferentes en formas adultas, sin embargo las características compartidas en los embriones sugieren que los vertebrados evolucionaron de un antepasado común. Las evidencias **bioquímicas** se relacionan en que los organismos tienen un origen en común ya que son la manifestación fenotípica de su contenido de DNA. La bioquímica comparada también apoya la teoría de la evolución, por lo que a partir de estudios **morfológicos** se puede inferir que diferentes especies están relacionadas. Con respecto a las **genéticas** el genoma de todos los organismos evidencian la evolución ya que todas las especies vivientes comparten el mismo mecanismo básico de la herencia, utilizando el ADN para codificar genes que son pasados de progenitores a descendientes, y los cuales son transcritos y traducidos a proteínas durante la vida del organismo. En la **biogeografía**, los científicos han confirmado y ampliado el estudio de la distribución de plantas y animales alrededor del mundo en un campo de estudio ahora llamado **biogeografía**, donde la evolución se relaciona íntimamente con el clima y la geológicas, especialmente la tectónica de placas, porque explica las relaciones de ancestros y la distribución geográfica que se observa en los fósiles y en los sistemas vivos. En sus viajes Charles Darwin pudo obtener información de las especies que se encontraban en diferentes áreas geográficas y deducir que la semejanza de la flora y la fauna tenían un mismo origen, es decir que los organismos insulares procedían de

los continentes y que debido al aislamiento y a la adaptación a sus nuevos hábitat explicaba lo que había pasado con esas especies. Un ejemplo de eso son los pinzones de las Galápagos, que tuvieron una gran diversificación debido a un hábitat variado y sin competidores. Las barreras geográficas como ríos, desiertos, climas diferentes y cordilleras propician estos fenómenos. Otras de las pruebas que se tuvieron de la evolución fue la comparación de fósiles de plantas y animales que vivieron hace millones de años que se encontraban en las rocas y que a partir de sus estudios se determinó como iban cambiando a lo largo del tiempo determinadas líneas de plantas y animales (Bueno y Llorente, 2008; CCH.UNAM, 2017).

2.1.12 VARIACIÓN, SELECCIÓN Y ESPECIACIÓN

El neodarwinismo ha ido encontrando diversos obstáculos desde su inicio, por su única explicación para todo proceso evolutivo. Darwin dio 2 ideas esenciales para la comprensión del proceso evolutivo, que son la variación y la selección, sin la variación de los genes el proceso de la selección natural no se llevara a cabo. Desde los modelos gradualistas, la evolución es el resultado de un reemplazamiento progresivo, gradual en el seno de una población de alelos menos aptos por otros más aptos según el ambiente, lo que permite estén los organismos adaptados a su entorno. La selección natural actúa sobre los individuos pero sus consecuencias son poblacionales. De tal manera que el neodarwinismo amplía tres postulados básico que son selección natural, azar y gradualidad. La definición biológica de especie no es infalible siempre se presentan casos dudosos para los que la identificación de la especie resulte arbitraria. Esto es debido a que las especies no son estáticas y son los estados intermedios de la especiación los que causan mayores dificultades a la hora de la clasificación e identificación. La especiación es el proceso por el cual surgen nuevas especies a partir de un aislamiento extrínseco donde organismos de una misma especie ya existente comienzan a separarse entre sí, debido a sucesos como el cambio climático, la formación de barreras geográficas, o la llegada a un nuevo hábitat. La separación puede ocurrir durante el transcurso de varias generaciones, ya que los individuos pueden necesitar dispersarse desde el ámbito geográfico de su especie a otras zonas. Por otro lado las poblaciones aisladas

divergen genéticamente, lo que en comparación a las que están en contacto con otras poblaciones, que puede ocurrir al azar o por la misma selección natural. En el aislamiento intrínseco, que ocurre dentro de la población, depende más de los organismos que del entorno y pueden originarse por preferencias durante el cortejo, o por incompatibilidades genéticas, que hacen que la descendencia de cruces entre diferentes poblaciones no resulte viable o fértil. Hay dos teorías por las cuales se lleva a cabo la especiación, que son a través del aislamiento geográfico y el no geográfico. La especiación geográfica, es por una separación geográfica de las poblaciones y la especiación no geográfica es el resultado de cambios de conducta, o genéticos, de una parte de determinada población local. El fenómeno de la sucesión ecológica es un proceso natural mediante el cual las comunidades varían paulatinamente hasta convertirse en la culminante que sería la representativa de la zona y que para ello deberán de pasar millares de años (López, 2009).

CAPÍTULO 3

EL APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA

En este capítulo se presenta la importancia de las teorías implícitas o creencias que tienen los profesores para llevar a cabo su práctica docente, sobre todo en la enseñanza de las ciencias. El profesor asume una postura o creencia que lo lleva a tratar un tema como considera que es más pertinente. El tema de la evolución biológica es uno de los temas complejos, difícil de enseñar y de difícil comprensión para el alumno, sin embargo, la variedad de escenarios socio-culturales en los que participan alumnos y profesores a través de intercambios comunicativos y discursos, explican la variabilidad cognitiva, por lo que las concepciones del aprendizaje no constituirán ideas aisladas y el aprendizaje humano junto con el proceso de enseñanza y de aprendizaje son elementales para lo que se llama aprendizaje implícito y lo cual se verá a continuación en este Capítulo.

3.1 EL APRENDIZAJE HUMANO

La educación es un fenómeno sociocultural complejo y para su estudio es necesaria la participación y la colaboración de múltiples disciplinas que expliquen sus distintas dimensiones y contextos. Es así que las ciencias de la educación son todas las disciplinas interesadas en el estudio de los distintos aspectos de la educación, en sociedades y culturas determinadas. Por lo que el componente básico de las ciencias de la educación son las aportaciones de las ciencias y disciplinas humanas, que consisten en conceptos, teorías, modelos, tecnologías y técnicas imprescindibles para la descripción, explicación y comprensión de la realidad educativa (Díaz-Barriga y Hernández, 2002; Fernández, 2002).

Bolívar y Rojas (2014) mencionan que el aprendizaje humano es un fenómeno complejo y cada persona lleva a cabo múltiples procesos cognoscitivos al momento de aprender un nuevo conocimiento. Durante el siglo XX, diferentes paradigmas teóricos han intentado explicar, con fundamentos sólidos, cómo ocurre el aprendizaje

humano, en general coinciden que el proceso de desarrollo cognoscitivo está relacionado en particular en cada persona. Es lo que algunos estudiosos definen, con matices, como estilos personales que se desarrolla en cada ser humano y al hablar de estilos de aprendizaje, el concepto se refiere a los distintos modelos propuestos que se han generado para explicar la manera en que la persona aprende. En general, cada ser humano responde a una forma particular y predominante de aprendizaje que le permite interrelacionarse con su ambiente y que implica aspectos cognitivos referentes a la personalidad. A la hora de aprender, cada uno lo hace de manera distinta y organiza el proceso de acuerdo a la forma como asimilan los contenidos que estudian debido a las características fisiológicas y psicológicas, que los diferencian unos de otros. Es importante destacar que, desde que los estilos de aprendizaje invadieron las áreas psicológicas y educativas, se han realizado múltiples investigaciones que han buscado explicar la manera en que los estudiantes se comportan ante determinados entornos educativos y cómo se desarrollan y manejan sus capacidades, habilidades y destrezas particulares para lograr el aprendizaje. Sin embargo, hay quienes sostienen que los estilos de aprendizaje no necesariamente permanecen constantes a lo largo del tiempo, hay los que predominan sólo para ciertos momentos de la vida, mientras otros permanecen invariables a lo largo de toda la vida. Es decir, que depende del ambiente o del contexto de aprendizaje en el que se desenvuelva el estudiante. Los estilos de aprendizaje podrían o no modificar ciertas características cognitivas que le permitan adaptarse a la realidad educativa en la que se encuentre.

¿Qué ocurre cuando se enseña?, se ha intentado explicar desde el aprendizaje, pues se supone que lo que ocurre es que se aprende algo. Pero, ¿acaso el aprendizaje es todo lo que el ser humano necesita para ser lo que es?.

Murcia y Jaramillo (2003) dicen al respecto que gran parte de la constitución de nuestra naturaleza humana acontece por el aprendizaje, pues lo que otorga la naturaleza genética y biológica sólo es posible desarrollarlo mediante procesos de interacción social que generen aprendizajes significativos culturales y sociales. En medio del ambiente escolar, el sujeto educable crea y recrea cultura al otorgar

sentido y significado a sus vivencias, a la vez que va conformando un tejido de relaciones sustanciales con la comunidad educativa (estudiantes, padres de familia, profesores y directivos entre otros); por tanto, dicen los autores, la escuela es más que la relación estudiante-aprendizaje. Sin embargo, la consideración de aprendizaje no siempre ha sido asumida de la misma manera; esta ha cambiado según las influencias epistemológicas y metodológicas de las épocas.

Bower y Hilgard (1996 en Murcia y Jaramillo 2003) retoman a quienes consideran que existen varias teorías que intentan explicar el proceso de aprendizaje, las cuales se mencionan a continuación:

- a) Las Teorías de la acumulación, consideran al conocimiento como un agregado de ideas que se van guardando en la caja cerebral para ser utilizadas posteriormente. Estas teorías asumen que el estudiante es una hoja en blanco que hay que llenar. Murcia y Jaramillo, hacen mención a lo establecido por Pablo Freire sobre la educación bancaria, pues las teorías de la acumulación hacen que la educación se asemeje a un banco donde se deposita el conocimiento y luego, mediante un examen, se saca por cuotas, según la necesidad e intención del maestro.
- b) Las teorías conexionistas o asociacionistas. Se derivan de la consideración que sustenta que el conocimiento es producto de los estímulos externos que son los que van formando en el sujeto ciertas conexiones que se convierten en respuestas ante determinados estímulos. Sus principales impulsores fueron Thorndike con su teoría del conexionismo, Pavlov con el condicionamiento clásico y Skinner con la propuesta sobre condicionamiento operante y el reflejo condicionado. Sus hallazgos fueron aplicados posteriormente en la psicología conductual.
- c) Las teorías no conexionistas o las teorías de la gestalt y las teorías del Insight consideran que el aprendizaje depende de la persona cuando se da cuenta sobre cómo está organizado el ambiente. Si el ambiente es apropiado, el aprendizaje se da por insight o iluminación. Su principal impulsor fue Kohler

Sarmiento (2004) hace mención de varias de las teorías cognitivas y sociales dentro del proceso del aprendizaje humano, las cuales se muestran a continuación:

Piaget (1950 en Sarmiento 2004) ha destacado en su obra que el aprendizaje es una construcción personal del sujeto, explica la génesis del conocimiento mediante la construcción de estructuras que surgen en el proceso de interacción del organismo con el ambiente, con lo que evita las dificultades de la posición racionalista y de la posición empirista.

Ausubel (1968 en Sarmiento 2004) señala que el aprendizaje debe ser significativo, y recuerda las diferencias entre aprendizaje mecánico y aprendizaje significativo. Mientras en el aprendizaje mecánico las tareas de aprendizaje constan de asociaciones puramente arbitrarias, en el aprendizaje significativo las tareas están relacionadas de forma congruente. El aprendizaje significativo, según Ausubel, requiere cuatro condiciones esenciales:

- a) disposición del sujeto a aprender significativamente,
- b) material de aprendizaje potencialmente significativo, es decir que el material tenga sentido lógico y que la estructura del sujeto tenga ideas de afianzamiento relativamente con las que pueda relacionarse el material nuevo,
- c) conectar el conocimiento previo con el nuevo y
- d) aplicar el conocimiento aprendido.

Es así que la idea central de Ausubel, es que la información nueva, potencialmente significativa, se incorpora dentro de la estructura cognitiva del estudiante. Para ello es imprescindible la existencia de una estructura cognitiva y cuando esta no existe hay que recurrir a los organizadores previos.

Wittrock (1974 Sarmiento 2004) ha señalado el carácter generativo del aprendizaje, donde según él los sujetos aprenden material significativo generando o construyendo relaciones entre la nueva información y el conocimiento almacenado en la memoria a

largo plazo. Estas elaboraciones verbales o imaginativas ocurren cuando el estudiante busca descubrir la regla o la relación subyacente, sacando inferencias de la regla, aplicándola, probándola, relacionándola con otras reglas y con la experiencia. El mecanismo principal de esta teoría sería la producción de inferencias, por parte del estudiante, sobre las relaciones potenciales, y luego buscar activamente sobre la adecuación de estas relaciones.

Brandsford (1984 Sarmiento 2004) sugiere que la comprensión significativa implica la adquisición de nueva información que es difícil, si no imposible, explicar por el modo tradicional de la metáfora de la memoria. Esto es, el conocimiento se adquiere inicialmente en un contexto específico; para comprender qué ocurre. Este conocimiento debe de ser abstracto, de forma que pueda ser relacionado con una serie de situaciones diferentes. No se sugiere un mecanismo para este proceso de descontextualización, pero se sugiere que los conceptos y el conocimiento lleguen a ser abstractos a fin de ser utilizados para clasificar más situaciones.

Gagné (1974 en Sarmiento 2004) señala que el aprendizaje de un cierto nivel de complejidad depende de la adquisición de conocimientos subordinados, poniendo de relieve el carácter jerárquico y las exigencias de la instrucción adecuada. De esta forma sólo se produce aprendizaje en un nivel jerárquicamente superior cuando se han adquirido los niveles inferiores. Además, la correlación entre lo aprendido en el nivel superior y los niveles jerárquicamente inferiores es altísima. Se ha demostrado que no se produce aprendizaje en un nivel superior cuando en las unidades inferiores no han sido todavía adquiridas. La importancia de esta estructura jerarquizada reside en la posibilidad de estadios de transferencia de aprendizaje, es decir, detectar en qué medida el dominio de las capacidades anteriores permite asegurar el aprendizaje de las habilidades posteriores y hasta qué punto aquellas se transfieren a estas últimas. Así, el conocimiento de la división depende del conocimiento de la multiplicación, y ésta del conocimiento de la suma.

Vigotsky (1978 en Sarmiento 2004) señala que conviene tener en cuenta que todo conocimiento, con el tiempo, sufre cierta automatización y hasta supresión de la superficie de la conciencia, convirtiéndose, de esta manera, en habilidad instrumental

al servicio de nuevas y más elevadas tareas, como bien ha puesto de relieve El paso de lo consciente a lo inconsciente, de la actividad instruccional a la rutinaria en el aprendizaje es un paso o una condición de libertad y de posibilidad de nuevos aprendizajes.

Según el modelo de Norman (1978 en Sarmiento 2004), la información se almacena en la memoria en forma de unidades o nódulos de conocimiento y cada nódulo puede contener a su vez, otros nódulos de información. Son estos nódulos o estructuras cognitivas organizadas las que hay que estudiar para comprender y son tres maneras de aprender o de adquirir conocimientos:

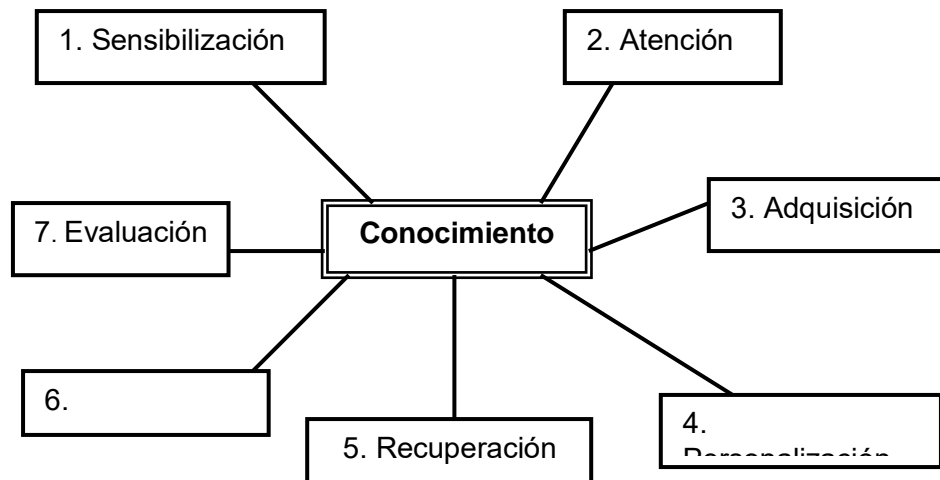
- a) por acumulación, integrando nuevos conocimientos al esquema suministrado por los nódulos ya existentes,
- b) por reestructuración, que supone una nueva visión dentro de la estructura del material y por especialización, de forma que los nódulos del sujeto se pueden hacer más eficaces especializando la información contenida dentro de ellos para tarea específicas.

3.1.1 PROCESO DE APRENDIZAJE

Esteban (2002) especifica que cada ser humano tiene un modelo mental de lo que acontece a su alrededor, de cuanto oye, percibe y de las experiencias que se han tenido y se tiene conciencia, no sólo se refieren al fenómeno sino que con frecuencia se dirigen también a sus causas y consecuencias. También explica que los psicólogos siempre han tenido cierta tendencia a complicar lo obvio con explicaciones complejas o aparentemente difíciles (no siempre es fácil explicar lo sencillo) han llamado a esta constante de la mente humana a formar explicaciones de las cosas y las personas “conocimiento cotidiano” y a la configuración mental de tales conocimientos, “modelos mentales”. A partir de la experiencia cotidiana se forman los “modelos o teorías” de cuanto acontece a nuestro alrededor e incluso en nosotros mismos. Estas teorías sobre las cosas, de origen experiencial, permiten comprender y aprender de lo que nos rodea o nos sucede internamente, lo cual aplicamos de manera repetitiva y constante, a cada paso. Esta repetición genera

unos “esquemas”, automáticos e inconscientes, que desencadenan siempre las mismas teorías ante todo lo que tenga las características o apariencias equiparables a los modelos. Pozo *et al.* (2006 y Vogliotti y Macchiarola 2003) mencionan que las teorías implícitas tienen un carácter teórico en tanto sean representaciones de naturaleza abstracta, estable e independiente del contexto y se establece que las teorías implícitas sobre la enseñanza y el aprendizaje son adquiridas a partir de la experiencia de los individuos en su contexto sociocultural construyendo sus propias concepciones.

Los procesos de aprendizaje tienen dos peculiaridades según Beltrán (1998), en primer lugar que aunque cada uno de estos procesos constituye una parte esencial del aprendizaje, puede realizarse de muchas maneras, dando lugar a estrategias que señalan objetivos o metas marcadas previamente por el sujeto o sugeridas como demandas de tarea. En segundo lugar, esos procesos pueden ser iniciados dentro de la situación de la enseñanza y del aprendizaje, tanto si es el alumno o el profesor el que asume la responsabilidad de activarlos.



Procesos de Aprendizaje

(Beltrán, 1998)

Pozo *et al.* (2006) ve al aprendizaje como adquisición de respuestas, como adquisición de conocimientos y como construcción de conocimientos, donde estos dos últimos se basan en un modelo teórico que establece una analogía entre el funcionamiento de la mente y el de una computadora y que se fundamenta en cuatro ideas básicas que son:

- a) los seres humanos son procesadores de información,
- b) la mente es un sistema de procesamiento de información,
- c) la cognición consiste en una serie de procesos mentales y
- d) el aprendizaje consiste en adquirir representaciones mentales.

Cambiar lo que se dice (conocimiento explícito) no suele bastar para cambiar lo que se hace (modelos implícitos en la acción) ni en la formación docente, es así que las diferencias en el origen de la representaciones explícitas de la implícitas es que éstas últimas suelen ser producto de la educación formal, se enseñan como tales, mientras

que las representaciones implícitas, en muchos casos, se aprenden implícitamente pero no se enseñan, son producto de un aprendizaje informal se adquieren en contextos de aprendizaje y de enseñanza, incluso de educación formal, pero no son producto de la enseñanza explícita. La forma de cambiar o reestructurar una representación implícita es mediante procesos explícitos.

3.1.2 APRENDIZAJE IMPLÍCITO

Reber (1993 en Pozo *et al.* 2006) sitúa al aprendizaje implícito como un sistema primario con respecto al aprendizaje explícito. El aprendizaje implícito (no intencional o inconsciente) en comparación con las formas de aprendizaje explícito (deliberado y consiente) se caracteriza por ser:

- a) Más antiguo en la filogénesis, ya que sería un dispositivo de aprendizaje común para la detección de covariaciones en el ambiente, apoyado en las formas elementales del aprendizaje asociativo y el condicionamiento comunes a todas las especies.
- b) Más antiguo en la ontogénesis, ya que sería previo en el desarrollo cognitivo al aprendizaje explícito, en la medida en que los bebés ya detectan regularidades en su ambiente de las que, sin embargo, no son conscientes.
- c) Independiente de la edad y del desarrollo cognitivo, ya que su funcionamiento no dependería de la adquisición de otras funciones cognitivas posteriores. Independiente de la cultura y de la instrucción, ya que sería un sistema universal en el que apenas se observarían diferencias individuales.
- d) Más robusto que el sistema cognitivo explícito, ya que se preservaría allí donde las funciones cognitivas explícitas se ven alteradas por lesiones o disfunciones cognitivas permanentes o temporales (amnesias, alzheimer, estados de anestesia, etc.).
- e) Más duradero en sus efectos que el aprendizaje explícito y menos susceptible de interferencia con otras tarea.

- f) Más económico desde el punto de vista cognitivo, o energético, ya que su funcionamiento se preserva en condiciones que alteran el funcionamiento del sistema cognitivo explícito (por ejemplo, falta de atención, de motivación o de intención de aprender)

Cambiar las formas de enseñar requiere cambiar no solo nuestras creencias implícitas sino, la relación entre las representaciones de carácter implícito y conocimientos explícitos que se mantienen para las mismas situaciones. Solo conociendo las diferencias entre ambos tipos de representaciones y las relaciones existentes entre ellos se podrán cambiar las representaciones implícitas.

3.1.3 LOS CONCEPTOS QUE TIENEN LOS PROFESORES

Los conceptos que tienen los profesores acerca de la materia de estudio que imparten y de las características de los estudiantes, es lo que influye sus prácticas educativas. Para Vilanova, S. L.; Mateos-Sanz, M. del M. y García, M. B. (2011), en general los docentes entienden que lo fundamental es adquirir los principales conceptos que permitan obtener el lenguaje de la ciencia para desarrollar luego destrezas y capacidades cognitivas que posibiliten acceder a la información y tener actitud proposicional sobre ella, de esta forma los alumnos aprenden.

Warkentin y Bates, 1984 en Rodrigo *et al.* (1993) comentan que el llevar a cabo la investigación sobre los problemas de la enseñanza de las Ciencias Naturales en diferentes niveles educativos, permite conocer y relacionar el conocimiento y las prácticas de los maestros, las cuales son determinantes del progreso académico de los estudiantes. Una vez determinado el modelo cultural o síntesis de conocimiento pedagógico comúnmente compartido de cada concepción de la enseñanza, es importante averiguar en qué medida dichas teorías se presentan en el pensamiento del profesor, conocer cuáles son las que sostienen los profesores como propias, de acuerdo al grado de consistencia y de la influencia del contextos próximos. En relación a esto Coll *et al.* (1994 en Rodrigo *et al.* 1993) mencionan que la influencia educativa de la práctica docente de los profesores, trasciende el ámbito de la interacción maestro-alumno en el aula y se extiende tanto a las actividades

inmediatas que ocurren como resultado de la instrucción (tareas escolares concretas), a las actitudes de los alumnos hacia la disciplina en cuestión, así como al desempeño académico posterior de los estudiantes en dicha disciplina. Al respecto, García (2003) menciona que entre más cercana se encuentre la estructura semántica del alumno a la del profesor, más exitoso será el estudiante en esa clase en particular, y establece dos puntos importantes en relación a la estructura semántica entre el profesor y el alumno, y que se muestran a continuación:

1) Si existen diferencias entre las estructuras semánticas de los profesores que han impartido la misma asignatura a un alumno (por ejemplo entre un maestro de preparatoria y uno universitario), es probable que esto les dificulte la construcción del conocimiento en la asignatura particular de estudio,

2) Cuando existen diferencias entre las características con las que se imparte una asignatura en diferentes niveles educativos. Las formas en que los profesores imparten una asignatura del mismo campo de conocimiento difieren en aspectos tales como: a) criterios de ejecución;

b) requerimientos de las tareas de clase;

c) retroalimentación dada por los maestros;

d) cantidad y tipo de práctica;

e) revisión de los temas.

Rodrigo *et al.* (1993) plantean dos hipótesis en relación con el conocimiento y las creencias de los profesores que permiten aproximarse a la comprensión de las diferencias en sus prácticas. En primer lugar plantean la hipótesis de que existen diferencias en la comprensión que tienen los maestros acerca de los mismos contenidos (conceptos, teorías, procedimientos), y en segundo lugar, señalan que las diferencias pueden deberse a las concepciones (creencias) de los profesores acerca de lo que es un estudiante exitoso y sus ideas acerca de lo que es enseñar y aprende.

Díaz-Barriga (2016) plantea que otro de los problemas fundamentales que enfrentan los investigadores en relación a la evaluación de la docencia, es tener el acceso a las teorías asumidas por los profesores (pensamientos, creencias), como a las teorías en uso por parte de los mismos (prácticas), además de la elección del método *ad hoc* para investigar dichas teorías. El análisis del pensamiento del profesor y de la práctica docente no es algo fácil de abordar ni teórica ni metodológicamente, especialmente por el hecho de que las teorías y creencias de los profesores son difíciles de explicitar. Por su parte, la complejidad de la práctica docente también dificulta su análisis y determinación del papel que juegan las variables que en ella intervienen. Se concibe al docente como un observador y constructor de su realidad, el experto en su campo de acción ante los cambios educativos y sólo capturando en su plenitud la experiencia de estos actores sociales que ponen en marcha una propuesta política, como es una reforma, se podrá contar con elementos significativos sobre los modos en que una política educativa influye en aquellas personas que finalmente la instituyen, mantienen o reemplazan. Se trata de reconocer el papel central desempeñado por la acción humana.

Morín (1999) confirma que conocer al ser Humano es situarlo en el universo y, al mismo tiempo, separarlo de él: la humanidad debe reconocerse en su humanidad común y, al mismo tiempo, reconocer la diversidad cultural implícita en todo lo humano. Para ello, el filósofo francés refrenda que el conocimiento del ser humano ha de ser contextualizado: Al preguntar quiénes somos debemos preguntar dónde estamos, de dónde venimos y a dónde vamos, así sintetiza el ser y el desarrollo de lo humano en un conjunto de tríadas o bucles con las cuales explica lo global y lo individual de la especie: a) Cerebro-mente-cultura; b) Razón-afecto-impulso; c) Individuo-sociedad-especie. Arbesú y Rueda (2003), mencionan que la educación deberá mostrar el destino individual, social, global de todos los humanos y nuestro arraigamiento como ciudadanos de la tierra.

Para García-Cabrero, B., Loredó, J. y Carranza, G. (2008). el término conocimiento del contenido designa el conocimiento teórico-práctico que un profesor tiene de una materia o disciplina, mientras el conocimiento pedagógico general, se refiere al

conocimiento y a las creencias que tiene el profesor sobre la enseñanza y el aprendizaje, sin referirse específicamente a un dominio específico. El dominio de este tipo de contenido comprende:

- a) la concepción global de la docencia de una asignatura;
- b) el conocimiento de las estrategias y representaciones sobre la instrucción;
- c) conocimiento de las interpretaciones, el pensamiento y el aprendizaje de los estudiantes de una asignatura; y
- d) el conocimiento del currículo y los materiales curriculares.

Estos cuatro tipos de conocimiento, así como las creencias del profesor acerca de la enseñanza, se ponen en operación en distintos niveles o dimensiones de la práctica educativa y le imprimen un sello particular. También Coll y Solé (2002 en García-Cabrero *et al.* 2008) retoman a quienes establecen que es posible identificar tres grandes dimensiones de la práctica educativa, refiriéndose a las actividades desarrolladas antes, durante y después de las situaciones didácticas.

La **Dimensión A** es el antes representa el pensamiento del profesor, comprende tres aspectos básicos: 1) Las creencias y conocimientos del profesor acerca de la enseñanza en general, y de la enseñanza de su asignatura en particular. 2) La planeación que el profesor hace de su clase y 3) Las expectativas que posee acerca del grupo clase y de su propia eficacia docente.

La **Dimensión B** es el durante y engloba la interacción en el aula e incluye la realización, la objetivación de la situación didáctica. En esta dimensión se concretan las previsiones hechas con anterioridad por el profesor respecto a sus concepciones y expectativas, y los mecanismos de interacción que operan en la clase y que se ven influidos por la naturaleza misma del grupo y las características individuales de los alumnos. En esta dimensión, el profesor pone en operación sus marcos referenciales para ejercer su práctica docente, se ponen en juego sus teorías, más allá de su validación, es decir, son usadas por el profesor.

La **Dimensión C**, es el después y corresponde al reconocimiento de los logros alcanzados en el aprendizaje, es decir, el después; son las transformaciones surgidas en los aprendices y en el profesor mismo, a partir de las acciones de enseñar por parte del profesor y de aprender, por parte de los alumnos; son valoradas por los profesores, los alumnos, los pares y los directivos.

Se tiene entonces que un modelo de enseñanza y su consecuente modelo de evaluación, requieren incluir tanto las ideas y creencias del profesor, como su puesta en marcha y que se plasma en (dimensiones A y B), que sin embargo serían insuficientes para evaluar la práctica. Por lo que es necesario considerar los alcances en los resultados de aprendizaje, lo que se localiza en la dimensión C.

La posibilidad de conocer si entre los profesores y los alumnos se logró establecer un cierto nivel de intersubjetividad (construcción-reconstrucción) de los saberes culturales que la escuela pretende socializar entre los miembros más jóvenes de la sociedad, es una condición mínima de cualquier modelo de evaluación que se proponga para la práctica docente, por lo tanto la valoración de los alcances de la práctica educativa debería plantearse en relación con los significados que los alumnos logran construir en cuanto a conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales, no sólo en términos de su opinión acerca de diversas características de la práctica docente del profesor, o de su percepción respecto de los aprendizajes logrados.

3.1.4 ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

Jones *et al.* (2001 en Trianes 2005) sugieren tres etapas en la enseñanza estratégica, las cuales son:

La preparación para el aprendizaje, Para la preparación del aprendizaje, la actividad que tiene lugar durante esta etapa puede fomentar la independencia y la autorregulación del alumno en la medida en que sea internalizada por éste (activación y organización de conocimientos previos, previsión de los nuevos contenidos, definición de meta etc.).

La presentación de los contenidos. En la presentación de los contenidos, el profesor presenta la información, aclara ideas, afina predicciones sobre los contenidos y ayuda a dotar de sentido a la nueva información, el alumno despliega estrategias de aprendizaje para seleccionar las ideas principales, compararlas con las ideas y conceptos previos e integrarlas con éstos, evaluando en todo momento su grado de comprensión de la información y adoptando las medidas necesarias para maximizarlo.

Aplicación e integración de los nuevo contenidos Una vez presentados los nuevos conocimientos (declarativos o procedimentales), se le ayudara al alumno para que los relacione con los conocimientos previos, los compare, buscando semejanzas y diferencias, para ir modificando o reestructurando su estructura cognitiva (cambio conceptual).

3.1.5 CLASIFICACIÓN Y FUNCIONES DE LAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

Díaz-Barriga y Hernández (2002) establecen que las estrategias de enseñanza que el docente puede emplear con la intención de facilitar el aprendizaje significativo de los estudiantes, son las que han utilizado en diversas investigaciones ya que han tenido efectividad al ser introducidas como apoyos en textos académicos así como en la dinámica de la enseñanza (exposición, negociación, discusión, etc.) ocurrida en clase.

Para Díaz-Barriga y Hernández (2002) las principales estrategias de enseñanza son las siguientes:

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
RESUMEN	Síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito. Enfatiza conceptos clave, principios, términos y argumento central.

ORGANIZADOR PREVIO	Información de tipo introductoria y contextual. Es elaborado por un nivel superior de abstracción, generalidad e inclusividad de la información que se aprenderá. Tiende un puente cognitivo entre la información nueva y previa.
ILUSTRACIONES	Representación visual de los conceptos, objetos y situaciones de una teoría o tema específico (fotografías, dibujos, esquemas, gráficas, dramatizaciones, etcétera.).
ANALOGÍAS	Proposición que indica que una cosa o evento (concreto y familiar) es semejante a otro (desconocido y abstracto o complejo).
PREGUNTAS INTERCALADAS	Preguntas insertadas en la situación de enseñanza en un texto. Mantienen la atención y favorecen la práctica, retención y la obtención de información relevante.
PISTAS TIPOGRAFICAS Y DISCURSIVAS	Señalamientos que se hacen en un texto o en una situación de enseñanza para enfatizar y/o organizar los elementos relevantes del contenido por aprender.
MAPAS CONCEPTUALES Y REDES SEMÁNTICAS	Representaciones gráficas y esquemas de conocimiento (indican conceptos, proposiciones y explicaciones).
USO DE ESTRUCTURAS TEXTUALES	Organizaciones retóricas de un discurso oral o escrito que influyen en su comprensión y recuerdo.

También las estrategias pueden establecerse según la intencionalidad o propósito.

PROCESO COGNITIVO EN EL QUE INCIDE LA ESTRATEGIA	TIPOS DE ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA
ACTIVACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS PREVIOS	-Objetivos o Propósitos. -Preinterrogantes.

<p>GENERACIÓN DE EXPECTATIVAS APROPIADAS</p>	<p>-Actividad generadora de información Previa.</p>
<p>ORIENTAR Y MANTENER LA ATENCIÓN</p>	<p>-Preguntas insertadas. -Ilustraciones. -Pistas o claves topográficas.</p>
<p>PROMOVER UNA ORGANIZACIÓN MÁS ADECUADA DE LA INFORMACIÓN QUE SE HA DE APRENDER (MEJORAR LAS CONEXIONES INTERNAS)</p>	<p>-Mapas conceptuales. -Redes semánticas. -Resúmenes.</p>
<p>PARA POTENCIAR EL ENLACE ENTRE CONOCIMIENTOS PREVIOS Y LA INFORMACIÓN QUE SE HA DE APRENDER (MEJORAR LAS CONEXIONES ETERNAS)</p>	<p>-Organizadores. -Analogía.</p>

Las distintas estrategias de enseñanza descritas pueden usarse simultáneamente e incluso es posible hacer algunos ajustes según el docente lo considere necesario. El uso de las estrategias dependerá del contenido de aprendizaje, de las tareas que deberán realizar los estudiantes, de las actividades didáctica efectuadas y de ciertas características de los aprendices por ejemplo, nivel de desarrollo, conocimientos previos, etcétera.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	EFFECTOS ESPERADOS EN EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES
OBJETIVOS	Conoce la finalidad y el alcance del material y cómo manejarlo –El estudiante sabe que se espera de él al terminar de revisar el material –Ayuda a contextualizar sus aprendizajes y a darles sentido.
ILUSTRACIONES	Facilita la codificación visual de la información.
PREGUNTAS INTERCALADAS	Permite practicar y consolidar lo que se ha aprendido – Resuelve sus dudas –Se autoevalúa gradualmente.
PISTAS TIPOGRÁFICAS	Mapas conceptuales –Redes semánticas -Resúmenes
RESÚMENES	Organizadores previos – Analogías.
ORGANIZADORES PREVIOS	Hace más accesible y familiar el contenido –Elabora una visión global y contextual.
ANALOGÍAS	Realiza una codificación visual y semántica de conceptos, preposiciones y explicaciones. Contextualiza las relaciones entre conceptos y preposiciones.
MAPAS CONCEPTUALES Y REDES SEMÁNTICAS	-Comprende información abstracta. -Traslada lo aprendido a otros ámbitos.
ESTRUCTURAS TEXTUALES	-Facilita el recuerdo y la comprensión de lo más importante de un texto.

Se puede relacionar la importancia que tienen las estrategias para la enseñanza con el énfasis que hace Díaz-Barriga y Hernández (2002) en relación a que es indispensable tener presente que la estructura cognitiva del alumno tiene una serie de antecedentes y conocimientos previos, un vocabulario y un marco de referencia personal, que refleja su madurez intelectual, esta información será de importancia para el profesor porque puede establecer las estrategias pertinentes.

Por ejemplo Naranjo (2013) dice que a los estudiantes se les dificulta comprender los temas de evolución debido a que se habla de cambios o adaptaciones que se llevan en un organismo y no logran entender cómo son estos procesos en una escala de tiempo grande y es fundamental que se comprenda para entender la evolución

Biológica. El profesor buscará la estrategia de enseñanza sobre el tema de evolución con la que pueda demostrar que el alumno obtuvo el conocimiento. En el nivel medio superior, esto es, en el CCH, se pretende que el alumno adquiera conceptos y principios que le permitan comprender la evolución como proceso que explica la diversidad de los sistemas vivos, que a continuación se habla de ello.

3.1.6 PROGRAMA DE BIOLOGÍA NIVEL MEDIO SUPERIOR, COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

Según un documento del CCH (CCH.UNAM, 2013) el estudio de la Biología en cuarto semestre a nivel medio superior en el Colegio de Ciencias y Humanidades, está orientado a conformar la cultura básica del estudiante en este campo del saber. Pretende la institución mediante esta asignatura de 4to. semestre contribuir a la formación del alumno mediante la adquisición de conocimientos y principios propios de la disciplina, así como propiciar el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que le permitan enfrentar con éxito los problemas relativos al aprendizaje de nuevos conocimientos en el campo de la Biología. Los cursos en Biología tienen como principio que el alumno aprenda a generar mejores explicaciones acerca de los sistemas vivos, mediante la integración de los conceptos, los principios, las habilidades, las actitudes y los valores desarrollados en la construcción, reconstrucción y valoración de conceptos biológicos fundamentales. En estos cursos se propone la enseñanza de una Biología integral que proporcione a los alumnos los conceptos y principios básicos, así como de las habilidades que les permitan entender y estudiar nuevos conocimientos de la disciplina, es decir, aprender a aprender. De igual manera, se continúa con la adquisición de actitudes y valores que les permitan integrarse a la sociedad de nuestro tiempo y asumirse como parte de la Naturaleza, propiciando una actitud de respeto hacia ella y una actitud ética en cuanto a las aplicaciones del conocimiento biológico.

El curso de Biología II pretende que el alumno aprenda a:

- Explicar teorías sobre el origen de los sistemas vivos considerando el contexto social y la etapa histórica en que se formularon.
- Explicar los planteamientos que fundamentan el origen de los sistemas vivos como un proceso de evolución química.
- Explicar el origen de las células eucarióticas como resultado de procesos de endosimbiosis.
- Explicar las teorías evolutivas formuladas por Lamarck y Darwin - Wallace. Valora las
- Las aportaciones de Darwin al desarrollo del pensamiento evolutivo.
- Explicar la teoría sintética y reconoce otras aportaciones recientes en el estudio de la evolución de los sistemas vivos.
- Describir evidencias que fundamentan la evolución de los sistemas vivos.
- Explicar la diversidad de las especies como resultado de los mecanismos evolutivos.
- Reconocer los niveles en que se manifiesta la biodiversidad.
- Valorar la sistemática en el estudio y conocimiento de la biodiversidad.
- Reconocer las características generales de los cinco reinos y los tres dominios.
- Valorar la necesidad de conservar la biodiversidad.
- Aplicar habilidades, actitudes y valores al llevar a cabo actividades documentales, experimentales y/o de campo, que contribuyan a la comprensión del origen, evolución y diversidad de los sistemas vivos.
- Aplicar habilidades, actitudes y valores para comunicar de forma oral y escrita la información derivada de las actividades realizadas.

La primera unidad de la materia de Biología II, titulada **¿CÓMO SE EXPLICA EL ORIGEN, EVOLUCIÓN Y DIVERSIDAD DE LOS SISTEMAS VIVOS?** tiene como propósito que el alumno llegue a identificar los mecanismos que han favorecido la diversificación de los sistemas vivos, a través del análisis de las teorías que explican su origen y evolución, para que comprenda que la

biodiversidad es el resultado del proceso evolutivo. Uno de los temas principales de esta primera unidad es **“la evolución como proceso que explica la diversidad de los sistemas vivos”** cuyos puntos principales de este tema son:

Concepto de evolución.

Aportaciones al desarrollo del pensamiento evolutivo: Teoría de Lamarck, teoría de Darwin - Wallace, teoría sintética.

Otras aportaciones: neutralismo, equilibrio puntuado.

Evidencias de la evolución: Paleontológicas, anatómicas, embriológicas, biogeográficas, bioquímicas, genéticas.

Consecuencias de la evolución: Adaptación, extinción, diversidad de especies

(CCH.UNAM, 2013).

La materia de Biología II busca lograr que en la cultura básica del bachiller se incorporen conocimientos, habilidades intelectuales, actitudes y valores que favorezcan una interpretación lógica, racional y mejor fundamentada de la naturaleza, y que tenga una interacción con la sociedad, la tecnología y el ambiente más consciente y responsable, sin embargo el sistema de creencias de los profesores sobre la enseñanza de las ciencias naturales está relacionado con el conocimiento formal, con sus concepciones respecto a la ciencia y con la experiencia obtenida en el salón de clases, de esta manera contempla lo que debe enseñar, cómo enseñar y su papel como docente, además de los elementos que caracterizan su acción. De igual forma hay creencias en los alumnos que les generan dificultad para obtener aprendizajes, sobre todo en Biología para aceptar las Teorías de la evolución, tema que se estudia en el CCH, en 4to. semestre. Por ello es de importancia el conocer las creencias, concepciones o ideas previas, articuladas en las teorías implícitas. Conocer las creencias de los docentes y de los alumnos permitirá obtener la información sobre el proceso de enseñanza y del aprendizaje de este tema (CCH.UNAM, 2013).

Las teorías implícitas tanto de profesores como de alumnos influyen en la aceptación y comprensión del tema de la teoría de evolución. La enseñanza del tema, hace que de alguna manera el alumno no se apropie del conocimiento y pueda como pretende el curso de Biología II, aprender las teorías evolutivas propuestas por Lamarck y Darwin – Wallace, además de las aportaciones del propio Darwin al desarrollo del pensamiento evolutivo y a las aportaciones en el estudio de la evolución de los sistemas vivos. Para describir las evidencias que fundamentan la evolución, el profesor de acuerdo a su experiencia y preparación, trasmite los conocimientos para que los alumnos obtengan el aprendizaje sobre las teorías evolutivas, evaluando de manera formativa y constante a los estudiantes, tomando en cuenta todos los aspectos del conocimiento en el proceso de enseñanza y del aprendizaje, como conceptos, actitudes, procedimientos y concepciones entre otros. De esta manera es importante conocer esas teorías implícitas en profesores y alumnos en la enseñanza y el aprendizaje del tema de evolución, por lo que a continuación en el capítulo 4 se presenta la investigación llevada a cabo sobre las teorías implícitas en profesores y alumnos del CCH.

CAPÍTULO 4 LA INVESTIGACIÓN DE LAS TEORÍAS IMPLÍCITAS SOBRE EL TEMA DE EVOLUCIÓN

4.1 OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar teorías implícitas de profesores y alumnos de Bachillerato en los procesos de la enseñanza y del aprendizaje sobre el tema de evolución.

Objetivos particulares

- Analizar Teorías implícitas de los alumnos en el aprendizaje de las teorías de la Evolución.
- Analizar concepciones implícitas de los profesores sobre la enseñanza de las teorías de la Evolución.

4.2 METODOLOGÍA

4.2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El estudio se llevó a cabo de manera etnográfica porque describe y analiza el valor del lenguaje del sujeto y de los significados que los sujetos atribuyen a su experiencia y que según Paramo (2000) a diferencia de la investigación cuantitativa basada en hipótesis previas, el estudio etnográfico se concreta en el entendimiento de una situación sin definir con antelación los parámetros que implique un esfuerzo investigativo. El trabajo etnográfico implica el contacto directo con los sujetos estudiados y por tanto las conclusiones siempre se consideran en un marco

contextual, situacional, en el que solo se tienen las limitaciones impuestas por el medio ambiente en que la realidad fue construida. Al respecto, Páramo sugiere que el contexto incluya factores culturales propios del grupo al que pertenecen así como sus respectivas historias personales tanto del investigado como del investigador.

Martínez (2000) comenta que los métodos etnográficos son los de mayor preferencia para conocer un grupo étnico, racial, de ghetto o institucional (tribu, raza, nación, región, cárcel, hospital, empresa, escuela, y hasta un aula escolar que forman un todo muy sui géneris y donde los conceptos de las realidades que se estudian adquieren significados especiales.

4.2.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO

La población de estudio fue conformada por estudiantes y profesores del Colegio de Ciencias y Humanidades del Plantel Vallejo, de la Universidad Nacional Autónoma de México. UNAM.

Se realizó una invitación a 9 profesores del plantel Vallejo, con base en los siguientes criterios: que tuvieran más de 5 años impartiendo la materia de Biología II y que tuvieran la disposición a colaborar. Se invitó tanto a hombres como a mujeres a la entrevista semiestructurada (ver el siguiente cuadro 1).

Cuadro1. Se muestran los datos generales académicos de los profesores entrevistados (los nombres son ficticios).

Nombre Ficticio	Edad	Sexo	Grado Académico	Años en docencia
Sonia	48 años	Femenino	Licenciatura	22 años
Cristina	35 años	Femenino	Maestría	9 años
Mariana	59 años	Femenino	Licenciatura	29 años
Ramiro	52 año	Masculino	Maestría	26 año

Fernando	62 años	Masculino	Licenciatura	36 años
Manuel	55 años	Masculino	Licenciatura	29 años
Juan Carlos	56 años	Masculino	Maestría	28 años
Sergio	-	Masculino-	-	+ 5 años
Enrique	-	Masculino	-	+ 5 años

El grupo de Biología II de 4to. semestre seleccionado para aplicar el cuestionario fue de 31 alumnos del turno matutino y fue a través de uno de los profesores entrevistados al que se le solicitó permitiera la aplicación del cuestionario, las edades de los alumnos, hombres y mujeres. El rango de edad de la población fue de 17 a 19 años.

4.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Entrevista Semiestructurada a los Profesores: Se llevó a cabo una entrevista típica semiestructurada de 10 preguntas a 9 profesores, con el propósito de saber cómo perciben los profesores mediante sus teorías implícitas la enseñanza del tema de evolución. La entrevista buscó la apertura de una comunicación interpersonal entre el entrevistador y el entrevistado. Se realizó una grabación de audio de la entrevista a los profesores y se transcribió la información obtenida para su posterior análisis. Es importante señalar, que las entrevistas se hicieron en el lugar de trabajo de los profesores, cubículo o el lugar designado del profesor. Las entrevistas fueron realizadas a través de un guión con especial énfasis a los aspectos de interés, se favoreció un diálogo para propiciar expresiones libres, conversación cordial y empática bajo un clima de confianza entre la entrevistadora y los docentes entrevistados (ver en el anexo 1 el guión de la entrevista).

Cuestionario aplicado a Estudiantes: Un cuestionario de 11 preguntas fue aplicado a 31 estudiantes para obtener información referente a las teorías implícitas que

tienen sobre la enseñanza de la teoría de la evolución, como: el determinar lo que opinan y conocer sus teorías implícitas que tienen sobre el tema y el aprendizaje de la teoría de evolución. El cuestionario fue aplicado en el salón de clases, con previo permiso del profesor responsable del grupo. Posteriormente se llevó a cabo el análisis de las repuestas obtenidas (Ver en el anexo 2 las preguntas del cuestionario aplicado).

Categorías

Las categorías se plantearon a partir de las respuestas a las preguntas de la entrevista semiestructurada aplicada a los profesores y de las respuestas de los alumnos al cuestionario sobre la enseñanza y el aprendizaje del tema de evolución que se les aplicó.

Las fases de aplicación

Fase 1

En esta primera fase se llevó a cabo la entrevista semiestructurada a los profesores, para obtener información de las concepciones de carácter implícito acerca de la enseñanza de las teorías de la evolución.

Fase 2

Para esta segunda fase se aplicó el cuestionario a los alumnos, con la finalidad de conocer sus teorías implícitas con respecto a la enseñanza y del aprendizaje del tema de las teorías de la evolución y obtener información de las concepciones de carácter implícito acerca del tema.

Análisis de datos

Con base al modelo de Taylor S. y Bogdan, (1987) se realizó el análisis de las respuestas obtenidas en los cuestionarios aplicados a los alumnos, que inicio con la revisión de las respuestas para cada una de las 11 preguntas y posteriormente agrupando las respuestas similares de los 31 estudiantes, y obtener la frecuencia relativa en porcentaje para cada pregunta.

Las repuestas obtenidas en la entrevista realizada a los profesores, se categorizó para identificar uno o más párrafos del texto con un tema y relacionarlos para posteriormente inferir e interpretar la información obtenida.

CAPÍTULO 5

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Las entrevistas realizadas a profesores del Colegio de Ciencias y Humanidades-Plantel Vallejo tuvo el propósito de recoger información sobre su práctica docente, y conocer los aspectos subjetivos de los profesores, tales como, teorías implícitas, creencias, actitudes, opiniones, valores y conocimiento acerca de cómo imparten el tema de la Teoría de Evolución a Nivel Medio Superior, además de su experiencia obtenida en relación a la enseñanza de este tema. La entrevista fue el recurso empleado para comprender la relevancia de la enseñanza y del aprendizaje del tema de la evolución desde las teoría implícitas de los profesores.

A continuación se muestra la transcripción de las respuestas obtenidas en las entrevistas realizadas a los profesores.

Se inicia con la pregunta y enseguida con la respuesta obtenida, se menciona un nombre ficticio a profesores y profesoras, y enseguida se presenta el análisis.

1. ¿Al tema de la teoría de la evolución, le otorga la misma importancia que a otros temas del programa?

Profesor Sergio

“...es una teoría bastante inacabada con muchas hipótesis no comprobadas, es una teoría central, pero hay otras, entonces en el caso de estos alumnos de bachillerato, que son alumnos, que se pueden ir a muchas carreras dentro de áreas biológicas, por ejemplo los que van a Medicina, Veterinaria, Odontología etc, el tema de evolución no es tan trascendente para ellos y yo me centro más en el área de bioquímica que creo que les va a servir más a los alumnos para todas estas áreas y por eso no le doy más importancia a la teoría de evolución de la que le doy a las otras.”

Profesor Ramiro

“Como esta en el programa debe de ser igual de importante.”

Profesor Fernando

“...me parece que el tema de evolución es la base porque, porque estamos hablando de que podemos explicar cómo surgen todas las formas de vida.”

Profesor Juan Carlos

“...en general los programas de Biología del Colegio de Ciencias y Humanidades es parte del eje estructural de los programas, esto es, todos los temas que se ven tanto en Biología 1, como Biología 2, Biología 3 y Biología 4 es con el enfoque de la evolución si, aunque bueno hay, unos temas, unos aprendizajes que son exclusivos ya para la teoría de evolución. Pues, significa que la Biología es importante, los aspectos evolutivos, no se pueden analizar los temas en la biología sino se les da como referencia esa parte de la evolución y la diversidad de los seres vivos, si, por eso creo que es importante.”

Profesora Marina

“Creo que es el eje central eh! siempre se ven muchos aspectos de la evolución pero principalmente creo que es el eje rector, todo el tiempo se están viendo aspectos evolutivos y se abarcan otros temas a lo largo del mes.”

Profesor Enrique

“Si, dependiendo del curso porque hay cursos donde se ve, tiene más el peso en la parte del temario, pero siempre resaltando la parte, pero que debe de tener no, resaltando la importancia que tiene la teoría de evolución.”

Profesor Manuel

“...a lo que más me enfoco yo tal vez sea por intereses personales veo más Biodiversidad y un proyecto al que he llamado como mejora tu comunidad pero entonces el tema de evolución casi no le doy importancia.”

Profesora Sonia

“Definitivamente el tema de evolución es parte esencial para la comprensión de muchos procesos por parte de los alumnos entonces requiere de un tratamiento especial aunque a los alumnos en si les cueste mucho trabajo entender el proceso como tal y todos los procesos involucrados en lo que hablamos cuando hablamos de evolución.”

Profesora Cristina

“Si porque hay relación en varios de los temas.”

Representaciones sobre el tema de evolución

Las representaciones de los profesores con respecto al **tema de evolución** resalta de las teorías implícitas la relación con sus concepciones sobre la importancia del tema, porque de acuerdo a su experiencia y formación profesional lo comprenden así. Algunos profesores creen que la importancia de abordar el tema dependerá de las características generales de sus grupos, si los alumnos se interesan más por las áreas relacionadas a sus carreras a elegir y si se relacionan con las área biológicas, los maestros profundizaran en los temas que les servirán para esto, si los intereses del alumno son en otras áreas, el profesor de acuerdo a su lógica, o interpretación, no considera relevante profundizar los temas de evolución, esto podría deberse a la misma formación profesional del profesor. La mayoría de los profesores consideran que el tema es de trascendencia para entender la diversidad de los seres vivos, como un eje rector de programa del CCH.

Alvarado (2014) retoma a Salinas (2012) y comenta que uno de los problemas que se tienen con los profesores en las áreas biológicas es la manera en que interpretan a la ciencia, sus procesos y sus productos, ya que la enseñan fuera de contexto. Se puede mencionar a lo anterior que es conocido que lo profesores de acuerdo a su preparación y a su experiencia en la docencia es como ellos imparten, conducen y abordan los temas en clase, de acuerdo a lo que ellos creen y a lo que saben, y es donde se presentan las diferencias sobre la importancia que le dan a los temas de las materias que ellos imparten. De acuerdo a Alvarado, es debido a que los profesores también se les dificultan la comprensión de la filosofía de la ciencia que es fundamental para las disciplinas científicas. Se dice que la información sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias experimentales en la Educación Media Superior (EMS) de México usualmente se refieren a concepciones alternativas y dificultades de enseñanza y de aprendizaje sobre algún contenido científico determinado; en algunos casos se abordan las creencias, los conocimientos y los recursos de los profesores al planificar un contenido que se presentara en el aula.

Para la mayoría de los alumnos el tema de evolución es importante, haciendo referencia a que es la base de la Biología, sin embargo, también hay alumnos que expresan que el tema no es de su interés.

2. ¿Qué significa enseñar para usted?

Profesor Sergio

“...influir en los alumnos para que ellos investiguen y busquen, y uno solamente así como guiarlos, en ese camino.”

Profesor Ramiro 2

“...facilitar los aprendizajes de los alumnos.”

“Primeramente que el profesor esté consciente de su papel como profesor, como docente, que el profesor haga una planeación, que el profesor selecciones los materiales, que el profesor haga uso adecuado y me refiero adecuado en cuanto al recurso idóneo que se pudiera hacer en ese momento, en el momento preciso para lograr que los alumnos adquieran ese conocimiento y los motive.”

Profesor Fernando

“Es padrísimo porque les estoy dando a una generación desde, el punto de vista, a veces lo hago de manera tajante que no debería de ser, pero me gusta mucho porque discutimos, comentamos, de pronto surgen, hoy en día, hoy de inmediatos, hicimos comentarios y otros del tema que estamos viendo y es bien padre porque enriquece de repente surgen de pronto ideas que no se me habían ocurrido, se aprende de todos.”

Profesor Juan Carlo

“...al proceso en el cual el profesor tiene que planear, preparar, diseñar las actividades para lograr los aprendizajes con los alumnos, es la parte que le corresponde al profesor, es la parte de la enseñanza, la planeación, la evaluación también.”

Profesora Marina

“Pues conectar a los jóvenes con el conocimiento ser un enlace entre el conocimiento para que adquieran nuevos conocimientos.”

Profesor Enrique

“...la labor del profesor o del académico es en realidad tratar de que el conocimiento este, permee, hacia los estudiantes más que nada este conocimiento, que les quede claro aunque a este nivel de bachillerato es válido que muchos chicos por su propia orientación no muestran interés.”

Profesor Manuel

“Que los alumnos se lleven aprendizajes significativos.”

Profesora Sonia

“...es favorecer un medio que permita hacer un vínculo entre el profesor y el alumno, para crear un ambiente primero de cordialidad, segundo de intercambio de conocimientos, saberes y en ese sentido el enseñar es también el aprender, están relacionados en ese sentido y eso lo enfatizo con los muchachos, todo proceso de enseñanza implica un proceso de aprendizaje.”

Profesora Cristina

“Orientar a los chicos para que adquieran base de información, pero más que nada que ellos investiguen y que a la vez con eso, con esa información recabada a través de diferentes fuentes, libros revistas, ahora lo que son las páginas de internet, ellos puedan asociar y resolver problemáticas o ver acontecimientos del momento actual.”

“En primera creo que también necesitamos informarnos más como profesores, hay mucha información actualmente que debido a investigaciones en genética y todas esas aportaciones hay mayor cantidad de descubrimientos que pueden darnos pauta en entender más el proceso. Tenemos que en bachillerato aunque vemos la teoría sintética, la teoría de equilibrio puntuado, mutualismo, están pero como puntos muy generales y muy poca gente los maneja en este caso es importante entender estos procesos porque te dan un enriquecimiento más a las ideas de la evolución, en ese sentido como creo que como maestros primero debemos tener más información para poder bajarla a nivel de los alumnos, porque estas teorías para muchos están fuera de su alcance.” Profesora Cristina

Representaciones sobre la enseñanza

Para los profesores el **enseñar** se pensaría tiene que ver con las teorías implícitas sobre el concepto, y sobre su experiencia. Varios de los profesores entrevistados coincidieron en enfatizar que si no se preparan para impartir el tema, no podrán explicar ese conocimiento, es decir enfatizan la parte cognitiva que favorece este proceso, si el profesor no está preparado en el tema, los alumnos no obtendrán el

aprendizaje esperado, unido a que varios profesores consideran que el tema de evolución no tiene relevancia como para profundizar en él. Lo que han expresado los profesores con respecto a su preparación y actualización en su práctica docente es que debe de estar relacionada a nuevas propuestas didácticas que le puedan favorecer la enseñanza sobre los diferentes temas abordados durante su práctica, y que al parecer está relacionado con la preparación que tienen y el contexto académico que viven, Díaz-Barriga (2016) dice que no solo las propuestas didácticas sino también el incorporarse a una comunidad crítica, que se tenga la organización y se cuente con una infraestructura requerida, el docente deberá realizar una reflexión para modificar sus concepciones de aprendizaje y su propia práctica de enseñanza.

Los profesores en sus respuestas plasman las teorías explícitas que han adquirido con la experiencia debido a que han sido profesores de esa materia por varios años, los profesores en su experiencia proponen la manera de abordar este tema, llevan cursos que les permite conocer y aplicar las estrategias, sin embargo siguen pensando que es un tema difícil de enseñar.

Alvarado (2014) considera que los profesores de nivel medio superior no han tenido un proceso de formación para que ellos reflexionen sobre su trabajo docente en la enseñanza de las ciencias, y puedan explicar sus puntos de vista sobre la construcción del conocimiento científico y tener elementos para transmitir los conocimientos correctos y no con una mal interpretación de estos. Algo que también dice Alvarado es que aunque la UNAM, y otras instituciones, tienen sus programas para formar a sus profesores no se han obtenido los resultados deseados debido a un punto muy relevante que es la falta de interés de los mismos profesores ante estos programas, y su apatía ante el uso de las nuevas tecnologías. Los profesores entrevistados han externado que para que se mejore la enseñanza sobre el tema de evolución requiere se preparen en conocer y dominar los contenidos temáticos sobre el tema de evolución, se debe contar con una infraestructura con laboratorios equipados, y de material de apoyo didáctico específico para ese tema. Los profesores han comentado que han llevado cursos en los cuales entre pares han externado la dificultad de alguno de los temas de evolución y se intercambian experiencias, se comparten estrategias que les han funcionado para poder impartir

alguno de los temas que son difíciles de entender por el alumno. Los alumnos externaron que la manera en que les enseñaron el tema fue con lecturas en equipo, mapas conceptuales, pero sin embargo comentaron les hubiera gustado les mostraran videos, realizaran juegos o hicieran prácticas del tema.

3. ¿Cómo motiva al alumno para que se involucre en el tema de evolución?

Profesor Sergio

“Con preguntas, que le generen alguna inquietud y básicamente de esa manera.”

Profesor Ramiro

“se les motiva a través de ejemplificar, dando ejemplos que ellos lo puedan asociar con algo que les sea significativo.”

Profesor Fernando

“Bueno aquí me faltan mucho más instrumentos realmente lo hago con las palabras, a veces tengo algunas imágenes, hablar de por ejemplo del evento de los dinosaurio, como se extinguieron, de donde surgieron, como eran al principio, hay cambios evolutivos en ese grupo, pero este, también uso videos, por ejemplo del Cosmos de Carl Sagan, el capítulo 6 creo que se llama la orilla del océano cósmico ese esta excelente para explicar eso.”

Profesor Juan Carlos

“Pues en el caso de tema de evolución lo vemos con vivencias que tenemos cotidianas, de cómo en este momento el ser humano por ejemplo es un factor de presión sobre los demás organismos y bueno haciendo énfasis en que los seres vivos sufren este proceso y que este proceso es a nivel de poblaciones y no a nivel de individuos.”

Profesora Marina

“De manera constructivista yo creo que eso está muy de moda, el constructivismo, pero trato de ser lo menos inductiva o sea si hay algo que me gusta hacer con los estudiantes es motivarlos a leer.”

Profesor Enrique

“...bueno tratar de hacerles ver que en realidad a través del tiempo ha habido pequeños cambios y que no tienen una dirección, entonces esa parte sí es difícil es muy difícil despertar el interés sobre todo en el tema de evolutivo, porque no lo aterrizan muy bien y por más que uno trata de decirles que son pequeños cambios que en realidad.”

“A veces es difícil porque al alumno no le queda claro el proceso evolutivo entonces es difícil, como despertar el interés, bueno tratar de hacerles ver que en realidad a través del tiempo ha habido pequeños cambios y que no tienen una dirección, entonces esa parte sí es difícil, es muy difícil despertar el interés sobre todo en el tema de evolutivo.”

Profesora Sonia

“Primero es un tema polémico, ya que algunos alumnos no creen en el tema de evolución debido a creencias religiosas y es interesante cuando ellos ven algunos ejemplos” “que favorezca un poco más que el alumno entienda que esta el proceso de evolución considerado hasta por los mismos religiosos que hay una aportación importantes de pruebas que permiten hablar sobre el proceso de evolución como en los diferente ámbitos.”

Profesora Cristina

“...lo inicio de diferentes manera uno de ellos es a través de un documental o leer algún artículo y a través de ahí empiezan a surgir preguntas de las especies porque unas tienen nombres distintos y porque datan de diferentes millones de años y de repente vemos que ya no existen y ahí empiezan a surgir como dudas acerca del tema.”

Representaciones sobre la motivación del alumno

Los profesores entrevistados mostraron su experiencia en buscar alternativas didácticas que pudieran interesar y motivar al alumno, enlistando varias de ellas, y que utilizan durante el semestre. Para el tema de evolución han expresado que el **motivar** al alumno en el aprendizaje es de alguna manera algo muy difícil de obtener ya que las creencias ideológicas, teorías implícitas, aunado a lo complicado o complejo del tema, es la causa por lo cual en el alumno no se motive ni despierte su interés. Las representaciones que tiene el profesor a este punto es que ellos de manera explícita saben que es un tema complejo, dicen que el tema presenta varios conceptos que son difícil de entender por el alumno, y creen que esto se relaciona con las creencias religiosa que el alumno tiene debido a la ideología que predomina en este país. Sánchez (2014) establece que los estudiantes de nivel medio superior siempre presentan un desinterés por la escuela y por sus materias, por lo cual considera que el profesor tiene que buscar y seleccionar las estrategias que puedan despertar en el alumno el interés, la motivación y el deseo de seguir aprendiendo, además resalta la importancia de las estrategias de enseñanza como herramientas

de apoyo del profesor y combatir la apatía y lograr las habilidades cognitivas del estudiante. Para el profesor estudiar es obtener conocimientos, resulta algo reflexivo, argumentativo y constructivo, sin embargo en el estudiante, es sinónimo de desidia, descuido, molestia y desinterés. Martínez (2004) dice que los profesores de alguna manera buscan o hacen todo lo posible por que el alumno se interese y por ende se motive, menciona que cuando los alumnos no muestran interés o disposición para aprender, los profesores modifican la actividad dando alternativas para el aprendizaje.

4. ¿Puede dar al menos un ejemplo donde se manifieste que los estudiantes se interesaron en el tema de evolución?

Profesor Sergio

“Se interesan más bien en la evolución del hombre como que no alcanzan a comprender la evolución para los seres vivos y ellos lo centran hacia el hombre.”

Profesor Ramiro

“...se le reconoce con puntos que ellos van acumulando, lo puntos de acuerdo a sus participaciones eh! Una pregunta puede ser una participación, una respuesta a una pregunta es una participación, una aclaración o corrección a la información es una participación y van ganando” “es un dialogo en el que como toda platica siempre se hacen preguntas se responden y si no se responden se le guía a que ellos encuentren la respuesta, de esa manera se va motivando.”

Profesor Fernando

“Pues por medio de las propuestas que ellos me hacen, a veces de pronto bueno y cómo surgió esto, bueno hoy por ejemplo empezamos con el tema del origen del universo pero empezaron hablar también sobre, bueno y que pasa con eso del uso y desuso que son conceptos que tiene que ver con evolución J. Batita, Lamarck eh! Y entonces bueno algunos otros compañero contestaron, no es que eso no se pude dar y otros y es que eso yo lo vi, entonces eh! Por medio de preguntas que hago se da uno cuenta que si están interesados.”

Profesor Juan Carlos

“Bueno en el tema de evolución y como mencionaba antes, tratamos de ver las diferentes teorías como han ido evolucionando, eh! Hasta formar lo que hoy se conoce verdad como la teoría de la evolución. Y comenzamos a revisar desde diferentes filósofos, científicos, desde diferentes perspectivas. Organizamos algunas discusiones donde los alumnos defienden una cierta postura, tratan de dar sus argumentos y

otros alumnos tratan de contra-argumentar esto hace que la discusión sea pues más rica, los alumnos participan.”

Profesora Marina

“...ejemplo, vamos viendo ahí como actúa la selección pero con sus pesos, les pido que todos traigan su peso de nacimiento y entonces se dan cuenta que la mayoría tienen un promedio de peso al nacer 3.2g 3.5g 3.7g y hay muy poquitos que tienen un peso al nacer de 2 kilos o más de 3 kilos, entonces ahí es cuando les digo como es como la selección natural selecciona a los más aptos en ese sentido de la mayoría tiene un peso entre los tres y medio pero no llega ni a los cuatro y ni abajo de los 3 y vamos viendo como la curva de Gauss va seleccionando a los individuos y como en la misma naturaleza se eliminan los extremos y entonces ahí vemos la selección direccional.”

Profesor Enrique

“Con ejemplos que le queden claros al chico, no nada más mostrados, que el entienda, que el chico trate de entender estos ejemplos, acerca de ciertos procesos evolutivos y entonces aquí les vuelve a costar trabajo los eventos de convergencia y divergencia y por ejemplo en los casos de divergencia es muy interesante porque le pongo el caso de los mamíferos.”

Profesor Manuel

“Cuando vemos temas un poquito antes como genética y después de verla se ven los procesos evolutivos a través de la genética, y que tienen que ver con estos cambios que ocurren en los organismos, también a nivel molecular como han ocurrido, como se han llevado eventos moleculares de lo simple a lo complejo y que tienen que ver con los organismos actuales.”

Profesora Sonia

“Les llama la atención porque el entender el proceso de cambio, va más allá, en evolución va mucho más allá, el hecho de que por ejemplo una mariposa todo su desarrollo, toda su metamorfosis, se lleve a cabo, a veces ellos unen esto con evolución. cuando entienden que el proceso es más complejo que hay más factores involucrados como a genética las mutaciones, la deriva génica, la selección natural, empiezan a entender que el proceso es más complejo, les empieza a llamar la atención saber cómo es que un ser, una especie ha ido cambiando a lo largo del tiempo en un ambiente determinado y eso a veces lo centran en la especie humana, pero hay otros ejemplos que es importante darles para no centrarlos en la especie humana sino en otros organismos que han tenido estos procesos evolutivos.”

Profesora Cristina

“Con especies por decir famosas como el mamut, el dientes de sable, hasta en las caricaturas vamos asociando así con la vida cotidiana, viendo un programa y de repente ven los nombres y figuras que ya no

las ven ya actualmente y es por eso que les nace o surge "bueno y porque ya no existen la especie."

Representaciones sobre el interés de los alumnos hacia el tema

Con respecto a esta pregunta los profesores han expresado de manera general todas las actividades que han utilizado para incitar el **interés** hacia el tema de evolución y de acuerdo a su experiencia los profesores conciben que si el alumno hace preguntas y es dinámica su participación en clase, esto indica que están interesados en aprender. El profesor explica a los alumnos lo más sobresaliente del tema y lo ejemplifican para que lo relacionen con su contexto y su actividad cotidiana para que sea un aprendizaje significativo. Les hablan de algunas especies ya extintas o les hacen preguntas que les vaya motivando a preguntar. Polanco (2005) establece que para despertar el interés del alumno se deberá aprovechar la energía natural del alumno buscando que viva experiencias de aprendizaje que le permitan sentirse orgulloso y satisfecho, y en cuanto desarrolle una actividad el alumno necesita recibir comentarios positivos de sus fortalezas y debilidades. De las respuestas dadas por los profesores se puede deducir que tratan que el alumno viva esa experiencia significativa que les permita obtener el aprendizaje.

5. ¿Qué estrategias de enseñanza emplea para que el alumno adquiera el aprendizaje?

Profesor Sergio

"No, no puedo darle porque, no este, no sabría ahorita, no recuerdo."

Profesor Ramiro

"Bueno son diversas, no siempre es una misma estrategia, eh! Yo siempre les dejo tarea y con la tarea ellos tienen un conocimiento previo obtenido de la literatura, pero sí de que la lean, que la reflexionen y después ya empieza la clase con una dinámica de preguntas y que ellos levantan la mano y contestan lo que quieran, tareas experimentales, puede ser a través de las diapositivas, de software, de conferencias, mandarlos a museos, mandarlos a jardines botánicos en fin. Y uno va seleccionando los recursos para poder eh! Tener un poco más de certeza de cuál podría ser la forma que los

motive. Hay alumnos que son muy visuales, hay alumnos que son auditivos, hay alumnos que son quinestésicos, ellos se mueven mucho, dependiendo de cómo sean los alumnos uno va eligiendo las estrategias.”

Profesor Fernando

“Hay varias estrategias, entre ellas, dejarle actividades de investigación, proyectos, otro sería hacer trabajos en clase por ejemplo que ellos mismos en base a lo que saben, desarrollen como fue evolucionando un organismo, por ejemplo la especie humana que es el ejemplo típico ponen un changuito que va creciendo hasta alcanzar la forma erecta pero al fin de cuentas la pregunta es, bueno, como de aquí pudo llegar hasta acá, entonces ahí es donde los pongo a pensar, cuanto tardo en darse estos eventos, cuantas miles de generaciones participaron, como se pudo dar, simplemente el pulgar que queda opuesto a nuestros dedos y nos permite manipular objeto.”

Profesor Juan Carlos

“Aparte de estas discusiones “tratamos de recrear la época de Darwin donde presenta su teoría y la oposición de la iglesia a estas teorías, esa sería una de esas actividades el tratar de representar esa discusión que se da, bueno otro de los ejercicios que trabajamos también es utilizar software” “Otras de las actividades que implemento con mis alumnos son la visita a los museos como es el de geología y ahí hay algunos talleres para ver lo de los fósiles, va revisando lo de las eras geológicas al museo de historia natural que cuenta con una sala donde se ve lo de evolución de ser humano, hay algunas réplicas de restos encontrados como el de Luci por ejemplo.”

Profesora Marina

“...lectura dirigida, lluvia de ideas y al momento de trabajar pues utilizamos mapas conceptuales, mapas mentales cuadro sinópticos entre otros”.

Profesor Manuel

“...presentaciones en Power point dando énfasis a las imágenes, algunos conceptos, luego he hecho foros en internet donde han participado haciendo tarea, hay un examen de evolución en donde manejo muchos las imágenes que tienen que interpretar con un breve texto que coloco, tienen que interpretar fotografías.”

Profesora Sonia

“Es primero la parte histórica de la teoría después ir viendo todos los procesos involucrados como la selección natural, la deriva génica, las mutaciones todos los procesos involucrados ir los desglosando poco a poco para que ellos vayan entendiendo la relación que existe. Y hablando de selección natural les causa mucha inquietud el entender como procesos de adaptación están involucrados con la selección

natural y les quede un poquito más claro, pero de todos modos muchos siguen siendo Lamarkianos.”

Profesora Cristina

“Que vean el documental, empezamos a hacer preguntas así libres, primero dudas de ellos yo la voy dirigiendo y entre todos como una polémica. Entonces a partir de allí vemos que tanto saben en el momento, lo que es relacionado con la evolución y ya más adelante empezamos hacer a actividades relacionadas, cuestionarios de encisos, ayudas de software es muy interactiva que pueden acompañar imágenes e información con alta tecnología.”

Representaciones con relación a las estrategias de enseñanza.

Naranjo (2013) expresa que para la enseñanza de la Biología y de las ciencias, se requiere de fundamentados pedagógicos en términos curriculares, es decir los profesores carecen de una formación pedagógica en su formación profesional, al salir de la carrera una de las fuentes de trabajo de inicio es la docencia sin embargo, no todos tienen la vocación. Si el profesor no tiene la experiencia en la enseñanza, si no se tiene el dominio del tema, si no hay una actualización continua o si no se tienen claros los objetivos que se pretenden alcanzar en el curso, el profesor no podrá desarrollar los contenidos relacionados con la evolución biológica y tampoco los aspectos didácticos como estrategias y recursos educativos que permitan la obtención del conocimiento disminuyendo las maneras tradicionales de enseñanza. Por tanto se ha buscado que el proceso de la enseñanza y del aprendizaje sea de manera activa en la educación, y para ello el profesor hace una búsqueda de varias **estrategias de enseñanza**, que de acuerdo a la concepción que tiene de ellas en la educación y a su experiencia, eligen las que considera permitirá al alumno adquirir el conocimiento, para algunos profesores les implica la manera en cómo abordar el tema o la mejor manera de ir dando el tema, y hay quien solo aplica la estrategia que considera sería la adecuada. Las respuestas dadas por los profesores mostraron que siempre están en busca de una estrategia con la cual trabajar este tema. Naranjo (2013) establece la dificultad que representa el transmitir los conceptos científicos, sobre todo el explicar las teorías Darwinianas sobre la evolución y que esto podrá solucionarse si el profesor transforma las estrategias para que tomen en cuenta la

estructura del conocimiento de los estudiantes y proporcionen elementos con significados sociales y personales.

Naranjo (2013) propone varias propuestas para la enseñanza de la evolución y de las cuales se mencionan las siguientes: considerar las ideas previas y dar protagonismo al alumno, uso de estrategias para la exploración y discusión de las ideas del alumno, uso de preguntas generadoras que permitan al estudiante interpretar y aplicar las teorías evolucionistas, el uso de juegos que representen situaciones reales que propicien el aprendizaje significativo y por último diseñar situaciones problema para que el alumno de explicaciones sobre los mecanismos de cambio.

Alvarado (2014) Considera que para que los estudiantes desarrollen habilidades científicas se requieren espacios acondicionados para la experimentación; para que adquieran un buen adiestramiento en el manejo de software y equipo de cómputo, precisan de fácil acceso a equipo funcional y actualizado; para adquirir la imprescindible habilidad de búsqueda y selección de información tienen que hacer uso continuo de acervos, así como de materiales de consulta impresos y digitales. El profesor llevara a cabo las acciones que piensa podrán favorecer a los estudiantes en la comprensión y obtención de los conocimientos.

6. ¿Qué conceptos, habilidades de pensamiento y actitudes prioriza más en la enseñanza de la teoría de la evolución?

Profesor Sergio

“Básicamente discusión sobre temas, este, artículos que manejan uno y otro tema e incluso este, para que conozcan las dos partes llevo a invitar a veces a personas religiosas que se dedican a ello, por ejemplo los testigos de Jehová que son los únicos que quieren asistir para que vean el otro lado de la moneda y este, ellos tomen sus decisiones de lo que vienen en los artículos y los libros y lo que les dimos y lo tienen que discutir. Tienen que saber que es una especie, este, que las especies cambian a través del tiempo que de eso sí que no hay duda de que cambian, la diversidad que hay de especies, la diversidad de genomas, este, conceptos como de este estilo no, de habilidades pues solamente la discusión grupal es lo que usamos.”

Profesor Ramiro

“Depende porque, hay conceptos que son relativamente sencillos cuando uno habla, para mi gusto, cuando, cuando habla de selección natural y no tan sencillos, cuando uno habla aspectos como la asociación de aspectos genéticos con la evolución y en aquellos aspectos de la biodiversidad con la evolución eh! Entonces depende de cuál sea la temática a tratar no siempre es lo mismo y bueno es que también hay que tomar en cuenta los alumnos que son, no puede hacer siempre uno lo mismo porque hay alumnos que no les interesa leer, hay alumnos que no les interesa la actividad experimental, etc. Entonces uno tiene que ir descubriendo que tipo de alumnos son, y cuáles son sus intereses, porque hay alumnos que, a todos nos tocan muchos alumnos que van a estudiar medicina, odontología, biología y luego nos tocan grupos, los que van para leyes, van para periodismo y ese tipo de área que no les interesa la ciencia entonces uno tiene que retomar todo eso, incluso si hasta si los alumnos tiene intereses personales no, hay quienes embarazaron a la novia y se interesan mucho y están pregunte y pregunte y hay otros que por más que les presente uno, he traído fósiles, les muestra uno los fósiles que son originales y les dices tienen tantos millones de años y no los motiva a uno con nada, y hay otros que tan solo con la idea de hablarles del tiempo, hacer una asociación, relacionar el tiempo como si fuera un día de 24 horas y pelan los ojos de la emoción que les genera saber qué hace 3700 millones de años era cuando empezaba el día y que ahorita somos el resultado del último segundo, entonces, si les causa emoción pero es un proceso muy complejo.”

Profesor Fernando

“Bueno hay varios puntos de vista y aquí manejamos 3 enfoques, el primer enfoque que manejo es el histórico antes que empezar con que es evolución y hablar de especies como van cambiando, hablo de cómo fue madurando este concepto. Si, entonces se habla de los griegos como participaron entre ellos tales de Mileto, Anaximandro, posteriormente J. Batista Lamarck uno de los importantes, Cuvier en el descubrimiento de los fósiles y finalmente Carlos Darwin que me parece más interesante y de ahí los conceptos básicos, selección natural, adaptación, variabilidad, que es lo que el maneja hoy en día, pues bueno con los descubrimientos de Gregorio Mendel, pues lo que llamamos mutaciones, recombinación genética etc.

Dentro de las habilidades de pensamiento, el cambio, al ver las diferentes teorías entonces, primero se enfoca en una y después ya vemos como fueron madurando las otras teorías y ya van enfocándose de manera distinta, ah! Desde el punto histórico lo manejamos sí, como en aquella, en la época grecorromana los hombres tenían un enfoque muy distinto después y ya viene el renacimiento donde empiezan a cambiar su percepción incluso acuérdate que el Conde Buffon hasta fue, se burlaban de él cuándo dijo que el planeta podía tener varios millones de años pero al final de cuentas ahora lo conocemos como el conde de Buffon aunque en ese momento fue un título que le dieron para burlarse de él porque como dice que varios millones de años si el ,este sacerdote, se llama

Hanso creó había dicho exactamente antes que este el conde Buffon, había dicho que la tierra nada más tenía 2400 años de antigüedad entonces en esa época las ideas religiosas predominaban más entonces le dieron la razón y este se burlaron del conde Buffon. Después Carlos Darwin cuando surge pues, después de su viaje en menos de 5 años hace su teoría pero le da miedo exponerla porque no sea que lo vayan a quemar en la hoguera por decir, que tal vez aclarar que ni siquiera hubo un dios que nos dio origen sino que fueron cambios evolutivos entonces si le dio miedo y se nota cuando se tarda 20 años en publicar su libro.”

Profesor Juan Carlos

“Pues principalmente el de selección natural, si porque veo que en esa parte lo alumnos siguen teniendo la idea de una evolución más Lamarckiana si, donde los caracteres adquiridos son heredados y la idea de selección natural la idea de evolución la contemplan en los individuos de manera individual que un individuo pueda ir evolucionando o las transformaciones, mutaciones y demás que se puedan presentar que van a influir en este organismo de manera individual que esto afecta de manera directa y bueno esa idea es difícil que los alumnos lo contemplen como un proceso que es de toda una población y que es un proceso gradual y que es a lo largo del tiempo.

...en la fase conceptual yo podría plantear o decirles esa es la teoría de la selección natural, consiste en esto, esos son sus principios y bueno en un examen de conocimientos ellos me lo contestarían tal y como yo se los he pedido y porque muchas veces los alumnos contestan lo que el maestro quiere y no lo ellos piensan entonces yo creo que con estas estrategias podríamos cuestionarlos un poco verdad, que tan válida es esa teoría y un poco que la razonen en lugar de solo aprenderla para un examen. Es así que las habilidades de pensamiento son importantes. Por ejemplo en la resolución de un problema, muchas veces bacteriano y el uso de los medicamentos porque esto es lo que les puede poner a reflexionar, acerca de cuál es la población de bacterias que se reproduce más rápido y aquello que podría inferir, que ocurriría con el uso de algunos medicamentos como las penicilinas a lo largo de cierto tiempo verdad, no tanto con el individuo sino con los microorganismos que están llevando a cabo una infección como por ejemplo a nivel de la garganta, un poco que razone y piensen ese sentido.”

“En cuanto a las actitudes, es un poco también de ver que la evolución es un proceso que se sigue dando hoy en día y que todos los seres vivos estamos inmersos en esto y que de alguna manera nuestro papel como seres humanos es muy importante porque la diversidad y la importancia de muchos organismos que son endémicos por ejemplo, pues están en peligro en muchas ocasiones y por las actividades humanas, entonces pues ahí entra mucho de las actitudes y que se aplican y podrían aplicar mejor si comprenden el proceso de evolución.”

Profesora Marina

“Bueno pues para entender la teoría de evolución me baso en selección natural en adaptaciones y en extinción, esos 3 temas son preponderantes para que entiendan como si las especies se adaptan siguen evolucionando sino hay adaptación entonces está el otro camino que es la extinción. Bueno pues creo que siempre es indagando las ideas previas, cuando veo el tema de adaptaciones los jóvenes confunden adaptación con adecuación, cuando les digo que es ser adaptado ellos argumentan que cuando ellos se van a un lugar caluroso y que en una semana ya no sudan ya se adaptaron. Bueno la adaptación no se da en una semana, en unos días, se da en miles de años, entonces cuando empezamos a ver adaptaciones que han adquirido que por ejemplo es muy claro en los picos de las aves y en las patas de las aves, esquematizo o les doy esquemas ya impresos donde ellos pueden ver incluso como el pico de las aves están completamente adaptados para cierta función entonces les empieza a quedar más claro y sobretodo con las patas de las aves porque un águila tiene garras tan fuerte o porque un canario tiene patas tan pequeñitas entonces cuando ven ese tipo de adaptaciones se dan cuenta que no surgieron en dos semanas o tres semanas sino en millones de años, entonces como que ahí ya empiezan a construir el conocimiento con respecto a las adaptaciones, igual a mí me gusta mucho lo de las adaptaciones para que entiendan el proceso evolutivo, las adaptaciones etológicas que cuando pueden distinguir cierto comportamiento que puede ser innato o aprendido que tienen los organismos para sobrevivir, para la reproducción, para las crianzas, les queda más claro, como que ahí ya construyen su conocimiento en adaptaciones fisiológicas, etológicas y las morfológicas, cuando ven mimetismo, cuando ven camuflaje ven como esas adaptaciones morfológicas, que han adecuado al organismo para que sobrevivan en su ambiente les queda más claro. Le queda más claro el proceso de adaptación. Yo he visto que los alumnos son muy conformistas o no se tengo poco tiempo aquí y los estudiante son muy pasivos y están esperando toda la información y a mí no me gusta así, yo tengo 13 años de experiencia trabajando no solamente aquí, en otros lugares y a mí me gusta mucho involucrarlo a ellos, les desconcierta esta situación porque no están acostumbrados a participar activamente y yo lo que hago es bombardearlo con preguntas y preguntas y de esta manera los estoy involucrando a leer. Porque traen su tarea pero no la leen, empiezo a preguntar y no leen no leen, pero cuando se dan cuenta que comienzan a ser asertivos en las respuestas se motivan y ellos empiezan solos a leer y yo manejo muchas lecturas y a veces les doy temas completos de libros y tienen que ir a cierto libro yo sé que tienen a libertad de escoger el libro que ellos quieran, pero hay veces que de cierto libro quiero que saquen la información porque yo sé que de ahí me gusta el autor me gusta la temática, los cuadros, etc. y los muchachos como se adecuan a ser más participativos porque son muy pasivos al principio conmigo o igual porque no tienen a confianza suficiente pero después ya son muy participativos, trabajan, participan, se dan cuenta que ellos mismos van construyendo su conocimiento.”

Profesor Enrique

“Más bien es por preconceptos no me ha tocado en realidad con cuestiones en las cuales me vea enfrentado a algún alumno en el que por sus creencias religiosas me diga es que dios formo el mundo en 7 días, eso solamente lo vi con un compañero en la preparatoria, que por más que el profesor de psicología le decía que la evolución existe, el trato de convencer al profesor de que en realidad quien había hecho la tierra era Dios, no me he encontrado un alumno de ese tipo, entonces cuando toco el tema evolutivo les digo que respeto creencias pero que quede claro que parecería entonces que esta teoría de la evolución nos ayuda a entender cómo está la diversidad de vida actualmente. Pero es un choque pero no me he encarado con eso.”

Profesor Manuel

“Según manejo la información con ellos la selección natural es importante, la piedra angular para que entiendan como se lleva a cabo el proceso de evolución. De adaptación son conceptos para mí que manejan muy bien, manejo videos.”

Profesora Sonia

“Los conceptos tendrían que ser las fuerzas evolutivas que están involucradas en el proceso que hablamos, la selección natural, la deriva génica, las considero que son importantes, primero esos conceptos tienen que estar bien claros para los chicos que entiendan todos esos procesos, primero como un concepto y después como parte de un proceso porque si se queda en concepto no lo entienden, tienen que cambiar a ver cómo se lleva pero con ejemplos, para que entiendan los procesos como tal involucrados. De las habilidades de pensamiento básicamente tiene que ser mucho la racionalidad de cómo van cambiando su idea Lamarckiana hacia la idea darwiniana. que no simple sean de aprendizaje memorístico sino que vayan entendiendo que Lamarck tuvo muchos aciertos muchos elementos a su favor pero en el caso del planteamiento de la teoría evolutiva se quedó corto debido a que fue uno de los iniciadores de esta teoría como tal, entonces en ese sentido en el contexto histórico ellos también van cambiando en su forma de pensar, de razonar y bueno al final muchos si llegan a tener esa noción de evolución de cambio a través de todos sus procesos, pero la verdad es que es un tema muy complejo que a veces, que ni como biólogos llegamos terminar de entender verdad, y en cuanto a actitudes, la actitud más importante sería entender que el proceso de evolución es algo real que puede ser que las creencias religiosas están involucradas y la creación sea un factor importante y de respeto, pero que también entiendan que la naturaleza nos da toda una serie de respuestas y las pruebas que hay en relación a esos procesos de evolución en la naturaleza son muchos, entonces básicamente ellos van cambiando su actitud hacia entender este proceso y van teniendo más aceptación en cuanto al grado de complejidad que representa y que de alguna manera hace cambiar un poco su postura.”

Profesora Cristina

“El saber leer, poder entender y comprender las lecturas, en el caso de lecturas, en el caso de videos que tanto pueden extraer la información puedan relacionar con lo que ya han aprendido anteriormente”. Sea como sea en una Biología por ejemplo 4, en biología 2 ya tienen algunos términos que empiezan a manejar porque ya fueron dirigidos por otros de los compañeros.”

Representación acerca de los conceptos, habilidades de pensamiento y actitudes

Los profesores consideran que los **conceptos** son muy importantes para que el alumno comprenda el tema de evolución, Jiménez (1994 en Hernández 2012) explica que en la enseñanza de la Biología siempre se ha dado la búsqueda de nuevos conceptos tanto en lo cultural como lo científico, debido a que es uno de los paradigmas que rige actualmente la ciencia. Hernández *et al.* (2009) hacen hincapié en que para que el alumno obtenga el aprendizaje sobre el tema de evolución se tienen que esclarecer varios de los conceptos principales que son clave en la enseñanza de la evolución biológica como: variación, adaptación, azar, influencia del medio, especiación y dimensión espacio temporal para que de esta manera se puedan proponer estrategias didácticas coherentes y obtener resultados educativos satisfactorios en relación a los contenidos del tema, es decir un aprendizaje significativo importante para los alumnos tanto en su formación científica, como en su vida cotidiana y su participación social. Los conceptos que mencionaron fueron evolución, especie, diversidad de especies, adaptación, extinción, mutación, selección natural entre otros. Han expresado sobre las **habilidades de pensamiento** que muchas de las actividades realizadas es para que el alumno sea capaz de dar propuestas, ser críticos y creativos, sin embargo los maestros mencionan que el alumno no permite muchas veces por su apatía que se logren estas habilidades, se les deja que lean algún artículo o información para su discusión y no leen. Otros mencionan que a base de la resolución de algún problema que esté relacionado con el tema de evolución es lo que favorece su aprendizaje ya que les permite dar soluciones creativas. Los profesores en gran medida han dado a conocer como trabajan en el aula, cuáles han sido sus propuestas para que el alumno conozca los

conceptos y desarrollen las habilidades de pensamiento con la finalidad de que sean participativos, además de adquirir esa madurez que se requiere para su formación.

Muria y Damián (2008), dicen que no solo el profesor se debe centrar en la enseñanza de las habilidades de pensamiento sino también enseñar el conocimiento de sobre que pensar, las habilidades cognitivas y las metacognitivas, que es lo que permite que desarrolle las habilidades de pensamiento a otras situaciones y contextos que le servirán para su aprendizaje. Sobre las **actitudes** no todo los profesores dieron respuesta a esto, sin embargo los que hablaron al respecto mencionaron que la actitud que debe tener el alumno hacia el proceso de evolución es aceptar que es un proceso continuo y que todos los seres vivos están inmersos en él, que la naturaleza da una serie de respuestas y pruebas y que la actitud sería el tratar de entender este proceso. Para Cervantes y Gutiérrez (2014) las actitudes de los estudiantes de nivel medio superior revelan una autopercepción de insuficiencia ante la ciencia, por lo que en el aula de clases se manifiesta el desinterés, la apatía y carencia de hábitos de estudio. Los alumnos de acuerdo a su madurez, historia de vida e interés es como se ven comprometidos con los estudios.

7. ¿Los aspectos ideológicos y de creencias religiosas del alumno influyen para que no acepte totalmente la teoría de evolución? ¿Por qué?

Profesor Sergio

“No, no creo o sea los alumnos tal vez por su edad son muy abiertos todavía a aceptar en general, siempre hay excepciones, pero en general son abiertos a discutir y aprender otra cosa, lo que no creo que les quede claro son los conceptos de evolución, o sea, porque es un tema difícil de entender y comprender y de verlo muy abstracto para verlo hacia atrás y hacia adelante entonces de ahí quien sabe, habría de preguntarles a ellos.”

Profesor Ramiro

“No, si se habla de los aspectos religiosos, de esas preguntas, pero no para creer o no creer, sino como son aspectos conceptuales, actitudinales, de habilidades, eh! Hay una libertad de pensamiento y se les permite que haya todo tipo de expresiones y uno no es el que da las respuestas sino que uno apoya a los otros alumnos para que ellos nos digan su punto de vista.”

Profesor Fernando

“Por supuesto que sí, tuve una experiencia con un grupo, curiosamente que todos eran cristianos y entonces hasta me trajeron libros sobre el diseño inteligente que, este se los habían dado en su templo donde explicaba de donde surgieron los mamut, como se dieron los dinosaurios, de una manera tan sencilla, tan simple que al final de cuentas hasta podríamos decir que estuvo la mano de Dios cuando los puso y cuando los quito, pero finalmente no explicaban este de donde surgieron, como fueron cambiando y bueno porque fueron eliminados así porque si, entonces finalmente no tenían tantas bases, bueno fueron escritos por sacerdotes.”

Profesor Juan Carlos

“Si ocurren, porque los alumnos tienen una explicación de los aspectos evolutivos aunque no le den ese nombre, y sigue influyendo mucho la educación cristiana sobre todo no, que marca ciertos aspectos, que podríamos decir que no tienen el fundamento científico, en cambio en la escuela uno está trabajando con las diferentes teorías de la evolución y lo importante aquí es que el alumno lo relacione con su vida cotidiana porque si no, no tiene caso porque aquí en clase nos puede decir que está de acuerdo con la selección natural, con la teoría de Darwin con el neodarwinismo, pero cuando ya está en su ambiente muchas veces tratan de explicar algunos fenómenos de acuerdo a las creencias populares y muchas veces no tienen que ser religiosas, pero si las creencias populares no.”

Profesora Marina

“Me ha pasado en muy pocos casos, incluso cuando estamos en, más bien cuando hacemos examen, los chicos tampoco son abiertos en expresar sus creencias religiosas por miedo a la burla de sus compañeros, pero si me ha tocado un par de veces cuando les reviso sus exámenes y he preguntado aspectos sobre el origen de la vida sobre todo, me ponen que eso no existe que Dios fue el que creo la vida.”

Profesor Enrique

“Más bien es por preconceptos no me ha tocado en realidad en cuestiones en las cuales me vea enfrentado a algún alumno en el que por sus creencias religiosas me diga es que dios formo el mundo en 7 días, eso solamente lo vi con un compañero en la preparatoria, que por más que el profesor de psicología le decía que la evolución existe, el trato de convencer al profesor de que en realidad quien había hecho la tierra era dios, no me he encontrado un alumno de ese tipo, entonces cuando toco el tema evolutivo les digo que respeto creencias pero que quede claro que parecería entonces que esta teoría de la evolución nos ayuda a entender cómo está la diversidad de vida actualmente. Pero es un choque pero no me he encarado con eso.”

Profesor Manuel

“En esa cuestión reamente no la toco, yo me considero católico pero firmemente creyente de la evolución, Darwin en fin todos los grandes descubridores de teorías verdad de evolución yo no tengo ningún problema para decirle que no por religión se dan las cosas sino que el hombre es muy curioso, siempre quiere encontrar una científica de tal manera que hago de que no se bloqueen. Que no haya hecho de que, creo que no he entrado en ese debate. Yo creo que se lleva la posibilidad de elegir entre el pensamiento científico y a lo mejor lo pueden separar sobre sus pensamientos o ideología religiosa.”

Profesor Sonia

“Yo para integrar a los alumnos que tienen este tipo de creencias también les permito que expresen de que se trata el creacionismo en que se basa, que fundamentos tienen, y en ese sentido tenemos un respeto, cuando ellos ven esta otra teoría también la ven como una opción, es otra teoría mas no, que no es necesario que se aferren a ella pero que la conozcan, que es importante, esto creo que cambia mucho la postura porque no es llegar e imponer al salón de clases, sino es darles la opción de conocer otras cosas y que ya ellos posteriormente tomaran decisiones.”

Profesora Cristina

Si muchas veces sí, está muy marcado hay religiones que si pero al darles información que sea verídica o acercarlos más porque a veces hay información de toda índole y páginas de internet hay que revisar bien términos clave y ver lo que está informando el chico y sobre todo pedirles esto es muy importante pedirles referencias bibliográficas para saber que ellos están consultando sino compartirles otro tipo de lectura para que ellos hagan comparación, ya que a veces la ideología por un sentido ven las religiones una manera después de otra y que ellos mismos juzguen.”

Representaciones ideológicas religiosas

Los profesores han expresado que las **creencias religiosas** se mantienen en los alumnos, muchos de estos alumnos son temerosos de expresar su ideología religiosa con respecto al nuevo conocimiento que pudiese contradecir su forma de pensar y de lo que creen. Comentan los profesores que en el salón de clases se brinda el dialogo entre los alumnos, dicen ser respetuosos de la ideología de alumno permitiendo la libre expresión de sus ideas sin llegar a forzar o imponer al alumno la aceptación de la información relacionada al tema de evolución. El profesor considera evitar profundizar sobre el tema de la religión con los alumnos ya que piensan es lo

mejor. Díaz-Barriga y Hernández (2002) hacen referencia a que el conocimiento previo del alumno puede ser un obstáculo para que el alumno aprenda un tema ya que ese conocimiento llamado también teorías implícitas, o preconcepciones de los estudiantes no permite ese cambio conceptual, que le permita obtener el conocimiento científico. Las concepciones ideológicas religiosas de los alumnos influyen en la aceptación de las teorías evolutivas, expresando que aunque la ciencia tenga varias explicaciones sobre las teorías evolutivas, ellos no dejarán de creer en un Dios creador de todo, la evolución es un conocimiento más en su formación. Esto es parte de la cultura y del contexto social que vive el alumno.

8. ¿Cómo evalúa el aprendizaje de los alumnos sobre el tema de la teoría de la Evolución? ¿Qué resultados le ha dado?

Profesor Sergio

“Es su participación, que hablen, que platicuen, que discutan y este es el criterio principal, no es examen, oh de memoria, si no su participación durante su equipo y en el grupo.”

Profesor Ramiro

“Bueno eh! Para empezar yo evaluó tanto la parte teórica como la práctica. En la parte práctica, bueno los modelos, algunos experimentos, y los resultados obtenidos en esos modelos y experimentos, exposiciones y en la parte teórica el examen, los cuestionarios, las participaciones, las tareas, el que hayan ido a una conferencia, que hayan ido a alguna actividad extracurricular, que se toma todo esto en cuenta, pero no es un solo dato el que se considera y se les pide la autoevaluación también que ellos se autoevalúen y que ellos justifiquen por que se ponen esa calificación en esa unidad, en ese tema.”

Profesor Fernando

“Bueno aquí podemos usar varios eh! Uno de ellos podemos usar un cuestionario, en otros podemos hacer este un examen oral donde platicuemos si, este donde ellos me den sus puntos de vista a veces parece muy abstracto es más difícil, este, es más cualitativo evaluarlo porque este pues su punto de vista también es válido entonces no puedo poner ceros porque simplemente no piensen como yo, sí, pero bueno también ahí se enriquece la información porque no lo hacemos personal lo hacemos en grupo donde escuchamos su punto de vista.”

Profesor Juan Carlos

“No solo en esta actividad, sino en muchas otras actividades a mí me ha funcionado el uso de la rúbrica como un elemento de evaluación ya que mediante esa rúbrica se plantea a los alumnos y se discute con ellos cuales son los elementos que deben de presentar, en ocasiones les he pedido que elaboren un trabajo ya sea una exposición una presentación power point, una exposición, un ensayo o también alguna actividad de un video y esta actividad para poderla evaluar para poderla cuantificar, pues con el uso de la rúbrica me ha funcionado, donde se plantean los criterios de evaluación, los criterios que debe cumplir la tarea y los niveles que pueden alcanzar dependiendo de que tanto estén trabajando y de esta manera el alumno sabe cuáles son los elementos que se le van tomar en cuenta. Y tratan de esmerarse por tener una mejor evaluación, si a veces esto sirve para poder, que entre ellos mismos se puedan evaluar, ya sea hacer una auto-evaluación o hacer una co-evaluación, evaluar a sus propios compañeros, darles, intercambiar trabajos y con los mismos criterios, con la misma rúbrica, que ellos lleven a cabo esa evaluación.”

Profesora Marina

“Hay toda una serie de evaluaciones que hago a lo largo del proceso, la evaluación formativa en la que ya comente, les pido que contesten cuestionarios, que hagan un resumen en un cuadro, un mapa conceptual pero al final como se evalúan varios temas, selección natural, selección de extinción y yo manejo muchos videos para que entiendan esos videos, también muchas diapositivas en la que ellos pueden más que leerlos también observarlo y al momento del examen trato de meter, un poco de todo, alguna pequeña lectura que tenga que ver con el tema o preguntas o preguntas de opción múltiple de falso y verdadero y los exámenes tienen un peso las practicas tienen otro peso y se trabajó que hayan desempeñado en la clase, tiene otro peso que da la calificación.”

Profesor Enrique

“Pues en realidad hago una evaluación clásica en la cual después de que se dan los conceptos yo les pregunto qué tanto tienen este conocimiento y yo creo que es como el 80% pero yo no hago otro seguimiento posterior al finalizar, ya no sé si vuelven las ideas preconcebidas o se les olvida, por ejemplo con estas cuestiones de convergencia y divergencia. Ya no sé qué tanto realmente queda en ellos.”

Profesor Manuel

“Por lo que yo veo si hay un manejo de términos técnicos y de conceptos con los cuales ellos van a integrar la información conforme vamos viendo temas, que les voy insistiendo no porque hayamos visto rutas metabólicas no crean que ya no tenga relación con biodiversidad, o con el impacto al ambiente, ellos tienen que inferir que lo que hagamos al ambiente mucho nos afecta en nuestra

respiración y en la respiración celular, y donde vienen los cambios al momento de respirar monóxido de carbono y nos envenenamos con algo, tiene que ver con la temperatura que está cambiando a nivel global.”

Profesora Sonia

“Varias actividades entre esas fue una obra de teatro que presentaron los chicos, les decía que hicieran una representación ya sea con títeres, con dibujos, con lo que ellos quisieran, hicieran un guio en relación a como ellos expresaban ellos el temas de evolución, los conceptos vistos en clase y esto me ha funcionado, lo que he estado haciendo es cuentos, historietas, que ellos van graficando en donde ponemos los puntos relevantes y en donde por ejemplo también expresan lo del ejemplo de las jirafas, Lamarck , Darwin, la diferencia entre ambas posturas. Esto básicamente a mí me ha funcionado porque he visto reflejado en mis actividades las ideas, ya no es solamente repetir, lo que de alguna manera en el proceso de creación ellos van desarrollando las ideas y van plasmando y planteando lo que realmente ellos tienen como idea de lo que es la evolución.”

Profesora Cristina

“De inicio si se veía un porcentaje muy bajo ya con mi experiencia pude percibir como irlos orientando también y ahí se usa el aspecto de las rubricas gracias a cursos de actualización docente de la materia, pero bueno tengo mucho entusiasmo en ver esa parte, que también todos los chicos adquieran este aprendizaje pero que lo puedan llevar a cabo a futuro que es el propósito, sobre todo apoyar a todo nivel bachillerato porque esto lleva secuencia hacía lo que es la carrera y que se entusiasmen con el estudio, esto es algo que me tiene así como con un interés muy fuerte, porque si no hay motivación ellos no continúan.

Representaciones sobre la evaluación del aprendizaje del tema de evolución

Sobre la **Evaluación**, se identifica la parte interpretativa de los profesores, porque la realizan en diversos momentos establecidos al inicio y al final de un periodo de enseñanza, muestran su experiencia obtenida al abordar el tema de evolución en sus grupos, mencionan lo que les ha funcionado como el uso de la rúbrica como instrumento de evaluación, además del examen escrito, examen oral, realizan una evaluación continua y el que él alumno se autoevalúe. Los profesores han mencionado que las actividades que se plantean para los temas, haciendo referencia al tema de evolución, están diseñadas para que los alumnos realicen trabajo activo, de manera individual, en equipo o grupal. Y los profesores solo intervienen como guías del proceso solucionando interrogantes, explicando conceptos. También dan a

entender que el tema de evolución es complejo y esto influye también en buscar formas de que el alumno primero se interese por el tema y posteriormente obtenga el conocimiento.

El programa de estudios de Biología establece que la evaluación será de carácter integrador permitiendo una evaluación continua que contemple tres modalidades: inicial o diagnóstica, formativa y sumativa, los maestros se conducen con lo establecido en el plan de estudios del CCH (CCH.UNAM, 2010). Las estrategias de evaluación son elegidas por el profesor de acuerdo a las características y necesidades del grupo con la finalidad de obtener los aprendizajes. También se establece que los aprendizajes logrados por los alumnos además de principios y conceptos debe evaluarse el desarrollo de las habilidades, las actitudes y los valores que se pretenden lograr en cada curso. Esto se respalda con lo que Gil (1999) resalta diciendo que la evaluación cumple su función tanto en lo conceptual, procedimental y actitudinal cuando se tiene una finalidad y prioridad que son los aprendizajes establecidos dándoles un seguimiento y una retroalimentación.

Las actividades que han desarrollado los profesores en clase con la finalidad de que el alumno obtenga aprendizaje son: lecturas de artículos, proyección de videos, presentaciones, video-foros, debates, teatro guiñol, visita a museos y proyectos de investigación etc. En las repuestas para esta pregunta la mayoría de los profesores han mostrado su experiencia con respecto a la manera en que llevan a cabo la evaluación ya que a partir de los criterios de evaluación establecidos en el programa ellos se guían y evalúan los conocimientos del alumno.

9. ¿Cómo considera usted que es posible mejorar la enseñanza del tema de evolución?

Profesor Sergio

“Se requiere más tiempo para este tema, porque hay que revisar conceptos, que uno supone, que ya ellos lo traen de las biología anteriores hay que volver a empezar en muchos temas que ya

deberían de dominarlos y entonces se requiere de más tiempo y más conocimiento del maestro, seguramente.”

Profesor Ramiro

“Primeramente que el profesor este consciente de su papel como profesor, como docente, que el profesor haga una planeación, que el profesor selecciones los materiales, que el profesor haga uso adecuado y me refiero adecuado en cuanto al recurso idóneo que se pudiera hacer en ese momento”, en el momento preciso para lograr que los alumno adquieran ese conocimiento y los motive, el que los alumnos eh! Se vean realmente involucrados que no vean a la evolución como que la evolución esta fuera de mí, yo no soy parte de eso, no, que se vean inmersos en ese proceso y recurrir a todos los elementos ya mencionados para hacer la selección adecuada, “incluso invitar a profesores expertos en la materia, otros biólogos y que puedan venir y les den una plática, el que los mismos alumnos expongan como les gustaría a ellos que vieran ese tema y como les gustaría que los evaluaran, eso también da buenos resultados, ver los diversos puntos de vista y deben de ser tomados en cuenta, no hay una sola forma de evaluar y además el de hablar de la teoría de la evolución, hay que corregirla, “no es la teoría es, las teorías” es que son muchas las teorías y hay que retomarlas y hay que ver que una puede ser útil hasta cierto punto y otra, o útil hasta cierto punto y se puede hacer integración de teorías y hacer una evaluación sobre que teoría te parece la más adecuada la más convincente la más factible para aplicarla a la realidad de la evolución.”

Profesor Fernando

“Requerimos un poco más de equipo por ejemplo eh videos, hay muchos videos de National Geografic, este Discovery que han salido donde hay pruebas, hay los registros fósiles que nos permiten ver los cambios evolutivos donde ya podríamos ahí justificarlos y mirar cómo se están dando y bueno incluso ya hay programas en computadora donde se ven todos los procesos de cambio que se son fenomenales pero en base a los descubrimientos fósiles que se han hecho o sea tienen ya pruebas para que puedan justificar esos cambios, no se dicen simplemente así cambiaron los, esos nos podría ayudar, tener esos videos proyectárselos en cañón, computadoras, que ellos busquen también en internet incluso que manejen también la teoría del diseño inteligente porque incluso al final de cuentas aunque la teoría de evolución este comprobada por todos las pruebas que recabo Darwin y los siguientes científicos que estuvieron trabajando sobre ella, pues, bueno conocer otro punto de vista no nos hace daño nos enriquece porque lo que queremos es desarrollar cultura.”

Profesor Juan Carlos

“Pues yo creo que es importante que se vea no tanto como un tema que los científicos pasados hicieron aportaciones y que estas ya no, hoy en día ya no funcionan o no sirven, que vean porque en ese momento esas ideas les funcionaban por qué a lo largo de la historia se va construyendo un concepto o una teoría y en este caso el revisar

cuales fueron los obstáculos o cual era el entorno porque Francisco Redi plantea sus experimentos, o Pasteur hace lo suyos o en algunas ocasiones, no creían en la evolución, a pesar que lo estaban demostrando en algunos. Como se ha ido dando en su contexto, pero también que no pierdan de vista que es algo que te interesa y que te afecta y que tiene una importancia social.”

Profesora Marina

“Pues a mí me han funcionado los videos, creo que cuando entramos por ejemplo al tema de Darwin no basta con decirles vas a leer la biografía o vas a ver los puntos específicos porque entonces queda como muy frio en puras palabras y de hecho yo lo corroboro porque cuando les digo a ver sultano, mengano, pero antes les doy la indicación en la siguiente clase vamos a revisar la teoría quiero que extraigan las principales puntos de la evolución de Darwin y ellos los traen y lo recetan, como una receta de cocina y les digo quiero que me expliquen que significa el primer punto, que me indica la variabilidad, entonces los chicos como que no lo asocian nada más repiten pero cuando les empiezo a explicar cada punto y además ellos me tienen que dar ejemplo de lo que es estoy indicando entonces ya lo hacen significativo y tengo un video que cuando lo ven, dicen yo no creía lo que decía Darwin, que todo los ejemplos actuales no tenían que ver con él. Como que lo ven halla en el pasado lejos y no lo contextualizan. Al final les pido un comentario de lo que vieron en clase y lo del video, sorprendiéndome muchas veces de sus comentarios extraordinarios.”

Profesor Manuel

“Hace 2 o 3 años vino uno de los mejores profesores en evolución que hay en la UNAM que fue profesor de varios profesores pues no muy lejanos en cuanto a generaciones y resulta que aquellas dudas que yo tenía las confirme entonces no estaba mal cuando joven sino que las sigo teniendo, que bueno porque lo mismo que planteo este profesor se me quedaron como dudas, y que bueno me doy cuenta que no estaba mal antes y que no estoy mal ahora. “Sin embargo los evolucionistas siguen intentando responder esos cuestionamientos y siguen planteando nuevas teorías.”

Profesora Sonia

“En primera creo que también necesitamos informarnos más como profesores, hay mucha información actualmente que debido a investigaciones en genética y todas esas aportaciones hay mayor cantidad de descubrimientos que pueden darnos pauta en entender más el proceso. Tenemos que en bachillerato aunque vemos la teoría sintética, la teoría de equilibrio puntuado, mutualismo, están pero como puntos muy generales y muy poca gente los maneja en este caso es importante entender estos procesos porque te dan un enriquecimiento más a las ideas de la evolución, en ese sentido como creo que como maestros primero debemos tener más información

para poder bajarla a nivel de los alumnos, porque estas teorías para muchos están fuera de su alcance.”

Profesora Cristina

“una parte es que yo me siga actualizando en cursos porque de verdad compartimos varios aspectos por ejemplo hace años yo nada más consultaba lo que era página de internet así hablando de la nueva tecnología, ver videos, traer artículos, compartir nuestras mismas experiencias durante el desarrollo de la carrera pero ahora veo por ejemplo la parte personal, que es complementaria y a través de los cursos ahí me informan que ya existe material pero a la vez también uno lo puede generar, crear y entonces esa parte compartir material didáctico además de estrategias.”

Representaciones sobre cómo mejorar la enseñanza del tema de evolución

De manera explícita los profesores han externado en esta entrevista como ha sido su experiencia **en enseñar** el tema de evolución, lo complejo que llega a ser para ellos como para los alumnos. Externando también lo que ellos han realizado para poder establecer las estrategias de enseñanza que les servirían para dar el tema. La mayoría de los profesores han coincidido en decir que si el profesor no está preparado en el tema que imparte no podrá describir el conocimiento a los alumnos, la actualización de ellos debe de ser continua y de esta forma estar preparado y ejemplificar el conocimiento a nivel que el alumno lo entienda, hay quien considera que el intercambio de experiencias, recursos y material didáctico entre los maestros podría facilitar la enseñanza del tema. Herrán (2011) considera que los principios didácticos de la enseñanza podrán facilitar al profesor su actividad para favorecer el aprendizaje del alumno en el salón de clases. Pero no sólo se pretende facilitar ese quehacer, sino también generar conocimiento y la comunicación educativa para la formación de todos. Herrán menciona que son: a) Planificación b) Adaptación contextual c) Clima distendido y gratificante d) Participación activa e) Satisfacción de los alumnos f) Productividad g) Conciencia de autoaprendizaje y h) Satisfacción docente, puntos que si el profesor los cumple en su actividad no se presentara la improvisación, habrá distribución de tiempo, se presentará el bienestar y la confianza en el profesor la cual transmitirá al alumno, lo que hace que el alumno sea

participativo activo y protagonista en el salón de clases. Y tendrá el deseo de querer aprender más, además algo muy importante la seguridad profesional del profesor.

10. ¿Haciendo una revisión de los contenidos del tema de la Evolución, que contenidos sugiere quitar y cuáles se podrían integrar?

Profesor Sergio

“Yo creo que habría que ampliar los conceptos y la temática sobre genética, previo a llegar a evolución y básicamente sería primeramente avanzar en esa parte.”

Profesor Ramiro

“no es lo mismo que este impartiendo biología un biólogo a que este impartiendo biología un QFB, las visiones son muy diferentes y uno profundiza más en muchos aspecto y otros profesores no eh! Lo dejan más superficial y cuando vemos aspectos de Biomoléculas ah! El QFB se profundiza y el biólogo no, el biólogo, le da prioridad a los aspectos celulares más que a las moleculares y si depende si son de 4to. Semestre y son de 6to. Semestre y también depende de eso, ósea son muchas las variable que se deben de tomar en cuenta.”

Profesor Fernando

“podríamos añadir la teoría de diseño y para exactamente hacer debates y reconocer realmente cual son los que tienen mayor calidad en cuestión de conocimientos digamos de descubrimientos.”

Profesor Juan Carlos

“Si hay muchos contenidos que no solo yo sino varios profesores manifiestan que a veces se les da mucho, el equilibrio puntuado por ejemplo que es uno de ellos, son temas que el joven de bachillerato que en ese momento no alcanza a revisarlo y que además están llenos de contenidos los programas, a veces se tienen que ver muy superficial, hay algunos puntos que creo yo se deben de reflexionar, hasta donde tenemos que llegar, lo que sí es importante es que comprendan el concepto de selección natural, entendiendo el concepto de selección natural eso les daría así como las bases para entender otros aspectos de la biología, yo creo que eso sería como la parte como medular porque si luego en ocasiones nos saturamos de muchos contenidos y a veces no se alcanzan a ver y unas de las ventajas que tienen esos programas no solo de esa asignatura es que se vean con ese enfoque, en la parte disciplinaria de la evolución es un eje que se presenta en los cuatro cursos hay algunos temas que se repiten en la cuestión de evolución se presenta o se ven en

biología 1 y 2 y se vuelven a retomar en biología 3 y 4 que es una materia optativa ahí en esa materia optativa ahí habría que definirse un poco más de profundidad a lo mejor ahí si se podría trabajarse algunos elementos más profundo en la parte de evolución pero no tanto en la biología 2, en la biología dos creo saturamos mucho a los alumnos.”

Profesora Marina

“Yo he agregado cosas, yo veo población humana o crecimiento de poblaciones que en el temario no lo tocan como tal, creo que solo manejan poblaciones comunidades, este biomas, pero no poblaciones humanas y a lo mejor queda implícito ahí en poblaciones, pero yo veo de poblaciones y es algo que me gusta mucho, es ver todas las características de las poblaciones para que después cuando veamos crecimiento poblacional entiendan porque hay un crecimiento exponencial y un crecimiento sigmoideo.”

Profesor Enrique

“Yo como veo el programa de aquí de CCH, yo lo veo bien en el sentido de que uno puede o tiene esa libertad de poder escoger los materiales entonces hay cursos un poco complejos para el caso de CCH.”

Profesor Manuel

“Manejar mejor y darle mucha importancia por ejemplo a Lamarck, el peso que se merece a Darwin pero que creo que falta un enfoque más importante para Lamarck, eso es lo que yo creo que faltaría.”

Profesora Cristina

“Pues de quitar no, están muy completos, ahorita más bien agregar ahora por reciente actualización del tema” “por ejemplo es el Cladismo y el Feneticismo que también nos ayuda a ver esas relaciones, siento que esta parte a lo mejor deberíamos de ahondar o con la simple lectura este precisar, que es parte del desarrollo vital de este avance de información, en el tema de evolución claro.”

Representaciones sobre los contenidos temáticos

En relación a los **contenidos del temario** sobre el tema de evolución, varios profesores de manera directa mencionaron que es necesario actualizarlos, para otros es un temario completo y les parece que está bien como está, sin embargo sigue habiendo profesores que mencionan no saber qué temas podrían introducir y para otros aun no queda claro los contenidos de las biológicas 1 y 3, 2 y 4 del plan de

estudios del CCH. Las respuestas dadas por los profesores dan a conocer como ellos solo se ajustan a un temario, la mayoría de los profesores han comentado que el temario está bien como esta, sin embargo hubo quien comento que hay temas que de acuerdo a su interés profundizan más en relación a otros, algunos profesores piensan que el temario está muy extenso y no se llega a ver todo durante el semestre.

Sánchez (2000 en Hernández, 2012) ha señalado que el problema de la enseñanza y el aprendizaje de las teorías de evolución, no está en cómo se abordan los contenidos temáticos, sino a la forma de como los profesores la comprenden, y que implica tener un conocimiento amplio sobre genética, biodiversidad, teoría celular, metabolismo, reproducción, estadística y geología. Y esto es parte de lo que los mismos profesores reconocen y lo han señalado en ellos y para otros profesores.

También los profesores han mencionado que en el nivel medio superior, el tema de evolución perteneciente al temario de biología II, es un tema complejo que demanda al profesor esté preparado para poder explicar esos conocimientos y que puedan ser comprendidos por los alumnos. Hernández (2012) hace mención que la educación en las Ciencias en el nivel medio superior está orientada a formar al alumno en tener a capacidad de comprensión y de argumentación y de esa forma poder entender los fenómenos naturales así como el de ubicar el contexto del desarrollo científico y tecnológico, pero sin embargo Hernández *et al.* (2009), comentan que los alumnos son individuos activos en el proceso de aprendizaje, porque asimilan y construyen aprendizaje a partir del acomodo de sus ideas previas las cuales están conformadas por estructuras conceptuales que tienen durante toda su vida y que tiene que ver con un sistema de creencias sobre la naturaleza. La comprensión de un tema tiene que ver con la existencia de modelos mentales que realiza el alumno y que le permite explicar y predecir algunos aspectos del mundo real y que se confrontan con el contenido temático, por lo cual estaríamos pensando que esas creencias personales establecen las teorías implícitas que tienen los alumnos.

Los aprendizajes que se pretende obtengan los alumnos a nivel medio superior de manera general, son los contenidos curriculares que se enseñan y se agrupan en el

conocimiento declarativo, procedimental y actitudinal, inclusive en el CCH. (Programa de estudios Biología I a IV) (CCH.UNAM, 2013). Los cuales implican el “saber qué”, conocimiento declarativo (Hechos, Conceptos y Principios); el “saber hacer” conocimiento procedimental (Procedimientos, Destreza, Estrategias, Métodos, Técnicas) y el “saber ser” conocimiento actitudinal (Actitudes, Valores, Ética personal y profesional) (Díaz- Barriga y Hernández, 2002). Por lo cual el profesor establece de acuerdo al tema que aprendizajes se obtendrán, para los profesores el aprendizaje obtenido por el alumno, lo narran en sus palabras como la respuesta que tienen a una estrategia aplicada lo que les ha funcionado según sus palabras y que les da la información que el alumno obtuvo el aprendizaje, además de mencionar las maneras en las cuales evalúan el aprendizaje. Las teorías implícitas del alumno en la obtención del conocimiento también influyen en la disposición y la aceptación del conocimiento recibido, es decir en su proceso de aprendizaje, en el caso del tema de evolución para unos es de interés, para otros es un tema más del temario y para otros el nuevo conocimiento acerca de las teorías de evolución no cambian su postura con respecto a su ideología que se relaciona en creer en un Dios creador de todo y que aunque también aceptan las teorías científicas no tienen por qué dejar de creer en Dios.

Bolívar y Rojas (2014) hablan de estilos de aprendizaje, que hacen referencia a la manera que los estudiante o las personas aprenden, porque cada ser humano se ubica en una forma particular y predominante de aprendizaje que se relacionan con su ambiente, sus aspectos cognitivos, características fisiológicas y psicológicas, que los diferencia. Lo anterior es importante también tomar en cuenta que si los alumnos presentan de manera particular un estilo de aprendizaje que se relaciona desde que inicia su vida escolar y conforme lleva a cabo su educación, esto tiene que ver el contexto que lo rodea, la escuela, el profesor, los compañeros y la familia que intervienen de alguna forma para que ellos adquieran un estilo de aprendizaje, los cuales son diferentes en cada alumno, y que se afinan a través del tiempo para obtener el aprendizaje.

RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS CUESTIONARIOS APLICADOS A LOS ALUMNOS

Se aplicaron los cuestionarios a alumnos del turno matutino, en este turno los grupos son de entre 35-40 alumnos en comparación a los del turno vespertino que tienen hasta 25 alumnos (ver a continuación la Fig. 1).

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
CARRERA DE BIOLOGÍA
MADEMS

Nombre Ventura Martínez Patricia Fecha 15-04-11
Sexo Femenino Edad 18 Turno Matutino

I. Lee cuidadosamente las siguientes preguntas y contéstalas.

1. Comenta la importancia que le das al tema de la teoría de la evolución con relación a otros temas del programa de biología. *Pues es un tema muy importante pues forma parte de nuestro pasado y de esta manera vemos los cambios de los seres vivos a lo largo del tiempo.*
2. ¿El profesor te motivó para que te entusiasmaras con el tema de evolución? ¿cómo te motivó? *No me motivó pues solo nos daba el material sin explicarnos de una manera dinámica.*
3. ¿Realmente te interesaste por el tema de la evolución? ¿Por qué? *Sí, por que es un tema muy relevante.*
4. ¿Cómo llevó a cabo la enseñanza el profesor para que adquirieras el aprendizaje del tema de evolución? (Trabajo en equipo, lectura de un artículo, con preguntas, mapas conceptuales) ¿De qué forma te hubiera gustado que te enseñara? *Con lectura y mapas, me hubiera gustado que fuera con imágenes o dibujos/videos.*
5. ¿Cómo consideras que es posible mejorar tu aprendizaje en el tema de a teoría de la evolución? *Con diversos videos o material visual.*
6. Menciona al menos dos conocimientos que aprendiste sobre la teoría de la evolución? *La evolución se da en un largo tiempo y se da poco a poco de acuerdo a las necesidades de los seres vivos.*
7. ¿Que podrías hacer para que se te facilitara aprender? *Pedirle a la maestra que nos explique y no nos de material.*
8. ¿Cómo te evaluó o calificó el profesor el aprendizaje que adquiriste del tema de evolución fue mediante un examen, exposición o tareas? *examen*
9. ¿Podría sugerir otra forma por la cual el profesor podría evaluarte o calificar el aprendizaje o conocimiento que obtuviste sobre el tema de evolución? *Con tareas, trabajo en clase.*
10. ¿Qué otros temas te interesaría saber sobre la evolución biológica o que conocimientos te hubiera gustado que el profesor te enseñara sobre el tema de evolución? *la evolución del hombre a profundidad pues no lo enseñó bien.*
11. Ahora que has visto el tema de evolución ¿qué piensas de tus creencias religiosas en relación al creacionismo? *No soy creyente, por lo que mi punto de vista no cambio.*

Fig. 1 Se muestra el cuestionario de 11 preguntas aplicado a los alumnos

Cuadro1. Se muestran las respuestas obtenidas en el cuestionario aplicado a los alumnos.		
Pregunta	Síntesis de respuestas similares	Cantidad de respuestas similares
1. Comenta la importancia que le das al tema de la teoría de la evolución con relación a otros temas del programa de Biología.	La evolución es importante La evolución es la base de la Biología.	27
	Solo un poco, no es un tema que me interese.	1
	Es el tema más interesante y controversial. Es la base de los temas que le siguen.	2
	Es necesario saber más antes de ver temas más complejos.	1
2. ¿El profesor te motivó para que te entusiasmaras con el tema de evolución? ¿Cómo te motivó?	Si, con ejercicios didácticos y resúmenes Si con estrategias de aprendizaje. Si, dándonos materiales ejemplos.	26
	No,	5
3. ¿Realmente te interesaste por el tema de la evolución? ¿Por qué?	Si porque es un tema muy relevante, muy importante y fundamental para a materia y la vida, porque es una teoría con mucha trascendencia.	22
	No le tomo yo interés.	3
	Más o menos hay otros temas, Más o menos porque era decir lo mismo, en cierto modo ya que hay otras teorías.	4
	No contestaron lo que se preguntó.	2
4. ¿Cómo llevó a cabo la enseñanza el profesor para que adquirieras el aprendizaje del tema de evolución? (Trabajo en equipo, lectura de un artículo, con preguntas, mapas conceptuales) ¿De qué forma te hubiera gustado que te enseñara?	Lecturas, preguntas y mapas mentales y conceptuales.	18
	Me hubiera gustado me enseñaran con prácticas, mas imágenes, mas didáctico, videos, trabajo en equipo, juegos, actividad más dinámica, que el lenguaje fuera más didáctico.	13

5. ¿Cómo consideras que es posible mejorar tu aprendizaje en el tema de la teoría de la evolución?	Si hay muchos medios, con imágenes, Actividades Didácticas, en equipo, con una manera entretenida, con videos, leyendo más acerca del tema, materia visual, práctica de campo, conferencias, abriendo la mente hacia otros puntos de vista.	30
	Ha sido bueno.	1
6. Menciona al menos dos conocimientos que aprendiste sobre la teoría de la evolución?	Los dos conocimientos.	21
	Un solo conocimiento.	10
7. ¿Que podrías hacer para que se te facilitara aprender?	Contestaron otra cosa.	6
	Leer más del tema y estar dispuestos aprender.	22
	Ver videos.	3
8. ¿Cómo te evaluó o calificó el profesor el aprendizaje que adquiriste del tema de evolución fue mediante un examen, exposición o tareas?	Examen.	30
	Cuadro sinóptico.	1
9. ¿Podría sugerir otra forma por la cual el profesor podría evaluarte o calificar el aprendizaje o conocimiento que obtuviste sobre el tema de evolución?	Sin contestar	8
	Evaluación, por equipo Maquetas, prácticas e investigaciones, cuestionarios, tareas , exposiciones trabajo en clase	23
10. ¿Qué otros temas te interesaría saber sobre la evolución biológica o que conocimientos te hubiera gustado que el profesor te enseñara sobre el tema de evolución?	Ninguno.	9
	Evolución del hombre Origen de la evolución Revisar más lo de Darwin y Lamarck, Mendel. Acerca de los genes.	22

<p>11. Ahora que has visto el tema de evolución ¿qué piensas de tus creencias religiosas en relación al creacionismo?</p>	<p>Este tema ha reforzado que el hombre no fue creado por Dios.</p> <p>La religión está mal fundamentada.</p> <p>No creo en Dios.</p> <p>La historias religiosas son ilógicas</p> <p>La teoría de que Dios creo la vida ya no es valida</p> <p>Me voy más a la ciencia.</p> <p>Todo esto te hace dudar que Dios crea el universo.</p> <p>Las creencias son erróneas.</p>	<p>13</p>
	<p>No por saber las teorías descartare mis creencias y viceversa..</p> <p>Dios lo es todo.</p> <p>Dios es el creador de todo</p> <p>No influyen, que cada quien crea lo que quiere, son contradictorias y que cada uno tiene sus razones para defender su posición.</p> <p>Creo en las investigaciones pero sigo creyendo en Dios.</p>	<p>18</p>

Se llevó a cabo el conteo de respuestas similares en relación al número de pregunta y al número de alumnos. Se elaboró un cuadro de 3 columnas (ver cuadro 1), en la primera se ubica la pregunta hecha a los alumnos seguido de la respuesta ubicada en la columna central y en la tercera columna se muestra el número de respuestas similares para cada pregunta.

Frecuencias

A continuación se muestra la gráfica (Fig.2), con la frecuencia relativa en porcentaje del número mayor de respuestas similares contestadas por los alumnos.

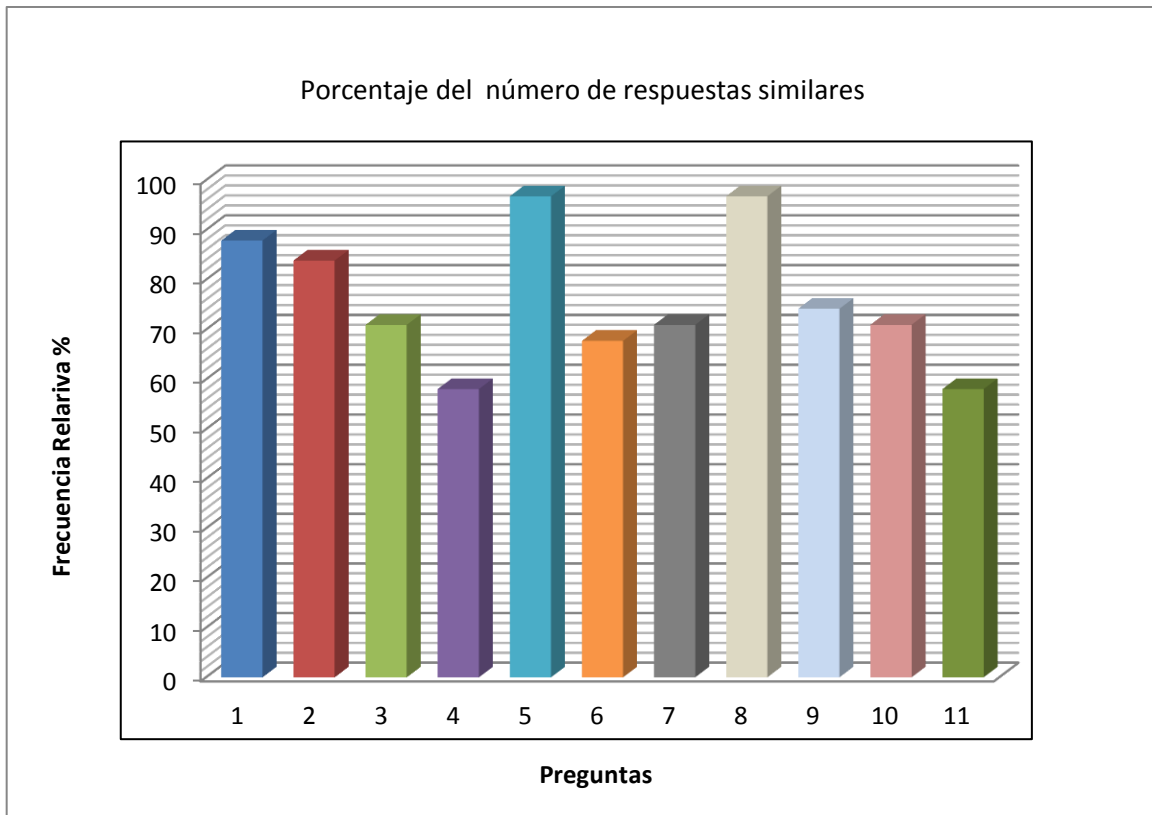


Figura 2. La gráfica muestra el porcentaje obtenido del número de respuestas similares

De acuerdo a lo que respondieron los alumnos se tiene lo siguiente:

Pregunta 1. El 87.90% de los estudiantes ha considerado que el tema de la teoría de evolución es de importancia en comparación a los otros temas de biología, siendo un 12.10% quien menciona no ser un tema de su interés o de relevancia para ellos.

Pregunta 2. Los alumnos mencionaron que fueron motivados a través de actividades y estrategias de aprendizaje realizadas en clase, esto contestaron el 83.87% de los alumnos y el 16.12% dijo no haber sido motivado para interesarse más sobre el tema de evolución.

Pregunta.3 Respecto al interés que se presentó en los estudiantes para conocer el tema de la teoría de evolución, fue el 70.96% de ellos que lo afirmaron, sin embargo hubo alumnos que manifestaron el poco o nada interés en relación a este tema porque consideraron hay otras teorías, que fue el 22.58%, los demás no contestaron.

Pregunta 4. Los alumnos mencionaron las diferentes actividades realizadas en clase por el maestro con el objetivo de enseñar el tema, como lecturas, preguntas, mapas mentales y conceptuales, el 41.93% contestó que les hubiera gustado los profesores enseñaran con más prácticas, imágenes, videos, trabajos en equipo, juegos, actividades dinámicas, que el lenguaje que utilizaran para la enseñanza fuera más didáctico.

Pregunta 5. El 96.77% de alumnos menciona las actividades que consideraron podrían mejorar su aprendizaje sobre la teoría de evolución como actividades y materiales, dentro de su respuestas hubo quien dijo “abriendo la mente hacia otros puntos de vista” y el 3.22% contestó “Ha sido bueno”.

Pregunta 6. Relacionada con los conocimientos adquiridos por el alumno, fue contestada por el 67.74% entre los cuales mencionaron selección natural, evolución, ancestro en común y el 32.25% solo menciona un conocimiento.

Pregunta 7. Relacionada con lo que el alumno podría hacer para que se le facilitara aprender, el 70.96% respondió que es el leer más del tema y el estar dispuestos a aprender, el 19.35 % no contestaron la pregunta.

Pregunta 8. Los aprendizajes evaluados sobre este tema de evolución fue mediante un examen, respondió el 96.77% de los alumnos.

Pregunta 9. En relación a las sugerencias que mencionaron para ser evaluados fue desde evaluación por equipo, maquetas, prácticas e investigaciones, cuestionarios, tareas, exposiciones y trabajo en clase, contesto el 74.19% de los alumnos, los restantes 25.80% no contestaron.

Pregunta 10. El 70.96% de los alumnos hacen mención de los temas que les hubiera gustado conocer como: la evolución del hombre, origen de la evolución, revisar más

lo de Darwin y Lamarck, Mendel, acerca de los genes y solo el 29.03 % comento que “Ninguno”.

Finalmente en la Pregunta 11. Con relación a las creencias religiosas, el 58% de los alumnos contestó que sigue pensando que fue “Dios es el creador de todo y que no por conocer las diferentes teorías que tiene la ciencia dejará de creer en Dios”, el 41.93% de los demás alumnos han defendido su postura respecto a su ideología “La religión está mal fundamentada” “La teoría de que Dios creo la vida ya no es válida” “Las creencias son erróneas”.

Representación de los alumnos

Los alumnos contestaron de forma breve a las preguntas, no profundizaron en ellas, mostraron poca importancia ante los cuestionarios sabiendo que esta actividad no tendría una evaluación.

En relación al cuestionario aplicado se tiene lo siguiente:

Para la mayoría de los alumnos el tema de evolución es un tema importante, haciendo referencia a que es la base de la Biología, sin embargo, también hay alumnos que han expresado que el tema no es de su interés, los alumnos a este nivel académico de estudios se muestran apáticos ante el conocimiento, según Sánchez (2014) el cerebro del adolescente si no tiene la madurez suficiente impedirá llevar a cabo un desempeño académico adecuado aunado a su situación emocional y psicológica.

Los alumnos externaron que la manera como les enseñaron el tema durante el semestre fue con lecturas en equipo, mapas conceptuales, pero comentaron les hubiera gustado les mostraran videos, realizaran juegos o hicieran practicas del tema, con esta información se entiende que los alumnos ya tenían una experiencia previa en relación a las estrategias de enseñanza que posiblemente las conocieron en otras materias.

De las respuestas que dieron los alumnos con relación a si los motivo el profesor fueron:

“No me motivo pues solo nos daba el material sin explicarnos de una manera dinámica.”
“Sí, yo que no tenía muchos conocimientos acerca del tema y nos motivó con ejemplos y así”.

Como se puede apreciar los alumnos conciben de manera diferente la manera de ser motivados y para algunos el hecho de obtener un conocimiento nuevo los motiva y para otros el que no les explicaran de manera dinámica los temas fue la causa de que no los haya motivo. El profesor juega un papel muy importante para poder planear la estrategia que convenga para explicar el tema que involucre al alumno y lo introduzca en la dinámica de clase, el conocer a los alumnos permite planear la clase y no improvisar. Con respecto a las respuestas sobre las estrategias en clase, los alumnos dejan ver que ellos aprenderían si se les enseñara con prácticas, juegos y actividades dinámicas, además si se utilizara un lenguaje más didáctico. Los alumnos contestaron en relación a la pregunta de cómo creían que podían mejorar su aprendizaje sobre el tema de teoría de evolución fue: “abriendo la mente hacia otros puntos de vista”, “leer más” entre otras. En las respuestas de los alumnos se externa las teorías implícitas al respecto y las cuales podrían estar influyendo en la aceptación de las teorías de evolución, representaciones sociales y culturales de los alumnos. Cada alumno tiene una formación sociocultural específico de acuerdo a su historia de vida y de su contexto actual.

Las respuestas de los alumnos permiten detectar que una de las problemáticas que tienen en el aprendizaje sobre el tema evolución radica en las ideas implícitas que tienen los alumnos, que son esas creencias personales que se originan en su experiencia cotidiana (Vilanova *et al.* 2011), que se relacionan con lo que esperaban conocer del tema, cómo pensaban que iba a presentar el tema el profesor, si les fue de interés, si les gusto, si creen que se utilizó alguna estrategia que los motivo, si fue otro tema más, etc. Por tanto algo que no fuere significativo para su aprendizaje. Otro punto de interés fue sobre lo que pensaban del creacionismo después de conocer las teorías evolutivas, en sus respuestas las teorías implícitas que justifican su aceptación o no, se relacionan al parecer en creer que podrían interpretar erróneamente el origen de ellos mismos o de lo que han creído siempre. Han

contestado: “No tiene nada que ver, creo en las investigaciones, pero sigo creyendo en Dios” “La religión y la ciencia son dos temas aparte, no por saber las teorías descartaré mis creencias y viceversa”.

Los alumnos han mostrado sus creencias y concepciones con respecto a su enseñanza del tema de evolución, no se descarta el hecho de que la actividad académica también influye en ello, donde el papel del profesor es de vital importancia.

CONCLUSIONES

Se cumplieron los objetivos planteados en este trabajo, se analizaron las teorías implícitas tanto de profesores como de alumnos sobre la enseñanza y el aprendizaje del tema de evolución, las cuales influyen en la enseñanza y el aprendizaje de un tema de relevancia para la Biología.

Los profesores hicieron una reflexión hacia la enseñanza del tema de evolución, un tema de importancia para la Biología, reconocieron el grado de dificultad que tiene y si no se está preparado en la parte conceptual difícilmente lo podrán enseñar. Esta reflexión también permitió conocer que si los profesores no enfatizan la importancia del tema, para la Biología, tampoco lo es para el alumno y más aún si las creencias religiosas del alumno influyen en ello.

Las teorías implícitas de los profesores sobre el tema de evolución, los conducen en cómo enseñar el tema, además de las estrategias a utilizar, es decir tanto lo que piensan y creen, junto con lo que conoce del proceso de enseñanza, como el planificar, uso de estrategias y la evaluación de los conocimientos en el alumno, es lo que los conduce en el aula.

Es el conocimiento didáctico que adquiere el profesor durante su práctica que le permite manifestar que se requiere de una actualización y preparación constante para poder enseñar el tema de evolución, debido a que la formación continua en los profesores brinda la posibilidad de conocer las experiencias de sus pares cuando se aborda el tema de evolución, obtener estrategias y llevarlas a la práctica.

Se presentó una relación de las concepciones y creencias del profesor en la enseñanza, con la manera de cómo se conduce en clase, el profesor cree que si los alumnos van para las áreas biomédicas, él deberá profundizar el tema de evolución, por el contrario si están interesados en otras áreas no considera importante profundizar en este tema, sino en otros temas que posiblemente le serán de mayor utilidad.

El profesor de acuerdo a su concepción de mediador o facilitador del conocimiento, busca las estrategias que permitan al alumno adquirir el conocimiento planteado en los objetivos del programa, así implique actividades lúdicas.

Las concepciones que tienen los profesores acerca de la ideología religiosa, no ha sido impedimento para enseñar evolución.

La concepción que tienen los profesores de los contenidos temáticos en relación al tema de evolución lo relacionan con las creencias de libre cátedra que tienen sobre el mismo conocimiento y lo que conocen y comprenden sobre el tema.

Las teorías implícitas que tienen los alumnos sobre el tema de evolución es que reconocen su importancia en la Biología, pero no expresan la relevancia de este conocimiento para entender diversidad y evolución biológica.

En los alumnos la concepción de motivación es que se utilicen estrategias que implique la parte lúdica o dinámica en clase para que les pueda gustar el tema y así aprender.

Las concepciones ideológicas religiosas de los alumnos influyen en la aceptación de las teorías evolutivas.

Las teorías implícitas de los profesores y de los alumnos con relación al tema de evolución están fuertemente ligadas con el contexto cultural y social que viven, influenciado también por la formación académica, tanto del profesor como del alumno.

Los alumnos requieren de ser motivados continuamente para que se interesen por un tema difícil de comprender como es el tema de evolución, por lo cual continuamente se tendría que realizar actividades didácticas que favorezcan ese interés y se pueda obtener la información de los avances en el aprendizaje del alumno, mediante exámenes diagnóstico que permitan determinar esos avances y los aprendizajes que se tienen que reforzar, para lograr los objetivos planteados para ese tema.

El trabajo permitió establecer que la enseñanza del tema de evolución tiene que ir a la par con la preparación del profesor en el tema, debido a que si no se cuenta con la información y con el conocimiento actual sobre el tema no podrá escoger y preparar una estrategia adecuada para lograr que el alumno aprenda, por lo que sería conveniente preparar cursos de actualización docente exclusivamente sobre el tema de evolución para poder conocer y establecer las estrategias didácticas que serían las adecuadas para que el alumno adquiriera el conocimiento.

El trabajo aportó información de cómo el profesor se conduce en el aula ante un tema complejo de enseñar y de entender como es el tema de evolución, sin embargo lo que hizo falta en este trabajo fue profundizar en cómo es que evalúa el profesor el conocimiento obtenido del alumno con el uso de herramientas didácticas, que implica no solo la aplicación de un examen, sino lo que implica el de elaborar instrumentos específicos de evaluación para el tema. Otro punto importante sería el de conocer la formación profesional de origen del profesorado lo que puede influenciar en la forma de enseñanza y preparación del tema de evolución.

Es importante seguir estudiando como las teorías implícitas influyen en el profesor al dar temas como el de evolución, poder determinar cómo afecta la manera de llevar a cabo una clase, si afecta que el profesor no tenga la formación académica en las áreas biológicas, como se debe calificar, que estrategias de acuerdo a sus teorías implícitas favorecerán el aprendizaje y si las estrategias que utilizan tienen el resultado esperado por el profesor, hacer un análisis de estos puntos para obtener la información que permita mejorar la enseñanza y el aprendizaje del tema de evolución a nivel medio superior.

REFERENCIAS DOCUMENTALES

- Alvarado, C. (2014). *La enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales en la Educación Media Superior de México*. *RevIU*. 2(2):60-75
- Arbesú, M. I. y Rueda, M. (2003). *La evaluación de la docencia desde la perspectiva del propio docente*. *Reencuentro*, 36: 56-64
- Barrantes, H. (2006). *Matemáticas y razonamiento plausible*. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. 1: 47- 60, 61-76
- Beltrán, J. (1998). *Proceso, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Síntesis. Madrid.
- Betancourt, M. A. (2008). *Evolución*. Alfil. México.
- Bolívar, J. M. y Rojas, F. (2014). *Estudio de la autopercepción y los estilos de Aprendizaje como factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios*. *RED- Revista de Educación a Distancia*. 44: 1-13
<http://www.um.es/ead/red/44>
- Bueno, A y Llorente, J. 2008. *La síntesis biogeográfica de Charles Lyell*. En: Llorente, J.; Ruíz, R.; Zamudio, G.; Noguera, R. *Fundamentos Históricos de la Biología*. UNAM. México. 295-319
- Campanario, J.M. y Moya, A. (1999). *¿cómo enseñar ciencias? principales tendencias y propuestas*. *Enseñanza de la Ciencias*. 17 (2): 179-192 179

Canals, G.A. (2006). *El ser y la vida*.

antroposmoderno.com/word/elser_220206.doc

Carvajal, A. (2002). *Teorías y modelos: Forma de representación de la realidad*.

Comunicación. 2:(001):1-14

Cervantes, E. y Gutiérrez, P. (2014). *Actitudes de los estudiantes de bachillerato ante la educación científica* Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación ISBN: 978-84-7666-210-6 – Artículo 841

Díaz-Barriga, F y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. 2ª. McGraw Hill, México.

Díaz-Barriga, F. (2010). "Los profesores ante las innovaciones curriculares" Rev.

Iberoamericana de Educación Superior (RIES). México.

IISUE-UNAM/ Universia. 1(1): 37-57

<http://ries.universia.net/index.php/ries/article/view/35> (22/02/2017).

Díaz-Barriga, A. (2016). *Reforma educativa*. En: Díaz-Barriga, A. (Coord.). La reforma integral de la educación Básica. IISUE.UNAM. (pp 17-39).México.

Esteban, M. (2002). Consideraciones sobre los procesos de comprender y aprender. Una perspectiva psicológica para el análisis del entorno de la Educación a Distancia. RED: Rev. de Educ. a Dist. 4:1578

Fernández, M. (2002). *Algunas consideraciones para la utilización de las ideas previas en la enseñanza de las ciencias morfológica veterinarias*. Revista electrónica de las ciencias. 1(3): 141-152

- Gaarde, J. (2011). *El mundo de Sofía*. Grupo Editorial Patria. México.
- García, B. (2003). *La Evaluación de la Docencia en el Nivel Universitario: Implicaciones de las Investigaciones acerca del Pensamiento y la Práctica Docentes*. Revista de la Educación Superior. 32(127) Julio-Septiembre.
<http://publicaciones.anuies.mx/acervo/revsup/127/02d.html>
- García-Cabrero, B., Loredó, J. y Carranza, G. (2008). *Análisis de la práctica educativa de los docentes: pensamiento, interacción y reflexión*. Revista Electrónica de Investigación Educativa, Especial. [23/02/17] en:
<http://redie.uabc.mx/NumEsp1/contenido-garcialoredocarranza.html>
- Gil, P. D. (1999). *“La evaluación del proceso de enseñanza/aprendizaje de las ciencias. Formación continuada del profesorado de ciencias para los países de Centroamérica y el Caribe”* [en línea],
<http://www.oei.org.co/fpciencia/portada2.htm>>[consultado 25/10/2010].
- Gómez, R. y Seda, I. (2008). *Creencias de las educadoras acerca de la evaluación de sus alumnos preescolares: un estudio de caso*. Perfiles educativos. 30(119): 33-54
- Hernández, M. C.; Álvarez, E. y Ruiz, R. (2009). *La selección natural: aprendizaje de un paradigma*. Teorema. 28(2): 107-121
- Hernández, O. A. (2012). *Evaluación del aprendizaje significativo en el tema: “La evolución como proceso que explica la diversidad de los seres vivos” en la asignatura de Biología II del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM*. Tesis de Maestría. FES-Iztacala. UNAM. México.

- Herrán, A. (2011). *Técnicas didácticas para una enseñanza más formativa*. En N. Álvarez Aguilar y R. Cardoso Pérez (Coords.), *Estrategias y metodologías para la formación del estudiante en la actualidad*. Camagüey (Cuba): Universidad de Camagüey (ISBN: 978-959-16-1404-9)
- Kingsland, S. (2004). Capítulo 21. *Neodarwinismo e historia natural*. En. Barahona, A., Suárez, E. y Martínez. S. *Filosofía e historia de la biología*. México.
- López, J. (1999). *El conocimiento como proceso y el método de la ciencia (la lógica de las creencia)* *Nómadas*, julio-diciembre, <http://www.redalyc.org/pdf/181/18100007.pdf>
- López, G. (2006). *Ser maestro en el bachillerato: creencias, identidades y discursos de maestros en torno a las prácticas de literacidad*. *Perfiles Educativos*. 28(112):40-67
- López, M.N.; Vázquez, C. de M.; Font, A. M. y Santiago, C. E. (2009). *La dinámica de la evolución biológica*. Más con más. EUNSA. España
- Marín, E. del S. (2010). *Matemáticas de los profesores*. Tesis de Licenciatura. Fac. de Matemáticas. Universidad Autónoma de Yucatán.
- Martínez, M. (2000). *La investigación cualitativa etnográfica en educación*. 3ª. Trillas. México.
- Martínez, A. (2004) *Tendencias Instruccionales de los profesores de educación media superior a partir de sus teorías implícitas*. Tesis de maestría. Facultad de Psicología. UNAM.

- Mayr, E. (2004). *La lucha contra los físicos y los filósofos*. En. Barahona, A., Suárez, E. y Martínez. S. (Ed.) *Filosofía e historia de la biología*. (pp 279-298) México.
- Mayr, E. (2004). *La naturaleza de la herencia*. En. Barahona, A., Suárez, E. y Martínez. S. (Ed.). *Filosofía e historia de la biología*. UNAM. (pp 317-366) México.
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO. Francia.
- Murcia, P. N y Jaramillo, E. L. G. (2003). *Educación, socialización y motricidad humana. Algunas implicaciones desde la teoría de la acción comunicativa. No.66*
<http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires – noviembre. (07/2009).
- Muria, I. D. y Damián, M. (2008). *Desarrollo de las habilidades del pensamiento en los diferentes niveles educativos*. Rev. Elect. de Psicología Iztacala. 11(1): 141-151
- Naranjo, L.C. (2013). "Diseño de una unidad didáctica para la enseñanza de la evolución". Tesis de maestría. Facult. de Ciencias de Colombia. UNC. Medellín.
- Páramo, M. D. (2000). *La etnografía, una aproximación antropológica al estudio del comportamiento del consumidor*. Revista colombiana de MARKETING. editorial.unab.edu.co/revistas/.../pdfs/r11_art5_c.pdf (20/10/2010).
- Partida, C. M. (2003). *Concepciones y estrategias didácticas sobre la lectura Colección Pedagógica Universitaria*. 39 enero-junio.
- Polanco, A. (2005) *La motivación en los estudiantes universitarios*. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", 5(2):1-13

- Pozo, J.I., N. Scheuer, M. Mateos y M.P. Pérez (2006). "*Las teorías implícitas y la enseñanza*". En: J.I. Pozo, N. Scheuer, M.P. Pérez, M. Mateos, E. Martín y M. de la Cruz. *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje*. (Ed). Graó. Barcelona.
- Rodrigo, M. Rodríguez, A. y Marrero, J. (1993). *Las teorías implícitas: una aproximación al conocimiento cotidiano*. Madrid, España: Visor (Aprendizaje).
- Sánchez, F. A. (2014). *El docente frente al reto de motivar al alumno* Revista Iberoamericana Producción Académica y Gestión Educativa.
www.pag.org.mx
- Sarmiento, M. (2004). *Enseñanza de las matemáticas y las Ntic. una estrategia de formación permanente*. Tesis de Doctorado. Universitat Rovira i Virgili.
- Sica, E. (2012). *Darwin y el surgimiento de una teoría sobre la evolución de la vida*. En: *La evolución biológica, actualidad y debates*.
- Solís, C. (2015). *Creencias sobre enseñanza y aprendizaje en docentes universitarios: Revisión de algunos estudios*. *Propósitos y Representaciones*, 3(2), 227-260. doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2015.v3n2.83>
- Schussheim, V. y Salas, E. (1985). *El guardián de los herbarios del rey Jean Baptiste de Lamarck*. Gatopardo editores. CONACYT.
- Suárez-Íñiguez, E. 2000. *Filosofía, Teoría y Ciencia Política*. Estudios políticos. Quinta época. 223-233
- Taylor, S. y Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*.

La búsqueda de significados. Paidós. Ibérica, Barcelona.

Templado, J. (1988). *Historia de las teorías evolucionistas*. Alhambra. México.

Trianes, M. V. (2005). *Psicología de la educación y del desarrollo en contextos escolares*. Pirámide. Madrid.

Vilanova, S. L.; Mateos-Sanz, M. del M. y García, M.B. (2011). *Las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje en docentes universitarios de ciencias*. *Universia*. 2(3): 53-75.

Vogliotti, A. y Macchiarola, V. (2003). *Teorías implícitas, innovación educativas y formación profesional de docentes*. Vogliottiyotros.pdf.conedsup.unsl.edu.ar (25/ 8/2009).

Cita de páginas de la WEB

CCH.UNAM (2010)

UNAM-Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH)

(1996), *Plan de Estudios Actualizado (PEA)*,

México, UNAM-CCH-Unidad Académica del

Ciclo de Bachillerato, 25 aniversario

CCH. UNAM (2013)

Programas de Estudio de Biología I a IV. Área de Ciencias Experimentales

<http://www.cch.unam.mx/historiagenda/5/contenido/st2.htm>. (3/02/2013).

CCH.UNAM (2017)

<http://portalacademico.cch.unam.mx/> (15/04/2017) (13/04/2017).

CCH.UNAM (2017a)

http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/plan_estudio/mapa_biologia.pdf. (13/04/2017).

Neodarwinismo

<https://oposinet.cvexpres.com/> (13/04/2017).

Introducción a la Evolución Biológica.

<https://sites.google.com/site/evolucionupla> (07/04/2017)

ANEXO 1

ENTREVISTA PARA PROFESORES

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CARRERA DE BIOLOGÍA

MADEMS

1. ¿Al tema de la teoría de la evolución, le otorga la misma importancia que a otros temas del programa?
2. ¿Qué significa enseñar para usted?
3. ¿Cómo motiva al alumno para que se involucre en el tema de evolución?
4. ¿Puede dar al menos un ejemplo donde se manifieste que los estudiantes se interesaron en el tema de evolución?
5. ¿Qué estrategias de enseñanza emplea para que el alumno adquiera el aprendizaje?
6. ¿Qué conceptos, habilidades de pensamiento y actitudes prioriza más en la enseñanza de la teoría de la evolución?
7. ¿Los aspectos ideológicos y de creencias religiosas del alumno influyen para que no acepte totalmente la teoría de evolución? ¿Por qué?
8. ¿Cómo evalúa el aprendizaje de los alumnos sobre el tema de la teoría de la Evolución? ¿Qué resultados le ha dado?

9. ¿Cómo considera usted que es posible mejorar la enseñanza del tema de evolución?
10. ¿Haciendo una revisión de los contenidos del tema de la Evolución, que contenidos sugiere quitar y cuáles se podrían integrar?

ANEXO 2

CUESTIONARIO PARA ALUMNOS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
CARRERA DE BIOLOGÍA
MADEMS

Nombre _____ Fecha _____

Sexo _____ Edad _____ Turno _____

I. Lee cuidadosamente las siguientes preguntas y contéstalas.

1. Comenta la importancia que le das al tema de la teoría de la evolución con relación a otros temas del programa de biología.
2. ¿El profesor te motivó para que te entusiasmaras con el tema de evolución?
¿cómo te motivó?
3. ¿Realmente te interesaste por el tema de la evolución? ¿Por qué?
4. ¿Cómo llevó a cabo la enseñanza el profesor para que adquirieras el aprendizaje del tema de evolución? (Trabajo en equipo, lectura de un artículo, con preguntas, mapas conceptuales) ¿De qué forma te hubiera gustado que te enseñara?
5. ¿Cómo consideras que es posible mejorar tu aprendizaje en el tema de la teoría de la evolución?

6. Menciona al menos dos conocimientos que aprendiste sobre la teoría de la evolución?
7. ¿Que podrías hacer para que se te facilitara aprender?
8. ¿Cómo te evaluó o calificó el profesor el aprendizaje que adquiriste del tema de evolución fue mediante un examen, exposición o tareas?
9. ¿Podría sugerir otra forma por la cual el profesor podría evaluarte o calificar el aprendizaje o conocimiento que obtuviste sobre el tema de evolución?
10. ¿Qué otros temas te interesaría saber sobre la evolución biológica o que conocimientos te hubiera gustado que el profesor te enseñara sobre el tema de evolución?
11. Ahora que has visto el tema de evolución ¿qué piensas de tus creencias religiosas en relación al creacionismo?