



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

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

FACULTAD DE CIENCIAS

**Detección y resolución de problemas en el
bachillerato. Una propuesta didáctica para el tema
de biodiversidad.**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO

**MAESTRA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA
SUPERIOR (BIOLOGÍA)**

PRESENTA

ERIKA ROXANA BAUTISTA ARREDONDO

DIRECTORA DE TESIS: DRA. MARTHA JUANA MARTÍNEZ GORDILLO

MÉXICO, D. F. A 06 DE DICIEMBRE DEL 2011



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.

Hoja de Datos del Jurado.

1. Datos de la alumna:
Bautista Arredondo Erika Roxana.
Bióloga.
Facultad de Ciencias, UNAM.
44 27 11 55/ 55 42 53 15 79
naturalezarox@gmail.com

2. Datos de la tutora:
Dra. Martha Juana Martínez Gordillo.
Bióloga.
Facultad de Ciencias, UNAM.
mjmg_unam@yahoo.com

3. Datos de la sinodal 1:
Dra. En Pedagogía. Martha Diana Bosco Hernández.
Facultad de Filosofía, UNAM.
bosco@servidor.unam.mx

4. Datos de la sinodal 2:
Mtra. en Ciencias de la Educación. Roxanna Denise Pastor Fasquelle
Facultad de Psicología, UNAM.
roxannapastor@aol.com

5. Datos del sinodal 3:
M en C. Alejandro Martínez Mena.
Facultad de Ciencias, UNAM.
alemm52@gmail.com

6. Datos del sinodal 4:
Dr. Lucio Arreola González.
Facultad de Iztacala, UNAM.
lucioag@unam.mx

AGRADECIMIENTOS.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), 323686, por su apoyo económico para llevar a cabo este trabajo.

A la Dra. Martha Juana Martínez Gordillo, por todo su apoyo, sus enseñanzas y su compromiso para concluir este trabajo.

A mis sinodales: Dra. Martha Diana Bosco, Mtra. Roxanna Pastor, Mtro. Alejandro Mena y Dr. Lucio Arreola, por sus enriquecedoras sugerencias para mejorar este trabajo, por su compromiso con los futuros docentes como yo, ¡fue un placer compartir el aula con ustedes!

A la profesora Enriqueta González Cervantes y al profesor Jesús Israel Villavisencio, por todo su apoyo y por haberme abierto las puertas en sus espacios académicos para poder llevar a cabo la intervención pedagógica de este trabajo.

A mi colosal y suprema casa de estudios, la UNAM, por todo lo que me ha brindado en mi vida académica y en la no académica, por haber hecho realidad uno de mis más grandes sueños y por impulsarme a soñar aún más.

AGRADECIMIENTOS.

Al compañero de mis andanzas, de mis luchas ganadas y perdidas, al que me cobija con sus brazos en los momentos más importantes y en los que parecen triviales. Gracias por compartir conmigo tu existir, ¡Te amo Lenin!

A mis hijos Khaly y Lenin, porque son mi amor y mi alegría más intensos, porque renuevan mi imaginación y mi creatividad, simplemente porque es un placer el acompañamiento mutuo, porque me encanta lo mucho que hemos crecido juntos, ¡por ser mi árbol de la vida!

A mis papas, por todo su amor y apoyo incondicional, por todas sus enseñanzas y su sabiduría. A mi hermana, por ser la gran mujer que es, por ser tan divertida, por toda la vida compartida, por ser otra fuente de energía inagotable. ¡Los amo!

A la Sra. Micaela de la Cruz Cortés por todo el apoyo que me ha brindado desde que llegue a formar parte de su familia, por todo el amor que nos brinda a mí y a mi familia.

A todos los amigos que me acompañaron una vez más, a Dafne, por todo lo que me ha brindado y me ha enriquecido desde que la conocí. A Ximena por su apoyo en este trabajo y por su amistad, por compartir este mundo maravilloso de la docencia. A Gaby Murcio, simplemente por todo lo que ha traído a mi vida.

Un agradecimiento muy especial a Issis, porque este camino fue más interesante a tu lado, por todas las charlas compartidas, por todas las reflexiones que hicimos juntas, por tus sugerencias, por tu apoyo en las grabaciones de las prácticas docentes y en específico a este trabajo y por ser una mujer realmente maravillosa.

Sobre las ventajas del soñar.

Soñar no cuesta nada.

Contrario a cuanto ejercicio hoy se nos recomienda,
no requiere de zapatos, ni de ropa adecuada.

No nos pide sudar o quemar calorías.

Ni calcular el posible daño o provecho
para nuestra salud.

No es tampoco un hábito
cuya repetición pueda conducirnos a cáncer del pulmón
o de cualquier otra parte del cuerpo.

Soñar no daña la ecología,
ni atenta contra la capa de ozono.

No aumenta el colesterol,
ni fomenta la crueldad contra los animales.

Soñar no afecta los reflejos,
ni causa daños congénitos.

No es dañino para las mujeres embarazadas,
ni inhibe la lactancia materna.

Soñar es un deporte barato.

No requiere de equipo sofisticado,
ni de constante y agotador entrenamiento.

No se puede decir sin embargo,
que no cause riesgos al corazón.

Sin embargo, hasta el momento,

no se ha encontrado base científica para contraindicar los sueños,
aunque los argumentos en favor de su extinción
se fabrican a diario.

Yo sostengo que soñar continúa siendo una práctica subversiva,
con una deliciosa, pero lícita, peligrosidad;
un hábito difícil de erradicar,
cuya ternura y perseverancia
sigue teniendo la innata capacidad de conmover
y abrir ranuras, por pequeñas que sean,
en corazas bien armadas y aparentemente impenetrables.

Si requiere una actividad de bajo costo,
bajo riesgo, y sin ninguna susceptibilidad a las altas y bajas del mercado,
le aconsejo soñar,
y no permitir que nadie lo convenza
de que no sigue usted siendo dueño, al menos,
del inmenso poder de su imaginación.

Gioconda Belli.

1997.

RESUMEN

En la enseñanza de la ciencia se le ha dado total importancia al aspecto cognitivo sin considerar que el aspecto actitudinal es un recurso que podría ser ampliamente utilizado para favorecer el aprendizaje de estas.

En este trabajo se exploraron las actitudes de estudiantes de un grupo del Colegio de Ciencias y Humanidades hacia la ciencia y en particular hacia la Biología, a partir de una serie de instrumentos tipo Lickert. Los resultados obtenidos muestran que en este grupo de estudiantes hay una percepción positiva hacia la ciencia, sin embargo pero no consideran que el conocimiento que les aporta la ciencia sea de utilidad en su vida cotidiana.

Al impartir materias de ciencia se desarrollan principalmente habilidades del pensamiento, pero poco se explora el desarrollo de habilidades sociales que se encuentran ampliamente asociadas al componente actitudinal de las personas. En este trabajo se desarrolló una secuencia didáctica que busco promover habilidades del pensamiento y habilidades sociales.

ABSTRACT.

In the teaching of science has been given the all-important cognitive aspect without considering the attitudinal aspect is a resource that could be widely used to enhance learning of these.

This paper explored the attitudes of a group of students of the College of Sciences and Humanities to science and particularly to biology, from a series of Likert instruments. The results show that in this group of students is a positive perception toward science, however, but do not consider the knowledge that science gives them to be useful in their daily lives.

By teaching science subjects mainly develop thinking skills, but little is exploring the development of social skills that are widely associated with the attitudinal component of people. In this paper we developed a teaching sequence that seeks to promote thinking skills and social skills.

Índice.

Capítulo 1. Introducción.

1. Planteamiento del problema.....	1
1.2 Objetivos.....	4
1.2.1 Objetivo general.....	4
1.2.2 Objetivos particulares.....	4
1.3 Justificación.....	5

Capítulo 2. Marco teórico.

2.1 Los fines de la educación.....	6
2.2 Los fines de la educación científica.....	8
2.3 La importancia de las actitudes en el proceso aprendizaje-enseñanza de las ciencias... 11	
2.4 Definiendo el constructo “actitudes”.....	12
2.5 Definiendo el constructo “habilidades”.....	15
2.5.1 Habilidades cognoscitivas o de pensamiento.....	17
2.5.2 Habilidades sociales.....	17
2.5.3 Autoconcepto y escuela.....	19

Capítulo 3. Bases Pedagógico-Didácticas

3.1 Modelo pedagógico.....	21
3.2 Estrategias didácticas.....	22
3.3 La importancia de la evaluación.....	26
3.4 Evaluación contextualizada.....	29
3.5 Autoevaluación.....	29
3.6 Las rúbricas.....	31

Capítulo 4. Bases Disciplinarias.

4.1 Surgimiento del concepto “Biodiversidad”.....	33
4.2 Los problemas en la enseñanza de la Biodiversidad.....	34
4.2.1 Concepciones alternativas en conceptos biológicos.....	34

4.2.2 El manejo del concepto en el término Biodiversidad.....	35
Capítulo 5. Metodología de Análisis.	
5.1 Tipo de estudio.....	36
5.2 Muestra.....	37
5.3 Instrumentos utilizados en la investigación.....	37
5.4 Recolección de los datos.....	39
Capítulo 6. Propuesta Didáctica.	
6.1 Propuesta Didáctica.....	40
6.2 Inicio de la intervención didáctica.....	41
6.3 Estrategias para organizar la información nueva por aprender.....	43
6.4 Estrategias para promover el enlace entre los conocimientos previos y la nueva información que se ha de aprender.....	43
6.5 Estrategias de evaluación.....	48
Capítulo 7. Resultados y Discusión.	
7.1 Resultados de la secuencia didáctica.....	50
7.2 Resultados de las actitudes hacia la ciencia de los alumnos.....	71
Capítulo 8. Conclusiones.....	80
Bibliografía.....	85
Anexos.....	90

Capítulo 1. Introducción

1.1 Planteamiento del problema

La estructuración de los programas de ciencias en el bachillerato está basada en contenidos, lo que induce a que éstas sean fraccionadas y desvinculadas de otras disciplinas, con ello se propicia que el conocimiento científico, tal y como se enseña hoy en las aulas, siga siendo ante todo un conocimiento declarativo. En donde el verbo que mejor define lo que el docente hace en el aula sigue siendo el de **explicar**, y los verbos que definen lo que hace el estudiante son, en el mejor de los casos, **escuchar y copiar** (Pozo y Crespo, 2008).

Esto pone de manifiesto la necesidad de que la interacción entre docente, estudiante y el objeto de estudio cambie. Las concepciones actuales sobre la naturaleza y la epistemología de la ciencia ponen cada vez más énfasis en que el conocimiento científico es también un proceso histórico y social, una forma socialmente construida de conocer y, por tanto, la ciencia no puede enseñarse sin una dimensión procedimental y actitudinal.

Los problemas identificados en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, son de naturaleza variada, entre otros se señalan: la pobre comprensión que tiene el estudiante de la naturaleza del trabajo científico y de los métodos a través de los cuales el conocimiento científico es construido; la carencia en los alumnos de esquemas que les permitan comprender la información científica, la incapacidad de muchos profesores, incluso los experimentados, de comunicar significados de conceptos y principios básicos, de ahí que en gran parte, el fracaso de los alumnos no sólo se deba a sus limitaciones intelectuales, sino a fallas de comunicación en el aula, la concepción errónea que de la ciencia y los científicos ha transmitido la escuela a los estudiantes, la rápida obsolescencia de los conocimientos, **y algo que es común entre los profesores que enseñan ciencia, la negación de la importancia del área afectiva.**

Lo anterior es central en el campo de la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia, es innegable que el aprendizaje tiene que ver con la totalidad de la persona y el factor

cognitivo no es el único agente que participa en el mismo. En este proceso inciden también la esfera afectiva y orgánica de las personas, de tal manera que no puede limitarse a ninguno de estos dominios, sin afectar los otros.

En la esfera afectiva, el aspecto actitudinal ha recibido especial atención; Gutiérrez Marfileño (1998) afirma, que este aspecto es trascendental, pues cada vez es mayor la manifestación de actitudes negativas de los estudiantes hacia la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia.

En su libro, *Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia*, indica que entre las posibles razones por las que pudieran generarse actitudes negativas se encuentran:

“La manera como se enseña la ciencia: se trata de una forma de enseñar caracterizada por limitar sus objetivos a conocimientos; por enseñar en función del siguiente nivel, sin considerar el bagaje previo de los alumnos, por la falta de interés en las actividades escolares, reducidas casi siempre a la transmisión verbal de conocimientos elaborados.

Como consecuencia de la enseñanza recibida, los alumnos manifiestan actitudes inadecuadas o incluso incompatibles con los propios fines de la ciencia, que se traducen sobre todo en una falta de motivación o interés por su aprendizaje, además de una escasa valoración de sus saberes, adoptando posiciones pasivas, esperando respuestas en lugar de buscarlas, y mucho menos hacerse ellos mismos las preguntas; concebir los experimentos como demostraciones y no como investigaciones; asumir que el trabajo intelectual es una actividad individual y no de cooperación y búsqueda conjunta; considerar la ciencia como un conocimiento neutro, desligado de sus repercusiones sociales; asumir la superioridad del conocimiento científico con respecto a otras formas de saber, etc.

La educación científica debe también promover y cambiar las actitudes de los alumnos, lo que habitualmente no logra, en parte porque los profesores de ciencias no suelen considerar que la educación en actitudes forme parte de sus objetivos y contenidos esenciales.

El fracaso escolar, la falta de confianza en el éxito, reforzador del rechazo, y muy relacionado a su vez con el tipo de evaluación, centrado en exámenes, con el énfasis puesto en los contenidos conceptuales.

El poco tiempo que el alumno está implicado de manera activa en tareas de aprendizaje; el tipo de expectativas que los profesores tienen sobre sí mismos, los alumnos y la institución escolar; la ausencia de un conjunto limitado de objetivos alcanzables, compartidos por los profesores.

La imagen deformada que se transmite de la ciencia y los científicos, caracterizados por el empirismo, que reduce los trabajos prácticos a meros ejercicios, siguiendo recetas y olvidando el papel que el pensamiento creativo (emisión de hipótesis, diseño de experimentos, etc.) ocupa en el trabajo científico, por la visión acumulativa y puramente lineal del crecimiento de las ciencias, que no las muestra como algo vivo, en transformación, con crisis y profundos cambios de paradigma; por su falta de conexión con los problemas reales del mundo, etc.

En ocasiones el problema es que los alumnos saben hacer cosas, pero no entienden lo que hacen, y consiguientemente no logran explicarlas ni aplicarlas a nuevas situaciones; lo aprendido se diluye o difumina rápidamente en cuanto se trata de aplicarlo a un problema o situación nueva, o en cuanto se pide al alumno una explicación de lo que está haciendo. Es decir, los alumnos no reconocen que los conocimientos adquiridos les sean necesarios en su vivir cotidiano, lo que provoca desinterés en su aprendizaje”.

Por todas las razones mencionadas anteriormente, la línea de investigación hacia las actitudes de la ciencia ha tomado una importancia cada vez mayor, pues se depende de una especial y vigorosa atención a los aspectos actitudinales, afectivos y emocionales en el aula, en lugar de su relegación u olvido,

Aunado a lo mencionado anteriormente, con los avances tecnológicos que ocurren día con día, la Biología se ve también influida; las grandes transformaciones, que se llevan a cabo en la sociedad contemporánea provocan cambios que enfrentan a la educación con

nuevos desafíos, que se traducen en nuevas maneras de ser, de enseñar y de aprender. Debido a la llamada “era de la información”, se hace necesario actualizarse con rapidez, y por ello incidir cada vez más en la necesidad del alumno de “aprender a aprender” y de “aprender a pensar”, de forma que tenga a su disposición los instrumentos necesarios para construirse a sí mismo, como persona y para aprender a largo de la vida (Ribeiro y Neto, 2008).

En este momento puede suponerse que si hay una relación positiva entre las actitudes hacia el aprendizaje de la ciencia y el rendimiento escolar, también exista una relación entre éstas y las habilidades para la vida desarrolladas en los alumnos. El desarrollo de estas habilidades en los alumnos, forma parte también del discurso de los fines de la educación. Dichas habilidades también se encuentran relacionadas de manera directa con la forma en cómo se enseñan las ciencias y cómo el alumno se relaciona con su propio proceso de aprendizaje.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general.

- Desarrollar una estrategia que promueva el desarrollo de habilidades del pensamiento y habilidades sociales en alumnos de nivel medio superior.

1.2.2 Objetivos particulares.

- Desarrollar una estrategia que promueva el desarrollo de habilidades del pensamiento.
- Desarrollar una estrategia que promueva el desarrollo de habilidades sociales verbales.
- Conocer las actitudes hacia la Biología en el momento de la intervención pedagógica.

Justificación.

Por mucho tiempo se ha considerado el componente cognitivo como el primer factor que determina el éxito o el fracaso de los estudiantes ante el aprendizaje de las ciencias, dejando de lado todas las otras esferas que componen la totalidad de un individuo.

Entre una de las esferas más olvidadas se encuentran las emociones. El Dr. Josep M^a Fericgla, 2000 afirma: *“por un lado las emociones impulsan y dan forma a nuestras reacciones frente a los estímulos que nos llegan; en especial frente a los demás seres humanos. Por otro lado, las emociones influyen profundamente en nuestras percepciones y procesos cognitivos; es decir, que afectan a la memoria, la capacidad de raciocinio, la de discriminación. Además, las emociones condicionan la forma en que cada ser humano establece sus relaciones con los demás y consigo mismo. De ahí que podamos afirmar que las emociones están en la base del mundo en que cada uno vive inmerso”*.

Lo mencionado antes tiene gran importancia, pues las emociones entonces constituyen la red sobre la que se conforma la vida social. Es decir, cuando se está inmerso en la profesión de ser docente no se puede ni se debe de perder de vista a los alumnos, las habilidades y el autoconcepto que éstos desarrollan en las aulas, tomando en cuenta que no es algo que se construye en soledad, sino a través de un proceso de aculturación cotidiano, donde los profesores son mediadores entre la relación de los alumnos con aquello que se llama ciencia.

Es por ello, que este trabajo tiene como propósito conocer acerca de lo que pasa en el aula cuando se toman en cuenta los factores actitudinales hacia el aprendizaje de las ciencias, en un grupo específico de alumnos, en un momento y contexto dados.

Capítulo 2. Marco teórico.

Los fines de la Educación

A lo largo de la historia se ha pretendido vincular la escuela con la vida. Todos los sistemas de educación antiguos tenían como denominador común la preocupación por el mantenimiento de las tradiciones del pueblo.

“Confucio, ya hace 2500 años, difundía los principios morales y éticos que deben regir la conducta individual y las relaciones sociales, en una suerte de preparación infantil para la vida. Pensadores griegos como: Sócrates, Platón y Aristóteles, estaban convencidos de que uno de los propósitos fundamentales de la educación escolar era la de preparar a los jóvenes para las tareas del Estado y la sociedad. A principios de nuestra era, Séneca decía que un gran defecto es aprender más por la escuela que por la vida. Más adelante Durkheim, creería asimismo que la misión principal de la escuela era la de preparar a las generaciones jóvenes para su vida social; y en la primera mitad del siglo XX, teóricos y prácticos, tanto de la escuela nueva como de la escuela progresista, con autores tan trascendentes como John Dewey y María Montessori, defenderían apasionadamente el postulado de una forma escolar sintonizada con las necesidades vitales de los alumnos” (Lemini, 2006).

“La educación verdadera es praxis, reflexión y acción del hombre sobre el mundo para transformarlo” (Freire, 1969). La educación como práctica de la libertad, engloba en una sola frase uno de los aspectos de vital relevancia que la educación tiene como objetivo, **dar a las personas la pauta para transformar su propia realidad, su propio contexto.**

Afirma que la realidad latinoamericana engloba una compleja verdad, donde plantear la posibilidad de la transformación del mundo por la acción del pueblo mismo, liberado a través de esa educación y anunciar así las posibilidades de una nueva sociedad, es convulsionar el orden anacrónico en que nos movemos.

Asegura que una de las grandes tragedias del ser humano moderno es que hoy, dominado por la fuerza de los mitos y dirigido por la publicidad organizada, renuncia cada

vez más, sin saberlo, a su capacidad de decidir. La humanidad está oprimida por un profundo sentimiento de impotencia que la mantiene paralizada frente a las catástrofes que se avecinan.

“La educación como práctica de la libertad” postula necesariamente una “pedagogía del oprimido”. No pedagogía para él sino de él. Los caminos de la liberación son los del mismo oprimido que se libera: *él no es la cosa que se rescata sino sujeto que se debe autoconfigurar responsablemente*. La educación libertadora es incompatible con una pedagogía que, de manera consciente o mistificada, ha sido práctica de la dominación. La práctica de la libertad sólo encontrará adecuada expresión en una pedagogía en que el oprimido tenga condiciones de descubrirse y conquistarse reflexivamente, como sujeto de su propio destino histórico (Freire, 2005).

De forma indisoluble encontramos “educación para la vida”. La vinculación entre la escuela y la vida está lejos de ser una realidad. De esta preocupación, que no es nueva, cobran vigencia aquellas teorías y propuestas educativas referentes al aprendizaje significativo y al autoaprendizaje compartido, cuya meta principal es la construcción de conocimientos y habilidades de alto nivel o la adquisición de estrategias adaptativas y cooperativas para la solución de problemas pertinentes en escenarios tanto académicos como cotidianos (Díaz Barriga, 2006).

La educación media superior (EMS) se ubica en el nivel intermedio del sistema educativo mexicano, ya que para su ingreso se requiere haber completado la educación básica (pre-escolar, primaria y secundaria) y su culminación ofrece la posibilidad de ingreso a la educación superior.

De acuerdo con datos del Instituto de Fomento e Investigación Educativa, A.C. 2010, “la EMS proporcionará a toda la población que la demande una formación de carácter integral y su impartición será de alta calidad. Esta educación desarrollará en el alumno las habilidades de comunicación y pensamiento, fomentará la capacidad para toma de decisiones y solución de problemas, posibilitará su inserción en el mercado laboral,

sustentará su formación profesional y propiciará la adopción de valores universalmente aceptados, y su integración, de manera solidaria y comprometida a la sociedad”.

Los fines de la educación científica.

Al respecto de los fines de la educación científica Gutiérrez Marfileño (1998) afirma:

...“Bajo el paradigma de formar individuos preparados para afrontar los desafíos del futuro, la ciencia ha sido considerada como una institución central en la sociedad moderna. Se reconoce que el conocimiento científico y tecnológico ha impactado de manera notable la vida cotidiana de un buen número de personas, al grado de que este papel activo del conocimiento ha sido considerado como un rasgo característico de la sociedad en este siglo XX.

Se ha señalado también que la ciencia y la tecnología en la sociedad industrializada son realidades tangibles que afectan a la mayoría de la población. Dicho impacto es innegable, va más allá del brindar comodidad y artefactos útiles a la sociedad. El impacto de la ciencia ha llegado, incluso, a la dimensión afectiva de los sujetos, a la esfera de las actitudes y los valores. De ahí, que el impacto no sea en una sola dirección, sino que existe una reacción de parte de los sujetos hacia la empresa científica.

La relación entre ciencia-sociedad ha sido analizada encontrándose que dicha relación ha cambiado con el tiempo. En un primer momento, se percibe a la ciencia como algo valioso, la ciencia es apreciada, y los que la realizan, son vistos como gente especial, con características muy superiores al hombre común. Sin embargo, la situación cambia; en el año de 1945 tienen lugar las detonaciones de las primeras armas nucleares, surge de pronto, la amenaza brusca sobre el destino de la humanidad e incluso del propio planeta. La percepción de la ciencia, ahora, es distinta, se cambia de una percepción positiva a una percepción negativa. La actitud es de desconfianza, parece claro que la ciencia no sólo puede procurar el bienestar común, sino que puede propiciar también la destrucción. En consecuencia la imagen de los que a ella se dedican se deteriora: la imagen positiva se

transforma. Lo anterior lleva a que en un momento posterior, coexistan ambas percepciones.

Ante el planteamiento anterior, resulta atractivo formular una tercera postura. Existe –además de las dos percepciones ya citadas– una visión de la ciencia más racional, una percepción en la que se reconocen las indudables aportaciones de esta empresa, pero también sus efectos colaterales: la prolongación de la vida trajo consigo la explosión demográfica y el descenso de los niveles de vida; la explotación de la energía ha producido contaminación, la creación de nuevos materiales sintéticos afecta al medio ecológico debido a que son potenciales tóxicos, etc...

De la misma manera, y bajo esta postura más crítica, se forma una percepción de los científicos, atribuyéndoles una imagen positiva o negativa, casi siempre estereotipada, reconociendo que son personas comunes y corrientes con saberes, actitudes y habilidades específicas que demanda la construcción de conocimiento.”

Como se ha reconocido desde hace tiempo, la escuela es parte importante de la transformación de la sociedad, a través de la enseñanza de la ciencia, se produce un cambio de cosmovisión que se sustenta ahora en el conocimiento científico. Ocuparse entonces de la educación científica es una cuestión central, y aunque en la literatura se hace referencia a este término, pocas veces se explicita qué se entiende por educación científica.

Durante mucho tiempo se consideró que la educación científica se refería únicamente a la adquisición de un conjunto de conocimientos en un campo disciplinar específico; o bien, en muchos de los casos se hace referencia con el término, a una forma de enseñar ciencia, en la que son utilizados recursos didácticos sofisticados. Sin embargo, parece ser, que las nociones anteriores sobre educación científica, están siendo superadas. Se trata ahora de una formación más compleja en la que el individuo deberá poseer además de los conocimientos específicos de un área del conocimiento, un dominio de los métodos y las técnicas empleadas en el trabajo científico, conocimiento sobre los fundamentos de la

ciencia y actitudes críticas ante el conocimiento científico, que le permitan valorar sus alcances y limitaciones.

Es de gran importancia señalar los fines que persigue la llamada educación científica, concretamente en el área de ciencias naturales; se contemplan tres tipos de fines:

Fines formativos: pretenden que el alumno desarrolle capacidades básicas que le permitan la adquisición de conocimiento, sobre todo la formación de habilidades y actitudes.

Fines instructivos: pretenden que el alumno domine conocimientos básicos acerca de la ciencia.

Fines utilitarios: pretenden, una vez dominado el conocimiento, que el alumno tenga un mejor desenvolvimiento en su medio social.

Se piensa que los tres tipos de fines, deben ser considerados metas a alcanzar dentro de la educación científica, en todos los niveles de escolaridad (Gutiérrez, 1998). Por lo anterior la Biología se incluye como parte central dentro del conjunto de disciplinas necesarias para lograr el desarrollo óptimo de los individuos.

La ciencia, como construcción de la inteligencia y creatividad humana, constituye una parte consustancial de la cultura, y se va alejando de la imagen absolutista que se ha transmitido de ella, cuando se hace una reflexión crítica sobre lo que significa el conocimiento científico a lo largo de su historia, en la actualidad y sus relaciones con la tecnología y con los acontecimientos sociales (Mellado, 2003).

Hablar de ciencia biológica como en el caso de las disciplinas científicas, remite a la formulación de una estructura teórica conceptual que subyace en la actividad misma, un esquema de postulados o de principios básicos que permiten acercarse al objeto de estudio.

El aspecto filosófico y epistemológico, resulta ser de suma importancia si es que se quiere tener una noción más real de lo que significa hacer y enseñar ciencia actualmente, en particular biología.

En ese sentido la biología que se enseña es una biología reduccionista. Esta orientación ontológica de la biología parte de estudiar a los organismos con base en sus constituyentes más elementales para, a partir de ahí, entender el todo que le define, aunado a un sistema mecanicista de funcionamiento orgánico, como un sistema de partes ensambladas dentro de un complejo estructural (Gutiérrez, 2008).

La importancia de las actitudes en el proceso aprendizaje-enseñanza de las ciencias.

Para que el proceso de aprendizaje sea óptimo se necesita la disposición corporal y mental de las personas implicadas. Es por ello que la interacción entre el docente y los alumnos juega un papel fundamental en el acercamiento al objeto de estudio. A continuación se describirá la importancia del componente actitudinal en la consecución de formar individuos con las habilidades necesarias para transformar su realidad.

Weinburg y Englehard (1994), hacen notar que los aprendizajes o logros cognitivos han sido sistemáticamente evaluados durante mucho tiempo; lo contrario ocurre con las actitudes hacia la escuela o actitudes hacia materias específicas, cuya evaluación ha estado notablemente ausente en la práctica educativa. Se afirma que las variables afectivas son consideradas importantes, no sólo por su influencia en el aprovechamiento, sino porque ellas mismas constituyen resultados de aprendizaje muy relevantes.

Algo importante y que se quiere mencionar en este momento es que cuando se habla de la categoría de actitudes hacia la ciencia, en realidad se está haciendo referencia a una categoría muy amplia, que incluye: actitudes hacia las carreras de ciencia, la ciencia como institución y temáticas específicas de ciencia (contaminación, energía, etc.) o procesos y métodos científicos. El concepto abarca, además: actitudes hacia las materias de ciencia, hacia los maestros de ciencia, hacia los científicos o hacia el aprendizaje de la ciencia (Gutiérrez, 1998).

Puede decirse entonces, que el constructo actitudes hacia la ciencia, ha sido utilizado como una categoría general, y que al interior de dicho concepto, existen una gran variedad de objetos de la actitud, relacionados con la ciencia.

Dicha categoría también se ha analizado desde distintas perspectivas teóricas. Disciplinas como la psicología social, psicología de la personalidad, pedagogía, sociología educativa, etc., han tenido como objeto de estudio las actitudes. Dentro de estas disciplinas algunos enfoques teóricos las han retomado de manera particular: evaluación institucional, desarrollo curricular, didáctica, elección profesional, expectativas del rol social (Gutiérrez, 1998).

Definiendo el constructo “actitud” hacia la ciencia.

Cuando se habla de la investigación sobre actitudes hacia la ciencia existe la ausencia de un marco conceptual claro y conciso. Existen distintos marcos teóricos, bajo los cuales podría ser planteado el estudio sobre actitudes de las ciencias; entre ellos se encuentran: actitudes en educación científica, cambio de actitudes, etc.

Koballa (1988) coincide con lo anterior, expresa que con el énfasis en el estudio de variables afectivas, conceptos de este dominio quedan en la literatura de la educación científica, insuficientemente definidos y son usados de manera indistinta. La confusión conduce a inconsistencia y a interpretaciones erróneas de los resultados.

Sin embargo, hay intentos de los autores por definir, por explicitar el concepto de actitudes hacia la ciencia. Gardner (1975), define la actitud como: “... *disposición, aprendida, a evaluar objetos, gente, acciones y situaciones y propuestas implicadas en el aprendizaje de la ciencia*”.

Welch (1988) define el concepto de actitudes hacia la ciencia de la manera siguiente: *Una actitud, es una reacción emocional hacia una persona o cosa. Es una respuesta personal para un objeto, desarrollada a través de la experiencia y que puede*

caracterizarse como favorable o desfavorable. El uso de la ciencia como el objeto o estímulo de estos sentimientos es lo que ha sido llamado “actitudes hacia la ciencia”.

Uno de los trabajos con mayor contenido teórico es el realizado por Wareing (1990); en este estudio, la autora hace una revisión sobre lo dicho en cuanto a las actitudes en general y las actitudes hacia la ciencia en particular. Señala que algunos trabajos de investigación informan que las actitudes regulan en buena parte el comportamiento de las personas. Si bien, aún no puede señalarse una correspondencia una a una, entre actitudes y comportamiento, la influencia que las actitudes tienen sobre la conducta no puede ser negada. Hallazgos de diferentes estudios han demostrado que las actitudes ejercen una presión para que se dé un comportamiento consistente con ellas. Es cierto, también aclara, que ciertas condiciones externas pueden hacer que la gente se comporte de manera inconsistente con sus actitudes.

Se señala que en la taxonomía del dominio afectivo de Bloom, (Bloom *et al*; 1971), las actitudes, las emociones y los valores se manifiestan en apreciaciones, intereses y preferencias de las personas. En el terreno de la educación científica –continúa Wareing— los estudiosos de la llamada dimensión afectiva centran su atención en las actitudes hacia la ciencia, en oposición a las llamadas actitudes científicas, las cuales tienen una orientación principalmente cognitiva. Incluso, el estudio de las actitudes hacia la ciencia trata específicamente de actitudes de los estudiantes hacia la ciencia. “Las actitudes en este sentido se conciben como un estado de predisposiciones, tendencias o inclinaciones a responder de manera consistente, favorable o desfavorablemente ante un objeto dado, y que es aprendido”.

Los antecedentes de las actitudes es un punto también abordado, se considera que se trata de aquellos elementos condicionantes de eventos previos, o situaciones que afectan los sentimientos posteriores de la persona.

Se considera que las creencias juegan un papel significativo, un factor determinante de las actitudes. Las creencias se dice, representan la información que uno tiene acerca de una persona, objeto, situación o disciplina, en este caso de la ciencia.

En investigaciones recientes, como la de Gargallo-López *et al.* (2007), Se toma como punto de partida el concepto actitud, como tendencia o predisposición aprendida y relativamente duradera, a evaluar de determinado modo a un objeto, persona, grupo, suceso o situación, a partir de las creencias disponibles en torno a los mismos, y que conduce a actuar, de modo favorable o desfavorable hacia ese objeto, persona, grupo, suceso o situación, de manera consecuente con dicha evaluación. Las actitudes son predisposiciones estables a valorar y a actuar, que se basan en una organización relativamente duradera de creencias en torno a la realidad que predispone a actuar de determinada forma.

Este autor afirma que las actitudes tienen un carácter multidimensional que integra diversos componentes: cognitivo, afectivo-evaluativo y conductual y que para la mayoría de los autores el componente afectivo-evaluativo se considera como el elemento más esencial o específico de la actitud.

Menciona también que aunque la preocupación por las actitudes de los alumnos es antigua, en este tiempo toma un renovado interés en gran medida por la extensión de la educación, así como por las altas tasas de fracaso escolar. Hay algunos trabajos que reflejan la relación existente entre actitudes y rendimiento. Así el de Quiles (1993) o el de Ramírez (2005), comprueban la incidencia de las actitudes en el rendimiento de los estudiantes de primaria y el de Akey (2006) en estudiantes de secundaria.

En su investigación, Gallardo-López *et al.*; (2007), afirman que existe una relación positiva entre las actitudes hacia el aprendizaje de las ciencias de estudiantes universitarios y el rendimiento académico.

Vázquez y Manassero (2008), afirman que el declive actitudinal hacia la ciencia es directo y evidente para su enseñanza y aprendizaje. Por otro lado, este declive se supone responsable del progresivo alejamiento de los jóvenes hacia la misma.

El declive mostrado acredita una gran paradoja educativa que debería mover a una profunda reflexión (desde la perspectiva implícita que la educación debe generar atracción hacia el aprendizaje): tras varios años de estudiar ciencia en la escuela, los estudiantes disminuyen drásticamente sus actitudes hacia la ciencia. El mensaje de esta paradoja es duro: el desinterés hacia la ciencia escolar es el problema más dramático de la educación científica.

Todo lo anterior refleja la necesidad de una especial y vigorosa atención a los aspectos actitudinales, afectivos y emocionales en el aula de ciencias, en lugar de su relegación u olvido.

En este momento podría suponerse que si hay una relación positiva entre las actitudes hacia el aprendizaje de la ciencia y el rendimiento escolar, también exista una relación entre éstas y las habilidades desarrolladas en los alumnos. El desarrollo de habilidades en los alumnos forma parte también del discurso de los fines de la educación. Dichas habilidades también se encuentra relacionadas de manera directa con la forma en cómo se enseñan las ciencias y la relación directa que las personas establecen con el propio proceso interno de aprendizaje y enseñanza hacia las ciencias.

Definiendo el constructo “Habilidades”.

El aprendizaje, como un proceso que permite a la persona estructurar elementos cognitivos que le faciliten tomar decisiones, resolver problemas, deducir y opinar de manera crítica sobre diversas situaciones o eventos, deviene en que las personas desarrollen habilidades diversas.

En ese sentido, para Hervás y Hernández (2005), el aprendizaje va a depender “de los motivos y de las intenciones, de las características personales, de los conocimientos que se poseen y del uso que se haga de los conocimientos previos; todo ello dentro de un escenario educativo determinado”. Sánchez (1992), lo enfoca más como un proceso esencial para el desarrollo del pensamiento, a través del cual se activa la mente de la persona para que interactúe con los estímulos de manera sistemática e intencional, se

concienticen las operaciones mentales a utilizar, se evalúe el producto resultante y se mejore mediante retroalimentación.

Argüelles y Anglés (2007) puntualizan que el aprendizaje es una actividad intelectual que demanda del estudiante, constancia, dedicación, esfuerzo, deseo, habilidades, destrezas, emociones, sentimientos, valores y voluntad, que le permitan apropiarse de los conocimientos con la finalidad de integrarlos a su estructura cognitiva. Moleriro *et al*; (2007), señalan que el aprendizaje está directamente ligado con la evolución como personas; es decir; se aprende en la medida en que se crece y se van descubriendo los elementos, estructuras y procesos, que facilitan la construcción y reconstrucción de los conocimientos, para proporcionarles un significado vital.

El concepto de habilidad ha sido utilizado indistintamente para referir diferentes conceptos. En este trabajo se realiza una breve síntesis del concepto.

Según el Diccionario de la Real Academia Española (2001), “habilidad es la capacidad y disposición para algo”. Para Beltrán (1995), la habilidad es una destreza que poseen las personas para poder realizar una acción una y otra vez hasta convertirse en una actividad mecánica, siempre y cuando se posea la capacidad necesaria y el dominio de los procedimientos.

El término “habilidad” proviene del modelo psicológico de la Modificación de Conducta y se emplea para expresar la “competencia social”; no es un rasgo de personalidad, sino más bien un conjunto de comportamientos aprendidos y adquiridos (Vallés Arándiga y Vallés Tortosa, 1996).

Hay diversos tipos de habilidades requeridas para actuar en diversas situaciones, por un lado se encuentran las llamadas “habilidades intelectuales, cognitivas o del pensamiento” y por otro lado se encuentran las llamadas “habilidades sociales”. Sin embargo es difícil disociar una relación entre ambas; es decir en diversas situaciones se hace uso de todos los recursos internos que las personas poseen, y como se ha mencionado anteriormente se aprende con la totalidad de la persona.

Habilidades intelectuales, cognitivas o del pensamiento.

Bergan y Duna (citado en Bolívar y Velázquez, 2010), plantean que la habilidad intelectual es una “capacidad conductual, que una vez activada facilita el aprendizaje, la ejecución o la retención de una tarea valorada dentro de una cultura”; es decir dependiendo del ambiente o del contexto de aprendizaje dentro del cual se desenvuelva la persona, ésta desarrollará habilidades específicas. Herrera (2003), especifica que las habilidades cognitivas son aquellas que *“facilitan el conocimiento y operan directamente sobre la información, recogiendo, analizando, comprendiendo, procesando y guardando información en la memoria, para, posteriormente recuperarla y utilizarla dónde, cómo y cuándo convenga”*. Es decir, las habilidades intelectuales, cognitivas o del pensamiento, son una serie de capacidades, que combinadas facilitan el aprendizaje, son procesos mentales que permiten el manejo y la transformación de la información, facilitan la organización y reorganización de la percepción y la experiencia. Por medio de dichos procesos se comprende, se reflexiona, se analiza, se crean y se recrean realidades, se construyen y se reconstruyen significados. Sirven para transitar en el mundo cotidiano, tienen una función social y son la base para el desarrollo de cualquier tarea. Cuando se reconocen estas habilidades, las pueden aplicar y hacer transferencias de ellas de manera consciente.

Habilidades sociales.

Alberti, (1977), considera a la habilidad social como la conducta que permite a una persona actuar según sus intereses más importantes, defenderse sin ansiedad inapropiada, expresar cómodamente sentimientos honestos o ejercer los derechos personales sin negar los derechos de los demás.

Según Anaya (1991), la habilidad social es la capacidad de actuar coherentemente con el papel que los demás esperan de uno. El autor enfatiza al rol en sus dimensiones de conciencia y asunción del papel y a la habilidad para percibir, aceptar y anticipar el de los demás interlocutores.

Gil (1993), dice que, las habilidades sociales son conductas que se manifiestan en situaciones interpersonales; estas conductas son aprendidas, y por tanto pueden ser enseñadas. Estas conductas se orientan a la obtención de distintos tipos de reforzamiento, tanto del ambiente (consecución de objetos materiales o refuerzos sociales) como autorrefuerzos. Las conductas que se emplean para conseguir estos refuerzos deben ser socialmente aceptadas, lo que implica tener en cuenta normas sociales básicas y normas legales del contexto sociocultural en el que tienen lugar, así como criterios morales. Además, al exhibir estas conductas no debe impedírsele al otro interlocutor que intente la consecución de sus propias metas (excluyendo por tanto el empleo de métodos de coacción, violencia, etc). Estas conductas deben de estar bajo el control de las personas (se excluyen acciones fortuitas, casualidades o incluso acciones no deseadas). El sujeto debe tener capacidad para adecuar su comportamiento en función de los objetivos, sus propias capacidades, y las exigencias del ambiente. Esto requiere que se posea un repertorio amplio de conductas, y que éstas sean suficientemente flexibles y versátiles.

En el contexto escolar se producen interacciones entre los alumnos y alumnas y de éstos con las personas adultas. Ello conlleva a la necesidad de establecer una convivencia saludable y eficaz para poder disfrutar de las relaciones con los demás y poder aprender en un clima positivo de comunicación. Del mismo modo, como consecuencia de dicha interacción se produce el aprendizaje de los contenidos escolares, y el grupo de iguales se considera como agente socializador de primera magnitud puesto que pasan mucho tiempo interactuando con los demás.

La ausencia de habilidades sociales en la edad escolar se ha relacionado con conductas problemáticas tales como el abandono escolar, el bajo rendimiento, la delincuencia juvenil y conductas adictivas. Asimismo, una adecuada competencia social en la edad escolar se ha relacionado con el buen rendimiento académico (Vallés Arándiga y Vallés Tortosa, 1996).

Autoconcepto y escuela.

Dentro de la estructura del aprendizaje, el autoconcepto, definido como la forma en que se visualiza una persona a sí misma, o como lo plantea Burns (1990), “Una constelación de actitudes hacia el YO”, representa un constructo interesante en la formación humana, en especial en su relación con el rendimiento académico.

El autoconcepto hace referencia a la percepción que las personas tienen de sí mismas en un momento determinado, alude a un conjunto de creencias positivas o negativas e implica una autoevaluación. Normalmente están referidas a facetas de la personalidad en diferentes dimensiones: personal, familiar, social, académica, laboral. Surge de experiencias vividas en el entorno de esos contextos. Tal percepción, algunas veces se hace permanente, pero puede cambiar a medida que la persona vive otras experiencias que afectan las creencias previamente existentes, o también por alguna intervención destinada a provocar tal cambio. Por efecto de la autoevaluación, el autoconcepto evoluciona, debido a las distintas situaciones en las que se originan reacciones verbales y no verbales de personas que ejercen una influencia significativa (Gallego, 2009).

En los estudios realizados por Burns (1990), Núñez *et al.* (1998), González *et al.* (1997), Villaroel (2001), Amezcua (2000), Esnaola *et al.* (2008), Matalinares *et al.* (2005), Ramírez y Herrera (2002) y Peralta y Sánchez (2003), verificaron que el proceso de aprendizaje aumenta en la persona en la medida en que se siente bien consigo misma. Consideran que se debe seguir investigando al respecto y contrastar con otras variables como: las estrategias de aprendizaje, el desarrollo de las habilidades del pensamiento, el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Bolívar, 2010).

Si bien es cierto que las investigaciones citadas, han podido determinar la forma en que aprende el estudiante y los elementos de personalidad inmersos en él (motivación, autoestima, hábitos, emociones, actitudes y aptitudes) cuando se enfrenta a contextos

académicos, sociales y personales, no especifican si estas características asociadas al aprendizaje y la personalidad cambian. Si se parte del hecho de que la dinámica personal está constantemente adaptándose a nuevas realidades e interactuando con ellas, entonces sus cualidades y caracteres que la definen podrían modificarse para responder al contexto en el que se desenvuelve.

Capítulo 3. Bases Pedagógico-Didácticas

Modelo Pedagógico

Como anteriormente se describió, son muchas las causas por las que los alumnos suelen tener un bajo rendimiento académico en conocimientos y destrezas científicas básicas, y ello genera en el alumnado actitudes de temor y rechazo hacia su aprendizaje (García, 2006). Uno de los problemas que persiste a pesar de las nuevas propuestas es la enseñanza basada en la transmisión de conocimientos –conceptuales- ya elaborados (Travé *et al.*, 2006).

Desde hace algún tiempo, lo que se viene promulgando son estrategias educativas que vayan más allá de la generación de aprendizajes superficiales y centren la atención en enseñar a aprender ciencias (Campanario y Otero, 2000). Se trata de conseguir que los alumnos tomen mayor responsabilidad en su propio aprendizaje, y, sobre todo, encuentren sentido a lo que aprenden; es decir, que aprecien la funcionalidad de los conocimientos adquiridos.

Una propuesta que ha sido bien acogida en las instituciones escolares es el constructivismo. En el constructivismo en sus múltiples variantes, existe la convicción de que los seres humanos son producto de su capacidad para adquirir conocimientos y para reflexionar sobre sí mismos, lo que les ha permitido construir la cultura. Destaca la convicción de que el conocimiento se construye activamente por sujetos cognoscentes, no se recibe pacientemente del ambiente.

La concepción constructivista no es un libro de recetas, sino un conjunto articulado de principios, desde donde es posible diagnosticar, establecer juicios y tomar decisiones fundamentadas sobre la enseñanza. En este sentido se puede considerar que en el curso de las situaciones de enseñanza, los marcos y teorías actúan como referentes que guían pero no determinan la acción, por cuánto ésta debe contar con los elementos presentes y las incidencias imprevistas, y por cuanto además está sujeta a todo un conjunto de decisiones que no son responsabilidad exclusiva del profesor (Solé y Coll).

El constructivismo, representantes y principios.

El término constructivismo fue utilizado inicialmente por epistemólogos como –Protagóras, Aristóteles y Kant— al tratar el problema de cómo conocemos. Para los constructivistas, toda la realidad que conocemos no es hallada, sino construida por la persona que conoce. Los que se tienen como aspectos objetivos de la realidad, dicen los constructivistas, son consecuencia del modo de conocer la realidad. También se habla del constructivismo, como marco referencial psicológico cognitivo de determinadas prácticas pedagógicas y reformas educativas.

Desde las últimas décadas del siglo XX, en lo que se refiere a teorías del aprendizaje, el paradigma estímulo-respuesta, ha sido paulatinamente sustituido por el paradigma cognoscitivo, que analiza y representa los mecanismos y procesos que ocurren entre el estímulo y la respuesta. La teoría cognoscitiva afirma que las conductas no son reguladas exclusivamente por el medio exterior, se considera que las representaciones que la persona elabora o construye internamente, mediatizan su actividad general.

En el paradigma cognoscitivo, la explicación del comportamiento humano debe remitirse a una serie de procesos internos. La conducta es el resultado de una permanente construcción a partir de las experiencias y procesos de aprendizaje. Las teorías cognoscitivas del aprendizaje explican la conducta en función de las experiencias, información, impresiones, actitudes, ideas y percepciones de una persona y de la forma como las integra, organiza y reorganiza.

Coll (1996), señala que el constructivismo es un marco articulado de principios, desde donde es posible diagnosticar, establecer juicios, tomar decisiones fundamentales para promover en la educación escolar el desarrollo del estudiante, en la medida que se potencie su actividad mental constructiva, pues es a partir de la organización interna llamada estructura o esquema, que el educando interpreta y otorga continuamente nuevos significados a la realidad.

Estrategias didácticas.

La palabra estrategia tiene su raíz en el griego *strategos*, que significa general. El concepto proviene del ámbito militar donde se le define como: “la ciencia y el arte del mando militar aplicados a la planeación y conducción de operaciones de combate en gran escala (Halbertha, 1975), o bien, como, la planificación y dirección de movimientos militares y orientados a alcanzar un objetivo: la victoria sobre el enemigo (Diccionario de la Lengua Española, 2011).

El término “estrategia” ha migrado como muchos otros conceptos a diversas áreas, y la educación es una de ellas. A continuación se presenta una compilación de definiciones de lo entendido por estrategia didáctica.

- Se conciben como estructuras de actividad en las que se hacen reales los objetivos contenidos. En el concepto de estrategia didáctica se incluye tanto a las estrategias de aprendizaje (perspectiva del alumno) como las estrategias de enseñanza (perspectiva del profesor). Dichas estrategias didácticas se insertan en la función mediadora del profesor, que hace de puente entre los contenidos culturales y las capacidades cognitivas de los alumnos (Medina y Salvador, 2002)
- Las estrategias son enfoques generales de la instrucción que se aplican en una variedad de áreas de contenidos y se emplean para tratar de alcanzar una gama de objetivos de aprendizaje (Eggen y Kauchack, 2009).
- Una estrategia es un procedimiento flexible que tiene como condición fundamental tener una meta clara que se desea alcanzar. En este sentido, existe acuerdo entre los autores y tal concepción general alcanza el ámbito cognitivo... Son siempre conscientes e intencionales, dirigidas a un objetivo relacionado con el aprendizaje (Morenza y Ruíz de Centurión, 2004).
- Conjunto de esquemas de acción intencionales, conscientes y dirigidos, que tienen como principio lograr un objetivo o meta educativa específica. En donde se alinean las secuencias de actividades, los recursos educativos y los contenidos conceptuales,

procedimentales y actitudinales bajo el régimen de los fines educativos (Alvarado *et al*; 2011).

En la Tabla 1. se sintetizan algunas propuestas. Puede observarse la división de estrategias según quien las utilice (docente o alumno), dichas estrategias son divididas en estrategia de enseñanza- aprendizaje. Otra forma de clasificarlas es por el momento de uso en la intervención pedagógica.

Una propuesta que fue incluida en el temario de Didáctica de la Disciplina II (Biología), ubicado dentro del programa de Maestría en Docencia a Nivel Medio Superior (MADEMS), reconoce dichas estrategias según los procesos mentales a movilizar.

Enseñanza	Programa MADEMS	Aprendizaje	Momento de uso
Objetivo Resumen Organizador previo Ilustración Analogías Preguntas intercaladas Pistas	Estrategias para la adquisición de la información	Recirculación de la información ♣ Repaso simple ♣ Apoyo al repaso	Preinstruccional
Mapas conceptuales Redes semánticas	Estrategias para el procesamiento de la información	Elaboración y organización ♣ Procesamiento simple ♣ Procesamiento complejo ♣ Organización de la información Organización ♣ Clasificación de información	Coinstruccional Postinstruccional
Uso de estructuras textuales	Estrategias para la recuperación de la información	Recuperación ♣ Evocación de la información	Postinstruccional
	Estrategias de apoyo Motivación o Educar la voluntad (Contenidos actitudinales)		

Tabla 1. Síntesis de la taxonomía de las estrategias didácticas. Como es de suponer, no existe una clasificación que resulte más aceptada o adecuada al ámbito educativo o a los fines de investigación. Cada clasificación expresa un enfoque y es por lo tanto importante hacer el intento de analizar algunas.

Según Álvarez-Pérez *et al.* (2010), en las estrategias didácticas se incluyen al menos cuatro elementos, tabla 2.

Actividades	Recursos	Interacciones	Sistematización
<p>-Dan cuenta de la relación sujeto-objeto.</p> <p>Principios</p> <p>-Vividas por los alumnos.</p> <p>-Pueden promover la desestructuración y reconstrucción cognitiva, psicoafectiva y motriz.</p> <p>-Diversificadas, adecuadas a la naturaleza del contenido y a los diversos estilos de aprendizaje.</p>	<p>-Son la representación objetiva de los contenidos por diversos medios.</p> <p>-Se sustentan en lenguajes (hablado, escrito, gráfico o icónico), a través de medios (artificiales) o canales (naturales) pertinentes de comunicación.</p> <p>Principios</p> <p>-Disponibles</p> <p>-Versátiles para que sostengan diversos tipos de contenido</p> <p>-Con especificaciones para su uso o su producción</p> <p>-Están mediados por el trabajo humano. Como concepto económico tienen valor y precio</p>	<p>-Dan cuenta de las relaciones sujeto(s)-sujeto(s).</p> <p>-Son las formas en que se organizan los grupos de aprendizaje para la apropiación de los contenidos, tienden a promover la configuración de comunidades.</p> <p>-Sucede entre los sujetos del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya sea en su rol de alumnos o de profesores. (alumno-alumno, pequeños grupos, grupal, alumno-profesor).</p> <p>-El vínculo fundamental entre éstos sujetos sigue siendo el contenido en tanto estructuración jerarquizada, intencional y con secuencia del objeto de estudio.</p> <p>-Tendríamos que distinguir interacciones (entre sujetos) de interactividades (del sujeto con sí mismo, del sujeto son los recursos didácticos). Ambas suceden y son importantes.</p>	<p>-Es la organización espacio temporal de las actividades de enseñanza-aprendizaje. Indica cuándo y dónde se realizarán.</p> <p>-Dichas actividades pueden ser:</p> <p>*Diacrónicas, secuenciadas a lo largo del tiempo</p> <p>*Sincrónicas, simultáneas</p> <p>*Transversales, durante todo el proceso de instrucción</p> <p>En términos generales, la sistematización tiene cuatro niveles:</p> <p>*El diseño del curso</p> <p>*El diseño de unidades de trabajo</p> <p>*Las sesiones</p> <p>*Los proyectos u otras actividades generadoras.</p>

Tabla 2. Se incluyen los elementos que orientan una estrategia didáctica: actividades, recursos, interacciones y sistematización, así como las características de cada uno de ellos.

La importancia de la evaluación.

Evaluar es una de las tareas más complejas y difíciles a las que se enfrenta un docente, en particular cuando se trata de procesos complejos que no pueden ser reducidos a un mero listado de respuestas estándares que debe saber o repetir el estudiante (por ejemplo, una serie de definiciones).

Cuando se menciona el concepto de evaluación se hace una inmediata asociación a la tarea de realizar mediciones sobre la importancia de las características de un objeto, hecho o situación particular. Sin duda la evaluación incluye actividades de estimación cualitativa o cuantitativa, las cuales se consideran imprescindibles, pero al mismo tiempo involucra otros factores que van más allá y que en cierto modo la definen.

Según Díaz-Barriga y Hernández Rojas (op. cit.), desde el marco de interpretación constructivista de la enseñanza y el aprendizaje, la evaluación es una actividad que debe realizarse tomando en cuenta no sólo el aprendizaje de los alumnos, sino también las actividades de enseñanza que realiza el docente y su relación con dichos aprendizajes. En este caso las acciones evaluativas se encaminarán a reflexionar, interpretar y mejorar dicho proceso desde adentro del mismo (evaluación para y en el proceso enseñanza-aprendizaje).

Sin embargo, la forma de evaluación que persiste es el enfoque tradicional de los aprendizajes, algunas de sus características son:

- Parte de una concepción del aprendizaje asociacionista en la que se hace hincapié en el conocimiento memorístico descontextualizado de hechos, datos y conceptos.
- Se enfatizan los productos del aprendizaje (lo “observable”) y no los procesos (razonamiento, uso de estrategias, habilidades, capacidades complejas); de la evaluación de los productos generalmente se enfatiza la vertiente negativa.
- Es una evaluación cuantitativa (el examen de lápiz y papel es el principal instrumento) basada en normas y algunas veces en criterios para la asignación de la calificación.
- Por lo común se evalúa el aprendizaje de los alumnos y no la enseñanza.

- La evaluación tiende a promover una relación condicional con la enseñanza; es decir, la evaluación puede moldear lo que ha de ser enseñado.
- Se escogen los ejercicios que casi nunca se revisan en la enseñanza, pensando que la transferencia y/o la generalización de saberes es una cuestión espontánea.

Con esta forma de evaluación, los alumnos se ven influenciados en sus conductas de aprendizaje en varios sentidos. En lo afectivo, se pueden identificar fácilmente tres repercusiones: los alumnos se sienten desmotivados ante las tareas de evaluación, pueden demostrar niveles inadecuados de ansiedad que repercuten en su ejecución; además, por ejemplo, cuando se plantean situaciones de comparación o competitividad en clase, es posible que muchos de los alumnos estén formándose una percepción negativa en su autoestima. En lo cognitivo, se tiende a reforzar el aprendizaje memorístico, no se da oportunidad a que los alumnos desarrollen modos de pensamiento creativo, argumentativo y crítico, etc. Por último, los alumnos aprenden una serie de saberes y actitudes, tales como que es más importante pasar un examen, que aprender verdaderamente o descubrir ideas en clase, que tiene mejores resultados para la acreditación el darle gusto al profesor que exponer las propias opiniones. En conclusión, “cómo evaluamos, determina qué y cómo se aprende”.

Desde el marco de interpretación constructivista interesan menos los aprendizajes basados en el tratamiento o procesamiento superficial de la información que se ha de aprender. Poco importan aquellos aprendizajes verbalistas hechos al “pie de la letra”, en los que se vincula muy poco la nueva información introducida, en el acto didáctico con los conocimientos y experiencias previas (salvo cuando éstos se demandan como necesarios).

El interés del profesor al evaluar los aprendizajes debe residir en:

- El grado en que los alumnos han construido, gracias a la ayuda pedagógica recibida y al uso de sus propios recursos cognitivos, *interpretaciones significativas y valiosas* de los contenidos revisados.

- El grado en que los alumnos han sido capaces de atribuir un valor funcional (no sólo instrumental o de aplicabilidad, sino también en relación con la utilidad que estos aprendizajes puedan tener para otros futuros) a dichas interpretaciones.

Valorar el grado de significatividad de un aprendizaje no es una tarea simple. En principio se debe tener presente en todo momento que el aprender significativamente es una actividad progresiva que sólo puede verse cualitativamente. También es necesario tener claridad sobre los indicadores que pongan en evidencia el grado y el modo de significatividad con que se requiere que se aprenda algo.

También implica plantear y seleccionar de forma estratégica las tareas o instrumentos de evaluación pertinentes que permitan hacer emerger los indicadores que proporcionen información valiosa sobre la significatividad de lo aprendido. Serán mejor aquellos instrumentos o estrategias evaluativas que permiten que se manifieste la gradación de la significatividad de lo aprendido en toda su riqueza, para que pueda valorarse con mayor objetividad qué y cómo aprendieron los alumnos.

¿Qué es lo que se debe observar para valorar la significatividad de los aprendizajes?, según Ausbel *et al*; (1983), la amplitud y complejidad de los aprendizajes debe entenderse como el grado de vinculación o interconexión semántica (cantidad y calidad de las relaciones) existente entre los esquemas previos y el contenido nuevo que se ha de aprender según los mecanismos de diferenciación progresiva y de integración inclusiva.

La información se almacena y estructura en nuestra base de conocimientos (la memoria semántica), en forma de redes jerárquicas constituidas por esquemas o modelos mentales que establecen un mayor o menor grado de complejidad en sus interconexiones.

El grado de amplitud y de complejidad, así como la potencialidad de lo aprendido, también se relaciona directamente con el nivel de comprensión metacognitiva alcanzado. De este modo, resulta deseable que el aprendiz logre,

junto con ciertos aprendizajes significativos, un conocimiento condicional que le permita saber qué sabe, cómo lo sabe, y en qué y para qué contextos le puede resultar útil eso que sabe.

Otro aspecto importante a considerar es la funcionalidad de los aprendizajes, que tiene que ver directamente con la utilización de éstos para situaciones futuras de aprendizaje y/o con su involucramiento para la solución de problemas cotidianos. Así, se reconoce que uno de los indicadores más potentes de la significatividad sería *el uso funcional* que los alumnos hacen de lo aprendido, ya sea para construir nuevos aprendizajes o para explorar, descubrir y solucionar problemas, derivando de ellos nuevas formas de profundizar su aprendizaje.

Perkins (1999) señala lo siguiente: primero, para apreciar la comprensión de una persona en un momento determinado, pídanle que haga algo que ponga su comprensión en juego, explicando, resolviendo un problema, construyendo un argumento, elaborando un producto. Segundo, lo que los estudiantes responden no sólo demuestra su nivel de comprensión actual sino lo más probable es que los haga avanzar. Al trabajar por medio de su comprensión en respuesta a un desafío particular, llegan a comprender mejor.

Evaluación contextualizada.

La aproximación constructivista plantea que no debe haber una ruptura ni un desfase entre los episodios de enseñanza y los de evaluación. Una de las principales críticas posibles a la evaluación, que por lo común se realiza en las instituciones educativas, es que no hay congruencia entre evaluación y enseñanza, es decir, se enseña una cosa y se evalúa otra.

En la perspectiva situada, la enseñanza se organiza en torno a actividades auténticas, y la evaluación requiere guardar congruencia con ellas. La premisa central de una evaluación auténtica es que hay que evaluar aprendizajes contextualizados.

La evaluación auténtica, (Díaz Barriga, 2006), se considera alternativa en el sentido de que busca un cambio en la cultura de la evaluación imperante, centrada en instrumentos estáticos de lápiz y papel, que exploran sólo la esfera del conocimiento declarativo, más que nada de tipo factual. En congruencia con los postulados del constructivismo, una evaluación auténtica centrada en el desempeño, busca evaluar lo que se *hace*, así como identificar el vínculo de coherencia entre lo conceptual y lo procedimental, entender cómo ocurre el desempeño en un contexto y situación determinados, o seguir el proceso de adquisición y perfeccionamiento de determinados saberes o formas de actuación. Asimismo, implica una autoevaluación por parte del alumno, pues la meta es la promoción explícita de sus capacidades de autorregulación y reflexión sobre su propio aprendizaje. En este sentido es una evaluación de proceso y formativa, donde son prácticas relevantes la evaluación mutua, la coevaluación y la autoevaluación.

Autoevaluación.

Es importante que se propongan situaciones y espacios para que los alumnos aprendan a evaluar el proceso y el resultado de sus propios aprendizajes, según ciertos criterios que ellos aprenderán principalmente a partir de las valoraciones relevantes realizadas por los maestros.

La autoevaluación permite a los alumnos desarrollar la autorregulación en el aprendizaje, les permite reflexionar sobre sus fortalezas y deficiencias, así como fijar metas y áreas en las que tienen que recurrir a diversos apoyos. Representa no sólo la posibilidad de que el alumno se valore en relación con determinados estándares de desempeño, sino, ante todo, permite el cambio de la percepción de la evaluación y de la responsabilidad y autonomía en la realización de las tareas.

Dicha autoevaluación implica ante todo el seguimiento longitudinal y procesal del trabajo realizado, la elaboración de juicios sustentados y la toma de decisiones con ética y responsabilidad.

Aun cuando la importancia de captar los sentimientos, motivaciones y opiniones de los alumnos, los cuales son importantes en el ejercicio de la autoevaluación, no son suficientes. No basta con pedir al alumno que exprese abiertamente qué opina de su

crecimiento en el curso o sobre los aprendizajes puntuales logrados, tiene que contarse con evidencia explícita y argumentos razonados. Es un error pensar que por la carga interpretativa, la apertura a la subjetividad o el carácter cualitativo del juicio experto que se tiene que emitir se puede dejar de lado un manejo riguroso, sistemático y transparente de la información que se toma como base para emitir dicho juicio.

Entre las diversas estrategias posibles para realizar una evaluación auténtica centrada en el desempeño se encuentran las rúbricas.

Las rúbricas.

Las rúbricas son guías o escalas de evaluación donde se establecen niveles progresivos de dominio o pericia, relativos al desempeño que una persona muestra respecto de un proceso o producción determinada (Bordas y Cabrera, 2001, Capota y Sosa, 2006, Tovar-Gálvez, 2008). Las rúbricas integran un amplio rango de criterios que valoran de modo progresivo el tránsito de un desempeño incipiente o novato al del experto. Son escalas ordinales que destacan una evaluación del desempeño centrada en aspectos cualitativos, aunque es posible el establecimiento de puntuaciones numéricas. En todo caso, representan una evaluación basada en un amplio rango de criterios más que en una puntuación numérica única. Son instrumentos de evaluación auténtica, sobre todo porque sirven para medir el trabajo de los alumnos de acuerdo con “criterios de la vida real”. Implican una evaluación progresiva, y el ejercicio de la reflexión y de la autoevaluación.

Las rúbricas son pertinentes para evaluar tareas que no impliquen respuestas correctas o incorrectas en el sentido tradicional del término, sino más bien aquellas donde lo importante es decidir el grado en que ciertos atributos están o no presentes en el desempeño del alumno. De esta manera, la rúbrica necesariamente implica un juicio de valor acerca de la calidad del trabajo realizado por los alumnos, y ante el problema de que dicho juicio conduzca a un sesgo subjetivo es como se define y consensa una pauta que orienta la evaluación. Dicha pauta define los atributos y el grado en que los atributos deseados están presentes en un rango de ejecución que establece lo aceptable e inaceptable.

En síntesis, éstas son algunas características de las rúbricas:

- Están basadas en criterios de desempeños claros y coherentes.
- Son usadas para evaluar los productos y los procesos de los alumnos.
- Describen lo que será aprendido, no cómo enseñar.
- Son descriptivas, rara vez numéricas.
- Ayudan a los alumnos a supervisar y criticar su propio trabajo.

Capítulo 4. Bases Disciplinarias

Surgimiento del concepto Biodiversidad

El concepto de Biodiversidad ha sido construido como producto de la confluencia de diferentes disciplinas y contextos, lo cual conlleva a que en la literatura se encuentren una gama de definiciones que no se refieren necesariamente a los mismos aspectos, algunas definiciones toman en cuenta los tres niveles de expresión de la biodiversidad: genética, específica y ecológica; otras centran su importancia en las interacciones que se observan entre los niveles de expresión, algunas más mencionan la importancia del tiempo y el espacio. Todo lo mencionado da cuenta de las diferentes acepciones sobre el concepto, para algunos investigadores no puede existir una sola definición que pueda englobar todos los aspectos a considerar en el concepto “Biodiversidad” (Núñez Tancredi, 2006).

El estudio de la Biodiversidad ha estado siempre presente.

En el siglo XIX, Charles Darwin en su obra “El origen de las especies”, señala que al aumentar el tiempo geológico se observan un mayor número de especies. Hacia los años 70 Margalef (1974) se refiere a que “el número de especies y abundancias relativas de las mismas encuentran su expresión en la diversidad”. Odum (1978) considera que existen dos componentes distintos que contribuyen a la diversidad total: el componente de variedad (número de clases) y el componente de continuidad (distribución de la abundancia relativa).

El término biodiversidad surge en instituciones académicas y organismos nacionales e internacionales dedicados a la conservación biológica, como consecuencia de la preocupación de la pérdida del ambiente natural.

La forma condensada “Biodiversidad” fue acuñada por Walter G. Rosen en 1985, en la primera reunión de planeación del Forum Nacional sobre Biodiversidad, que se llevó a cabo en Washington en septiembre de 1986. La Biodiversidad como tema y palabra clave se ha desarrollado y difundido desde entonces. La idea y su significado, expandieron su impacto más allá de las fronteras de la comunidad científica (Núñez Tancredi, 2003).

Aun cuando la biodiversidad forma parte de la cotidianidad de los sujetos, su significante no ha recibido la importancia suficiente, gran parte de esto se debe a la

complejidad del concepto, pues abarca todos los niveles de expresión de vida y sus interacciones que resultan de patrones y procesos ecológicos y evolutivos irrepetibles.

Debido a las actuales crisis ambientales, “la biodiversidad” ha tomado un creciente interés en todos los aspectos: económico, social, político, etc. Es por ello que forma parte fundamental del currículo de la educación en todos los niveles.

Los problemas en la enseñanza de la Biodiversidad.

La complejidad de la conceptualización del término biodiversidad comienza cuando los alumnos tienen que realizar las conexiones con otros términos de Biología, que tienen sus propios problemas de comprensión.

En el tema de biodiversidad confluyen todos los grandes temas de la Biología como: Célula, Genética, Evolución, los alumnos tienen que hacer uso de conocimientos adquiridos anteriormente como: diferencias entre célula procarionte y eucarionte, genes, alelos, variabilidad genética, selección natural, evolución, extinción, por mencionar algunos.

Al hacer las conexiones entre lo que saben y lo que han de aprender, realizan conexiones con conocimiento que no han comprendido totalmente o con concepciones erróneas, de tal forma que las nuevas conexiones formadas no suelen ser significativas.

A continuación se mencionan algunas concepciones alternativas que los alumnos tienen de diferentes áreas de la Biología.

Concepciones alternativas en conceptos biológicos.

En ecología entre las conceptualizaciones con mayor problema se encuentra la de medio. Astolfi (1987), destaca la concepción de medio como un sistema <<armonioso>>, en <<equilibrio natural>>, como si los animales seres vivos (refiriéndose solo a animales y plantas) buscaran y eligieran el medio más adecuado (Barberá, 2000).

En la base de datos de ideas previas de la UNAM, se encontró que Marek (1986), señala la idea de que *“los organismos tendrán que aprender a llegar a un acuerdo para poder sobrevivir”*.

Términos como individuo, especie, poblaciones son utilizados como sinónimos o son mal empleadas. Por ejemplo; en el concepto de población, se hace referencia a que ésta es un conjunto de varias especies o que es dónde viven los individuos. El concepto de especie es pensado como un conjunto de individuos que tienen en común su origen, poseen forma física semejante, las mismas costumbres, que se reúnen en un lugar y conviven juntos formando una población (Berzal de Pedrazzi *et al.*, 2003).

En genética algunos de los conceptos con mayores problemas son los de alelos y genes, pues son considerados como lo mismo (Pashley, 1994). Otra idea recurrente en estos tópicos es que las bacterias tienen cromosomas (Wood-Robinson *et al.*, 1998, Lewis y Wood-Robinson, 2000).

En evolución existen ideas generalizadas entre alumnos de bachillerato y licenciatura, tales como que los órganos se desarrollan con el uso (Halldén, 1988), la evolución es ese proceso que transformó a un mono en hombre (Bizzo, 1994).

Como se observa, para una correcta conceptualización del concepto de Biodiversidad, se debe tener una buena comprensión de diferentes tópicos de Biología.

El manejo del concepto biodiversidad en libros de texto.

En la recopilación de las definiciones del concepto de biodiversidad que se realizó como parte del material didáctico (ver anexo 4) en este proyecto, se incluyeron las definiciones de los libros de texto como el Audesirk *et al.*, 2008, Campbell *et al.*, 2007 y Solomon *et al.*, 2008, que vienen sugeridas como parte de la bibliografía básica en el programa de Biología II del CCH, en las definiciones de estos libros pueden observarse definiciones que no contemplan todo lo que engloba este concepto.

Es a través de ellos, que los alumnos también forman concepciones alternativas, tales como que la Biodiversidad se refiere a la diversidad de animales y plantas de alguna región, sin considerar a los demás grupos taxonómicos existentes y la diversidad a nivel genético pasa inadvertida.

Generalmente los alumnos revisan sólo algunos de los libros que se sugiere en la bibliografía, quedándose así con una conceptualización incompleta.

Capítulo 5. Metodología de Análisis

5.1 Tipo de Estudio.

El trabajo se apegó al enfoque de investigación cualitativa, algunas de las características de este enfoque según Hernández *et al*; (2006), son:

Bajo la búsqueda cualitativa, en lugar de iniciar con una teoría particular y luego “voltear” al mundo empírico para confirmar si ésta es apoyada por los hechos, el investigador comienza examinando el mundo social y en este proceso desarrolla una teoría coherente con lo que observa qué ocurre. Dicho de otra forma, las investigaciones cualitativas se fundamentan más en un proceso inductivo (explorar y describir, y luego generar perspectivas teóricas) y en consecuencia van de lo particular a lo general.

El enfoque se basa en métodos de recolección no estandarizados. No se efectúa una medición numérica, por lo cual el análisis no es estadístico. La recolección de los datos consiste en obtener las perspectivas y los puntos de vista de los participantes (sus emociones, experiencias, significados y otros aspectos subjetivos). También resultan de interés las interacciones entre individuos, grupos y colectividades. El investigador pregunta cuestiones generales y abiertas, recaba datos expresados a través del lenguaje escrito, verbal y no verbal, así como visual, los cuales describe, analiza y los convierte en temas, esto es, conduce la indagación de una manera subjetiva y reconoce sus tendencias personales.

El proceso de investigación es flexible y se mueve entre los eventos y su interpretación, entre las respuestas y el desarrollo de la teoría. Su propósito consiste en “reconstruir” la realidad. Postula que la “realidad” se define a través de las interpretaciones de los participantes en la investigación, respecto a sus propias realidades. De este modo, convergen varias “realidades”, por lo menos la de los participantes, la del investigador y la que se produce mediante la interacción de todos los actores.

Por lo anterior, el investigador se introduce en las experiencias individuales de los participantes y construye el conocimiento, siempre consciente de que es parte del

fenómeno estudiado. Así, en el centro de la investigación está situada la diversidad de ideologías y cualidades únicas de los individuos.

Las indagaciones cualitativas no pretenden generalizar de manera probabilística los resultados a poblaciones más amplias, ni necesariamente obtener muestras representativas; incluso, no buscan que sus estudios lleguen a replicarse.

5.2 Muestra.

Constituyeron la muestra de este estudio un grupo del Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Sur (CCH-Sur), formado por 19 alumnos de edades entre 16 y 17 años. De esta muestra, catorce alumnos pertenecen al sexo femenino y cinco al sexo masculino. La intervención didáctica fue realizada durante los meses de enero a abril del 2011, cubriendo 5 horas/semana.

5.3 Instrumentos utilizados en la investigación.

Cuestionarios: Consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a conocer. En este trabajo se utilizaron cuestionarios de preguntas cerradas y cuestionarios de preguntas abiertas.

-Preguntas abiertas: no delimitan de antemano las alternativas de respuesta, por lo cual el número de categorías de respuesta es muy elevado; en teoría es infinito, y puede variar de población en población. Proporcionan una información más amplia y son particularmente útiles cuando no tenemos información sobre las posibles respuestas de las personas o cuando ésta es insuficiente. También sirven en situaciones donde se desea profundizar una opinión o los motivos de un comportamiento. Su mayor desventaja es que son más difíciles de codificar, clasificar y preparar para el análisis.

- Preguntas cerradas: contienen categorías u opciones de respuesta que han sido previamente delimitadas. Es decir se presentan a los participantes las posibilidades de respuesta, quienes deben acotarse a éstas. Pueden ser dicotómicas o incluir varias opciones de respuesta. Son más fáciles de codificar y preparar para su análisis; sin embargo, en

ocasiones, ninguna de las categorías describe con exactitud lo que las personas tienen en mente; no siempre se captura lo que pasa por la cabeza de los sujetos (Vinuesa, 2005). Los instrumentos que se utilizan para medir aspectos actitudinales pertenecen en gran parte a este tipo de cuestionarios.

Escalas para medir actitudes.

Una actitud es una predisposición aprendida para responder coherentemente de una manera favorable o desfavorable ante un objeto, ser vivo, actividad, concepto, persona o sus símbolos. Las actitudes están relacionadas con el comportamiento que se mantienen en torno a los objetos a que hacen referencia. Desde luego, las actitudes sólo son un indicador de la conducta, pero no la conducta en sí. Por ello, las mediciones de actitudes deben interpretarse como “síntomas” y no como “hechos” (Padua, 2000).

Las actitudes tienen diversas propiedades, entre las que destacan: dirección (positiva o negativa) e intensidad (alta o baja); estas propiedades forman parte de la medición.

Entre los métodos más conocidos para medir por escalas las variables que constituyen actitudes son: el método de escalamiento Likert y el diferencial semántico.

Escalamiento tipo Likert.

Este método fue desarrollado por Rensis Likert en 1932; sin embargo, se trata de un enfoque vigente y bastante popularizado. Consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los participantes. Es decir, se presenta cada afirmación y se solicita al sujeto que externé su reacción eligiendo uno de los cinco puntos o categorías de la escala. A cada punto se le asigna un valor numérico. Así, el participante obtiene una puntuación respecto de la afirmación y al final su puntuación total, sumando las puntuaciones obtenidas en relación con todas las afirmaciones (Hernández *et al.* 2006).

Diferencial semántico.

Este método fue desarrollado originalmente por Osgood, Suci y Tannenbaum (1957) para explorar las dimensiones del significado. Pero hoy en día consiste en una serie de adjetivos extremos que califican al objeto de actitud, ante los cuales se solicita la reacción del participante. Es decir, éste debe calificar al objeto de actitud a partir de un conjunto de de adjetivos bipolares; entre cada par de adjetivos, se presentan varias opciones y la persona selecciona aquella que en mayor medida refleje su actitud (Hernández *et al.* 2006).

5.4 Recolección de los datos

En la primera fase, al inicio del curso se aplicaron dos instrumentos.

- Un cuestionario de preguntas abiertas “Orientador docente” (ver anexo 3), que tenía como objetivos: recolectar las expectativas de los alumnos hacia la forma del docente al abordar la materia, las expectativas de la interacción docente-alumno y la forma en cómo asumían su responsabilidad en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- Un cuestionario tipo Likert “Actitudes hacia la Biología” (ver anexo 2), que tenía como objetivo conocer la percepción hacia la Biología en particular. Éste cuestionario fue aplicado antes y después de la intervención didáctica.

Una segunda fase consistió en desarrollar una secuencia didáctica que permitiera seguir el proceso de construcción sobre el tema de Biodiversidad, el objetivo de la secuencia didáctica fue promover habilidades sociales y cognitivas en los alumnos.

En una tercera fase se aplicaron una serie de instrumentos tipo Likert y diferencial semántico, tomados de Gutiérrez Marfileño (1998), que permitieron indagar acerca de la percepción y sentimientos de los estudiantes hacia la ciencia (Anexos 1a, 1b, y 1c).

Capítulo 6. Propuesta didáctica

Para lograr los objetivos planteados en este proyecto, el trabajo en el aula se dividió en dos partes.

La primera estuvo encaminada a recolectar información mediante algunos instrumentos de las actitudes de los estudiantes para relacionarse con el objeto de estudio, la ciencia y en el caso concreto de la Biología.

1) Para indagar acerca de la percepción y sentimientos de los estudiantes hacia la ciencia se aplicaron una serie de instrumentos que ofrecen el panorama de un grupo de estudiantes en un contexto y tiempo específicos (Ver anexos 1a, 1b y 1c).

2) Para conocer las actitudes hacia el aprendizaje de la Biología a medida que los alumnos tienen mayor contacto con esta; se aplicó un instrumento en dos tiempos distintos, al principio y al final del semestre (Ver anexo 2).

Por otro lado, mucho se ha hablado de las habilidades que se espera que la enseñanza de las ciencias desarrolle en los individuos. Sin embargo en gran parte la enseñanza de las ciencias se favorece sólo la formación de individuos pasivos y desinteresados en su propio proceso de aprendizaje. Es por ello que una segunda fase consistió en el desarrollo de una estrategia que permitiera promover parte de las habilidades del pensamiento y las habilidades sociales esperadas en un estudiante de bachillerato.

Para ello se desarrolló una secuencia didáctica que consideró la taxonomía propuesta por Díaz y Hernández (2002), de acuerdo al momento de uso: Estrategias Preinstruccionales (inicio), Coinstruccionales (desarrollo), Postinstruccionales (cierre). Sin que por ello se entienda que el proceso de aprendizaje se dé fragmentado.

El trabajo en la secuencia didáctica se apoyó principalmente en el trabajo en equipo, sin dejar de lado la construcción individual de los aprendizajes.

Inicio de la intervención didáctica.

La estrategia didáctica es iniciada con una estrategia preinstruccional. Éstas están dirigidas a activar los conocimientos previos de los alumnos o incluso a generarlos cuando no existan, tratan de incidir en la activación o generación de conocimientos y experiencias previas pertinentes.

Su activación sirve al docente en un doble sentido: para conocer lo que saben sus alumnos y para utilizar tal conocimiento como base para promover nuevos aprendizajes.

Señalar explícitamente a los alumnos las intenciones educativas u objetivos, les ayuda a desarrollar expectativas adecuadas sobre la sesión o secuencia instruccional que éstos abarcan, y a encontrar sentido y valor funcional a los aprendizajes involucrados.

Los objetivos o intenciones educativos son enunciados que describen con claridad las actividades de aprendizaje y los efectos que se pretenden conseguir en el aprendizaje de los alumnos al finalizar una experiencia, sesión, episodio o ciclo escolar.

Actividad 1: Ubicación del tema de Biodiversidad en el temario de la materia de Biología II, presentación de los objetivos de aprendizaje.

Biología II.

Primera Unidad: ¿Cómo se explica el origen, evolución y diversidad de los seres vivos?

Propósito: Al finalizar la unidad, el alumno identificará 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 resultado del proceso evolutivo.

Tiempo 12 hrs.

Aprendizajes	Temáticas
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Explica la diversidad de las especies como resultado de los mecanismos evolutivos. *Reconoce los niveles en los que se manifiesta la Biodiversidad. *Valora la sistemática en el estudio y conocimiento de la Biodiversidad. *Reconoce las características generales de los cinco reinos y los tres dominios. *Valora la necesidad de conservar la Biodiversidad. *Aplica 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. *Aplica habilidades, actitudes y valores para comunicar de forma oral y escrita la información derivada de las actividades realizadas. 	<p>Tema III. La diversidad de los sistemas vivos</p> <ul style="list-style-type: none"> *Concepto, niveles e importancia de la Biodiversidad. *Aportaciones de la sistemática al conocimiento de la Biodiversidad. *Características generales de los cinco reinos y los tres dominios

Posteriormente se lleva a cabo una estrategia coinstruccional, que tienen la función de que el alumno mejore la atención e igualmente detecte la información principal, logre una mejor codificación y conceptualización de los contenidos de aprendizaje, y organice, estructure e interrelacione las ideas importantes.

Estrategias para organizar la información nueva por aprender

Promueven una organización global más adecuada de la información nueva a aprender (mejora las conexiones internas), mejora su significatividad lógica, y en consecuencia, hacen más probable el aprendizaje significativo de los alumnos. Estas estrategias pueden emplearse en los distintos momentos de la enseñanza. Podemos incluir en ellas a los cuadros C (lo que se conoce) –Q (lo que se quiere conocer o aprender) –A (lo que se ha aprendido).

El llenado del cuadro C-Q-A se realiza durante todo el proceso de instrucción. Las dos primeras columnas deben llenarse al inicio de la situación de enseñanza-aprendizaje, para provocar que los alumnos logren activar sus conocimientos previos y desarrollen expectativas apropiadas. La tercer columna puede irse llenando durante el proceso instruccional o al término del mismo.

La comparación y relación entre las primeras y la tercer columnas permiten que los alumnos reflexionen y tomen conciencia (metacognitiva) de lo que no sabían al inicio de la situación instruccional y lo que han logrado aprender al término del proceso, además de cómo se relaciona una cosa con la otra.

Actividad 2: Llenado del cuadro C-Q-A por parte de los alumnos

Cuadro CQA:

C (lo que se conoce), Q (lo que se quiere conocer/aprender), A (lo que se ha aprendido)

Éste documento tiene el objetivo de proporcionarte una adecuada organización de la información que posees hasta el momento para contrastarla con lo que has de aprender al concluir la unidad.

Nombre: _____ Fecha: _____ Gpo: _____

¿Qué conozco sobre Biodiversidad?	¿Qué es lo que quiero conocer y aprender de Biodiversidad?	¿Qué es lo que aprendí de Biodiversidad?

Estrategias para promover el enlace entre los conocimientos previos y la nueva información que se ha de aprender.

Son aquellas estrategias destinadas a ayudar a crear enlaces adecuados, potencian y explicitan el enlace entre los conocimientos previos y la información nueva por aprender (mejora las conexiones externas). Se recomienda utilizar tales estrategias antes o durante la instrucción para lograr mejores resultados en el aprendizaje.

Discusión guiada: Cooper (1990) define a la discusión como “un procedimiento interactivo a partir del cual profesor y alumnos hablan acerca de un tema determinado”. En la aplicación de esta estrategia, desde el inicio los alumnos activan sus conocimientos previos, y gracias a los intercambios en la discusión con el profesor pueden ir desarrollando y compartiendo con los otros información previa que no pudieron poseer (o al menos del mismo modo) antes de que la estrategia fuese iniciada.

Actividad 3: Discusión guiada.

Tema: Concepto y niveles de la Biodiversidad.

Objetivo de la sesión: Que el alumno conceptualice a la Biodiversidad y sus niveles de expresión (atributos).

Primera etapa (5 min)	Definición individual del concepto de Biodiversidad
Segunda etapa (10 min)	Definición por parejas del concepto de Biodiversidad
Tercera etapa (10 min)	Definición por equipo del concepto de Biodiversidad
Cuarta etapa (10 min)	Escribir por equipo en el pizarrón la definición de Biodiversidad consensuada por el equipo
Quinta etapa (10 min)	Construcción de una definición grupal del concepto de Biodiversidad a partir de los elementos proporcionados por todos los equipos en sus definiciones
Sexta etapa	Entrega por parte de la profesora de una recopilación del concepto de Biodiversidad, extraídos de los principales libros diseñados para la materia de Biología en nivel medio superior, así como de algunas fuentes electrónicas (ver anexo 4).
Séptima etapa (10 min)	Análisis por parte de los alumnos de la recopilación y reestructuración de su definición a partir de los elementos nuevos

	detectados
Octava etapa (5 min)	Escribir por equipo la nueva definición consensuada del concepto de Biodiversidad
Novena etapa (40 min)	Análisis de cada uno de los elementos que formaron parte de las definiciones del concepto de Biodiversidad.
Décima etapa (15 min)	Concretar una definición grupal del concepto de Biodiversidad y establecer los niveles a los que se puede expresar la Biodiversidad.

Actividad 4: Elaboración de un ensayo acerca de la importancia de la Biodiversidad, a partir de la lectura “México: Naturaleza viva”, <http://www.comoves.unam.mx>

Tema: Importancia de la Biodiversidad

Objetivo: Ofrecer a los alumnos un panorama de la riqueza biológica y cultural de México.

Actividad 5: Realizar un recorrido por la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA). (Tiempo 1 hr, 45 min).

Tema: Niveles de Biodiversidad

Objetivo: Que el alumno se relacione con su ambiente y aplique los conocimientos internalizados.

Primera etapa	Investigación previa sobre la REPSA por equipo, (ver anexo 5).
Segunda etapa	Recorrido por la REPSA, en dónde el alumno explica los niveles de Biodiversidad

	<p>que reconoce.</p> <p>El alumno toma conciencia de la riqueza biológica que le rodea.</p>
Tercera etapa	Entrega de un reporte

Se llevó a cabo una estrategia post-instruccional; se presentan al término del episodio de enseñanza y permiten al alumno formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material.

Actividad 6: Presentación Power Point, tomando en cuenta los intereses recopilados en el cuadro CQA de los alumnos (Ver anexo 6).

Tema: Concepto, niveles e importancia de la Biodiversidad.

Objetivo: Facilitar información organizada y sintetizada de los contenidos abarcados hasta el momento.

Actividad 7. Clasificación de los sistemas vivos.

Nota: Actividad diseñada por la Profesora: Enriqueta González Cervantes, aplicada en el grupo.

Tema: Características generales de los cinco reinos.

Objetivos:

- Que el alumno agrupe a los seres vivos a partir de sus conocimientos previos
- Que el alumno socialice la manera en que agrupo a los seres vivos
- Que el alumno seleccione los criterios con los cuales es posible realizar una clasificación

Primera etapa	<p>-Se les proporciona a los alumnos un paquete de fotografías con organismos pertenecientes a los 5 reinos (5 min) (anexo 7).</p> <p>-Se solicita a los alumnos que realicen diferentes agrupaciones considerando los conocimientos que tengan de los organismos que observan (30 min)</p>
---------------	---

	-Se solicita a los alumnos que en un rotafolio presenten sus clasificaciones y los criterios en los que se basaron para realizarla (25 min).
Segunda etapa	-Presentación de un Power Point diseñada y presentada por la maestrante, sintetizando las características de los cinco reinos y los tres dominios (30 min). (Anexo 8).
Tercera etapa	-Se solicita a los alumnos volver a realizar una clasificación de los seres vivos en su rotafolio, tomando en cuenta los criterios establecidos por Whittaker y Woese (30 min). -Se solicita a los alumnos socialicen su clasificación nueva (15 min) -Se discuten las clasificaciones (cuales son correctas y por qué). (15 min) -Se solicita un reporte por escrito de los resultados obtenidos y su discusión.

Estrategias de evaluación.

1) Examen escrito del tema de Biodiversidad (Ver anexo 9).

Objetivo: Evaluación de conocimientos a la que están familiarizados los alumnos.

Procedimiento:

- El examen fue aplicado en el aula donde se impartía la materia de Biología II.
- Se entregó el examen a los alumnos.
- Los alumnos responden de manera individual el examen en un lapso no mayor de 50 minutos.

2) Examen oral del tema de Biodiversidad (Ver anexo 10).

Objetivo: Ofrecer a los alumnos la oportunidad de movilizar y expresar los conocimientos adquiridos durante el curso, en el tema de Biodiversidad.

Procedimiento:

- El examen fue aplicado en la parte superior de la Biblioteca del CCH-Sur.
- Se citaron a cinco alumnos por día en la Biblioteca, durante una semana.
- Se solicitó la ayuda de dos biólogas (evaluadoras) para evaluar a los estudiantes.
- Al llegar los estudiantes a la biblioteca se les presentó a las evaluadoras y se les proporcionó la rúbrica de evaluación y autoevaluación con la finalidad de que tuvieran conocimiento de que se le evaluaría (Ver anexos 10, 11 y 12).
- Se les dio 20 minutos para que leyeran y expresaran por escrito sus ideas y argumentos que presentarían ante las evaluadoras.
- Cada uno de ellos presentó de manera individual ante una evaluadora sus ideas y argumentos (20 min).
- La evaluación fue realizada mediante rúbricas (Ver anexo 11).
- Al terminar su presentación, los alumnos se autoevaluaron en ésta actividad mediante una rúbrica (Ver anexo 12).

Al finalizar la intervención pedagógica se llevó a cabo la evaluación a la maestrante por parte de los alumnos (Ver anexo 13).

Capítulo 7. Resultados y Discusión

La intervención pedagógica se llevó a cabo en los meses de enero a abril del año 2011. La muestra total del grupo fue de 19 estudiantes de edades entre los 16 y 17 años y de los cuales el 74% fueron mujeres y el 26% pertenecían al género masculino.

Resultados de la secuencia didáctica.

Para la elaboración de la secuencia didáctica realizada en esta tesis se hizo una exploración a través del instrumento “Orientador de la práctica docente (Anexo 3)”, que tenía como objetivos: recolectar las expectativas de los alumnos hacia la forma del docente de abordar la materia, las expectativas de la interacción docente-alumno y la forma en cómo asumían su responsabilidad en el proceso enseñanza-aprendizaje. Los resultados recolectados se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3: Respuestas de los alumnos del Gpo: 417, turno matutino del CCH-Sur en el cuestionario de orientador docente.

Preguntas	Respuestas
1.- En tus cursos anteriores de Biología, ¿Cuáles fueron los temas que te resultaron difíciles de aprender?	Célula y sus funciones Biomoléculas Genética Homeostasis Genotipo y fenotipo Teoría celular Síntesis de proteínas Reproducción celular Fotosíntesis Mitosis y Meiosis ADN y ARN Respiración celular
2.- En tus cursos anteriores de Biología, ¿Cuáles fueron los temas que más te gustaron?	Metabolismo Reproducción Genética Fotosíntesis Respiración celular Biomoléculas Fotosíntesis Célula ADN
3.- ¿Cuáles son tus expectativas del curso?	Aprender más de Biología Reafirmar mis conocimientos

	<p style="text-align: center;"> Aprender cosas nuevas Aprender y aplicarlo en la vida diaria Sacar una mejor calificación Comprender mejor los temas Tener más conocimiento Clases más didácticas para captar atención Clases entretenidas Aprender más de los procesos evolutivos Clases más agradables, más atractivas, más interesantes, llenas de contenido Que la clase no sea tan aburrida Aprobar el curso Que sea dinámico Que se cambie la forma de enseñanza para entender más Interesarme en la materia Hacer que me guste Ninguna Comprender la materia </p>																																															
<p>4.- Menciona tres requisitos que consideres indispensables para establecer una relación agradable entre docente y alumn@s para lograr un mejor ambiente áulico y por consiguiente optimizar el aprendizaje.</p> <p>Docente: Alumn@s:</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Docente</th> <th style="text-align: center;">Alumno(a)s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Respeto</td><td>Respeto</td></tr> <tr><td>Igualdad</td><td>Disposición</td></tr> <tr><td>No intimidar</td><td>Interés</td></tr> <tr><td>Explique bien</td><td>Atención</td></tr> <tr><td>Material visual</td><td>Responsabilidad</td></tr> <tr><td>Flexibilidad</td><td>Comunicación</td></tr> <tr><td>Paciencia</td><td>No platicar en clase</td></tr> <tr><td>Tolerancia</td><td>Seriedad</td></tr> <tr><td>Comunicación</td><td>Participar</td></tr> <tr><td>Ser claro al explicar</td><td>Puntualidad</td></tr> <tr><td>Atender</td><td>Equidad</td></tr> <tr><td>complicaciones del aprendizaje</td><td>Tolerancia</td></tr> <tr><td>Clases más entretenidas</td><td>Actitud positiva</td></tr> <tr><td>Puntualidad</td><td>Armonía</td></tr> <tr><td>Atención a dudas</td><td>Ganas de aprender</td></tr> <tr><td>Hable claro</td><td>Cumplir con tarea</td></tr> <tr><td>No sea aburrido</td><td>Cooperación</td></tr> <tr><td>Ser dinámico</td><td></td></tr> <tr><td>Saber del tema</td><td></td></tr> <tr><td>Ser amigable</td><td></td></tr> <tr><td>Estar abierto a comentarios</td><td></td></tr> <tr><td>Escuchar</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Docente	Alumno(a)s	Respeto	Respeto	Igualdad	Disposición	No intimidar	Interés	Explique bien	Atención	Material visual	Responsabilidad	Flexibilidad	Comunicación	Paciencia	No platicar en clase	Tolerancia	Seriedad	Comunicación	Participar	Ser claro al explicar	Puntualidad	Atender	Equidad	complicaciones del aprendizaje	Tolerancia	Clases más entretenidas	Actitud positiva	Puntualidad	Armonía	Atención a dudas	Ganas de aprender	Hable claro	Cumplir con tarea	No sea aburrido	Cooperación	Ser dinámico		Saber del tema		Ser amigable		Estar abierto a comentarios		Escuchar		
Docente	Alumno(a)s																																															
Respeto	Respeto																																															
Igualdad	Disposición																																															
No intimidar	Interés																																															
Explique bien	Atención																																															
Material visual	Responsabilidad																																															
Flexibilidad	Comunicación																																															
Paciencia	No platicar en clase																																															
Tolerancia	Seriedad																																															
Comunicación	Participar																																															
Ser claro al explicar	Puntualidad																																															
Atender	Equidad																																															
complicaciones del aprendizaje	Tolerancia																																															
Clases más entretenidas	Actitud positiva																																															
Puntualidad	Armonía																																															
Atención a dudas	Ganas de aprender																																															
Hable claro	Cumplir con tarea																																															
No sea aburrido	Cooperación																																															
Ser dinámico																																																
Saber del tema																																																
Ser amigable																																																
Estar abierto a comentarios																																																
Escuchar																																																

	<p>Dar toda su disposición Poner reglas Darse a respetar Dejar poca tarea Disciplina Buena actitud Buena enseñanza Coherencia</p>	
<p>5.- Yo aprendo si:</p>	<p>La clase es dinámica Asisto a clase con ganas Si el maestro imparte una clase divertida y sin sanciones Pongo atención Me divierto y el profesor no me aburre La clase es entretenida Si se hacen juegos en la clase El ambiente es agradable La clase es amena Se utilizan materiales interactivos Cumplo con tareas Me gusta la materia Si me siento bien con el profesor La clase es divertida y diferente Me interesa el tema La clase es atractiva Leo Investigo antes o después de clase Hago mapas mentales Me explican de forma didáctica y visual Entro a clases Estudio para los exámenes Repaso los temas de la clase Participo Se explica de forma precisa Practico lo aprendido Estoy feliz El profesor muestra verdadero interés al enseñar</p>	
<p>6.- Me gustaría que mi profesor abordara los temas de la siguiente forma:</p>	<p>Con paciencia Pidiendo participación Integrar al grupo Con claridad Aclarando dudas Con investigaciones personales Sin dictar</p>	

	Dinámica Divertida Amena Interesante Los temas más extensos Trabajo en equipo Linealmente y con tiempo Interacción con nosotros Prácticas y experimentos Sea explícito Explicaciones detalladas y coherentes
--	--

Dicha exploración es de importancia vital para dirigir la intervención docente pues a partir de ella se detectan las necesidades y expectativas individuales. También es un indicador del papel que podría llegar a asumir cada individuo en su propio proceso de enseñanza aprendizaje.

Los primeros dos reactivos pueden ofrecer al docente una visión general de las dificultades encontradas en el aprendizaje de los contenidos del curso anterior y empezar con un monitoreo constante del avance del grupo en la consecución de los objetivos marcados por la institución.

Los siguientes reactivos ofrecen al docente un panorama general de cuál podría ser el posible desempeño individual de los alumnos, en el sentido de si serán alumnos activos o pasivos dentro del proceso enseñanza-aprendizaje. Obsérvese que en los datos recolectados en este grupo, solo un pequeño número de estudiantes asume como suyo el avance que pueda lograr en el desempeño académico de la materia, mientras que la mayoría asume que es responsabilidad única del docente que ellos como alumnos tengan un buen desempeño.

Lo cual no es trivial, pues para construir aprendizajes significativos se requieren algunas condiciones. La primera tiene relación directa con el docente, debido a que éste es el mediador entre los conocimientos que van a ser presentados y los alumnos, los contenidos que serán proporcionados a los estudiantes deben de presentar una estructura lógica intrínseca, de presentarse los contenidos vagos, poco estructurados el significado del contenido se pierde. Además de contar con un significado es imprescindible el alumno

pueda también crear conexiones entre los conocimientos que ya posee y lo que está aprendiendo.

La segunda condicionante tiene que ver directa y totalmente con el alumno, pues para lograr el éxito en el desempeño académico es necesario disponerse a aprender. Una percepción general de auto reconocimiento del papel que el propio alumno jugará dentro del proceso de aprendizaje es un indicador de las estrategias a llevar a cabo para que los alumnos además de asumirse como responsables de su propio proceso, puedan desarrollar las habilidades necesarias para tener un buen desempeño.

Anteriormente se mencionó que el primer paso para la promoción de aprendizajes significativos es señalar explícitamente las intenciones educativas, para ello se ubicó en el temario de Biología II, los objetivos de aprendizaje a alcanzar al finalizar de cada sesión y los objetivos de aprendizaje a alcanzar al finalizar la intervención de la estrategia didáctica.

El siguiente paso consistió en activar o inclusive generar conocimientos previos, promover una organización del conocimiento con el que se cuenta y el conocimiento por aprender (mejorar las conexiones internas). Para ello se utilizó el cuadro CQA: C (lo que conozco), Q (lo que quiero conocer), A (lo que aprendí). Los resultados obtenidos se muestran a continuación en la Tabla 4. Ésta contiene las ideas transcritas que los alumnos expresaron de forma escrita, antes de la intervención pedagógica y los resultados a los que se llegó después de la intervención, así como sus intereses particulares respecto al tema.

Tabla 4: Recolección de las expresiones de los alumnos en el cuadro CQA.

¿Qué conozco sobre Biodiversidad?	¿Qué es lo que quiero conocer y aprender de Biodiversidad?	¿Qué es lo que aprendí de Biodiversidad?
<ul style="list-style-type: none"> -Variedad de especies de plantas, animales y ecosistemas. -Todas las especies que se encuentran en diversos hábitats. -Variedad de vida en algún lugar. -Dentro de la biodiversidad está el proceso de evolución, la 	<ul style="list-style-type: none"> -Definición concreta de biodiversidad. -Que genera la biodiversidad. -Más características de distintas especies animales. -Conocer las transformaciones de las diferentes especies. -Aprender nombres de animales que existen y que existieron. 	<ul style="list-style-type: none"> -La biodiversidad es más que una definición. -Es toda la variedad de formas de vida que habitan en el planeta en un tiempo determinado. Es consecuencia de la evolución. Gracias a mutaciones, especiación y selección natural. -Criterios de clasificación.

<p>variabilidad genética influye en lo que sucede en un medio.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Diferentes tipos de especies en nuestro planeta. -Que es un ecosistema donde puede haber varias especies de animales juntas. -Variedad de animales y vegetales. -Cantidad de organismos que habitan en un entorno, la cantidad puede variar según las condiciones de vida. -Distintas variedades de organismos vivos en la tierra como: plantas, animales, insectos etc... Esta diversidad presenta muchas variaciones en cada organismo y especie. -Conjunto de organismos diferentes en una región. -Es todo lo que nos rodea. 	<ul style="list-style-type: none"> -Lo que el programa abarque. -Reafirmar los conocimientos o corregir ideas erróneas. -Características de los seres vivos, diferencias y similitudes, relación entre sí y cómo esto afecta al mundo. -A los hombres que empezaron a desarrollar la idea. -Jerarquizar la importancia de la biodiversidad. -Que se hace para preservarla. -Cuál es el ambiente más diverso. -Conocer tipos de especies y de que familia son. -Biodiversidad del pasado. 	<ul style="list-style-type: none"> -Los cinco reinos. -La biodiversidad es la variedad de formas en la que se manifiesta la vida. Que se expresa en diferentes niveles. -La biodiversidad es una de las principales consecuencias de la evolución. -Que la biodiversidad es importante en muchas maneras dentro de la vida humana. -Que los niveles que existen de biodiversidad son: genéticos, especie, poblacionales y ecosistema. -Que se pueden clasificar en cinco reinos y en tres dominios. -Que la clasificación parte de la especie y se agrupa hasta dominios.
--	---	--

El cuadro CQA, ofrece al docente la oportunidad de detectar ideas previas de los alumnos, una parte importante para la promoción de aprendizajes significativos es hacerlas visibles para los alumnos. Es por ello que la actividad 3: Discusión guiada, ofreció a los alumnos un espacio para explorar entre ellos sus conceptualizaciones. La tabla 5, da cuenta de una parte de los procesos que los alumnos reestructuraron a partir de esta actividad.

Los resultados muestran tres grandes momentos dentro de este proceso, la conceptualización del término Biodiversidad por equipo antes del análisis del material proporcionado por la docente, la conceptualización del término Biodiversidad después del análisis del material entregado por la docente por equipo, y una conceptualización del término Biodiversidad grupal después de un análisis realizado a partir del material producido por ellos y que fue expresado de forma escrita en el pizarrón en todos los momentos.

Tabla 5. Se muestran las conceptualizaciones acerca del término Biodiversidad que los alumnos.

Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4	Equipo 5	Equipo 6	Antes
Es la diversidad de organismos, ecosistemas y especies.	Variedad de sistemas vivos en un determinado tiempo y espacio.	Variedad de organismos y ecosistemas que existen en el planeta.	Cantidad o variedad de organismos o especies en una región o ecosistemas.	Variedad de especies existentes en la tierra (5 reinos) y la forma de vivir en su entorno.	La diversidad de los seres vivos en los ecosistemas del mundo.	
Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4	Equipo 5	Equipo 6	Después
Abarca toda variación respecto a la vida dividiéndola en ecosistemas, seres vivos. Dentro de cada uno de los grupos la define dentro de una variación genética, la cual da como resultado una riqueza extensa en el medio.	Comprende la variedad de genes, poblaciones, especies y ecosistemas. Resultado de la evolución por procesos naturales o artificiales.	Variedad de organismos que habitan los diferentes ecosistemas (terrestres y acuáticos). Comprende al menos cuatro niveles: los genes, poblaciones especies y ecosistemas	Diferencia de la vida, riqueza de especies, así como la variedad de organismos y ecosistemas. Es la totalidad de la vida en la tierra.	Variedad de formas en los que la vida se expresa a todos los niveles sobre el planeta. Comprende la variedad de organismos vivientes, variedad de ecosistemas, diferencias genéticas de cada especie que permiten la combinación de múltiples formas de vida que representan nuestra herencia biológica.	Se define como toda la variedad de formas en las que la vida se expresa a todos los niveles del planeta. Comprende la variedad de ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos. Incluye los procesos ecológicos y evolutivos que se dan a nivel de genes, especies, ecosistemas y paisajes.	

<p style="text-align: center;">Definición grupal:</p> <p>Toda la variedad de formas en las que la vida se expresa a todos los niveles del planeta en un espacio y tiempo determinado.</p> <p>Comprende al menos cuatro niveles de expresión: genético, específico, población y ecosistemas. Cada nivel forma unidades distinguibles con sus propias características.</p> <p>Es consecuencia del proceso de evolución a través de mecanismos como la selección natural, mutaciones, especiación.</p> <p>Toda ésta expresión de vida representa nuestra herencia biológica y la calidad de vida de todos los organismos depende de la salud de esta red mundial de formas de vida.</p>	Conclusión
---	-------------------

Es importante notar como antes del análisis del material proporcionado por la docente, una de las principales concepciones plasmadas por los alumnos tiene que ver con la asociación del número de especies y plantas que habitan en un lugar. La biodiversidad genética no es considerada ni por los alumnos ni por los libros de texto recomendados en el programa de Biología II.

Consideran también la diversidad de ecosistemas, sin embargo consideran a los ecosistemas como un sistema cerrado estático, sin tomar en cuenta la complejidad de las interacciones.

Después del análisis de la recopilación de los diferentes conceptos de la biodiversidad empleado en diferentes fuentes de referencia, los alumnos integraron a su conceptualización a la biodiversidad genética y comenzaron a hablar de los niveles de la biodiversidad. Al hacer un análisis-discusión grupal más minucioso se encontró que los alumnos utilizan los términos de especie y población de forma indistinta, lo cual es consistente con los reportes de Berzal de Pedrazzi (2003); es decir, no hay un reconocimiento de las características que los hace distinguibles y diferentes. Después del análisis de la recopilación de conceptos acerca de la biodiversidad también reconocen que la biodiversidad es producto de los patrones evolutivos y ecológicos. Al finalizar esta sesión los alumnos lograron una definición más integral del término de biodiversidad.

Mediante la elaboración de ensayo (actividad 4) y la visita a la REPSA (actividad 5), se promovió que los alumnos hicieran uso de sus recursos internos y habilidades complejas del pensamiento (para algunos autores o procesos cognitivos superiores para otros autores).

Al finalizar este bloque se proporcionó la síntesis de los contenidos conceptuales acerca del concepto, niveles e importancia de la Biodiversidad a través de una presentación de power point. Después de la intervención en este bloque además de que el alumno considerara los aspectos necesarios para conceptualizar el término, toma una posición

El siguiente bloque en el que se divide la unidad es conocer las principales características de los cinco reinos y los tres dominios. Para ello se realizó la actividad siete, a partir de la cual se activaron conocimientos previos, se detectaron concepciones alternativas y se produjeron nexos entre la información con la que se contaba y la información nueva por aprender.

Los resultados de esta actividad son mostrados en la siguiente tabla.

Tabla 6. Resultados de las clasificaciones obtenidas a partir del material fotográfico de distintos seres vivos presentado a los alumnos.

Primera etapa	<p>Los alumnos en esta etapa realizaron clasificaciones artificiales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Nadadores, terrestres, voladores. -Plantas y animales -Vertebrados e invertebrados -Cinco reinos; cabe mencionar que en estas clasificaciones se ubicaron a algunos organismos en reinos a los cuales no pertenecían. <p>A continuación se señala cuales organismos fueron mal ubicados.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Organismo</th> <th style="text-align: center;">Reino en el que fue ubicado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Paramecio sp.</i></td> <td style="text-align: center;">Monera</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Anabaena sp.</i></td> <td style="text-align: center;">Protista</td> </tr> </tbody> </table>	Organismo	Reino en el que fue ubicado	<i>Paramecio sp.</i>	Monera	<i>Anabaena sp.</i>	Protista
Organismo	Reino en el que fue ubicado						
<i>Paramecio sp.</i>	Monera						
<i>Anabaena sp.</i>	Protista						

	<i>Levaduras sp.</i>	Monera																																									
	<i>Amoeba sp.</i>	Monera																																									
Segunda etapa	Presentación Power Point que sintetizó las características generales de los cinco reinos y los tres dominios																																										
Tercera etapa	<p>Los alumnos en esta etapa replantearon sus clasificaciones por equipo y socializaron su clasificación, de tal manera que ellos mismos se retroalimentaron para realizar una clasificación grupal en donde se observó la correcta inclusión de los organismos.</p> <p>A continuación se muestra la clasificación final a la que llegaron los alumnos.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Monera</th> <th style="width: 20%;">Protista</th> <th style="width: 20%;">Fungi</th> <th style="width: 20%;">Animalia</th> <th style="width: 20%;">Plantae</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Vibrio cholarea</i></td> <td>Algas</td> <td>Setas</td> <td>Humano</td> <td>Liquidambar</td> </tr> <tr> <td><i>Micrococcus Anabaena</i></td> <td><i>Amoeba</i></td> <td>Levadura</td> <td>Delfín</td> <td>Amapola</td> </tr> <tr> <td></td> <td><i>Paramecio</i></td> <td>Champiñón</td> <td>Serpiente</td> <td>Zanahoria</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Rana</td> <td>Hepática</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Colibrí</td> <td>Musgo</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Mariposa</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Lombriz de tierra</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>De la misma forma se realizó la ubicación de los cinco reinos en los tres dominios.</p>			Monera	Protista	Fungi	Animalia	Plantae	<i>Vibrio cholarea</i>	Algas	Setas	Humano	Liquidambar	<i>Micrococcus Anabaena</i>	<i>Amoeba</i>	Levadura	Delfín	Amapola		<i>Paramecio</i>	Champiñón	Serpiente	Zanahoria				Rana	Hepática				Colibrí	Musgo				Mariposa					Lombriz de tierra	
Monera	Protista	Fungi	Animalia	Plantae																																							
<i>Vibrio cholarea</i>	Algas	Setas	Humano	Liquidambar																																							
<i>Micrococcus Anabaena</i>	<i>Amoeba</i>	Levadura	Delfín	Amapola																																							
	<i>Paramecio</i>	Champiñón	Serpiente	Zanahoria																																							
			Rana	Hepática																																							
			Colibrí	Musgo																																							
			Mariposa																																								
			Lombriz de tierra																																								

Evaluación escrita.

La evaluación escrita (Ver anexo 9), tuvo como objetivo la evaluación de los contenidos conceptuales de la manera tradicional en que son llevadas las evaluaciones en la mayoría de las instituciones y por la mayoría de profesores.

En la Gráfica 1. se muestra el porcentaje de alumnos aprobados y no aprobados en el examen escrito.

Grafica 1. Porcentaje de aprobación de examen escrito.



Como se observa en la gráfica, el porcentaje de alumnos que no aprobaron el examen representa una proporción del 36% de la muestra total, mientras que en el 64% restante, la media de la calificación obtenida fue de ocho.

Aun cuando existen una amplia variedad de alternativas para evaluar los aprendizajes alcanzados por los alumnos, los exámenes escritos siguen siendo los más utilizados debido a que son rápidos de aplicar y calificar; sin embargo son sólo una de las fuentes que puede producir datos acerca de los logros que se obtengan a partir de una intervención pedagógica.

Muchas veces los exámenes escritos se toman como indicadores fieles de los saberes que adquieren los alumnos, pero se deja de lado el poder detectar cuáles son las posibilidades de desempeñarse exitosamente en la vida con los saberes adquiridos, sin contar que los resultados negativos obtenidos por los alumnos disminuyen su autoestima que a su vez daña la percepción de los estudiantes en relación al aprendizaje de materias que tienen que ver con la ciencia.

Por otro lado también se promueve que los alumnos permanezcan como simples reproductores de saberes, lo cual va en contradicción con lo que los propios fines de la educación científica trata de promover. El reforzamiento que reciben los alumnos cuando alcanzan calificaciones altas en este tipo de exámenes provoca que vean su propio proceso de aprendizaje como simple reproductor de conocimientos prefabricados.

Un punto a rescatar de los exámenes escritos es que pueden ser un indicador de los alumnos que se están quedando rezagados por algún motivo. En esta prueba el porcentaje de reprobados coincide con los alumnos que no asistían con regularidad a clases o con aquellos que no participaban en las actividades propuestas para alcanzar los objetivos de aprendizaje. En ese sentido lo que estos exámenes pueden aportar es una visión general de los alumnos que requieren seguimiento especial.

Evaluación oral.

Dado lo anterior, una parte más de la estrategia consideró como fundamental ofrecer a los alumnos la oportunidad de movilizar y expresar los conocimientos adquiridos durante la intervención pedagógica. Para ello se diseñó una evaluación oral (Anexos 10, 11 y 12).

El objetivo de esta evaluación fue la de promover algunas habilidades sociales y habilidades del pensamiento.

Una de las características principales de la actividad fue la de enfrentar a los alumnos a un ambiente de aprendizaje, de intercambio y de reflexión diferente al que comúnmente sucede en las aulas.

Los alumnos fueron evaluados por dos evaluadoras (biólogas tituladas) a las que no habían visto antes de ese día, con ello se eliminaron posibles sesgos que pudieran haberse generado por la interacción establecida previamente por los alumnos y la maestrante.

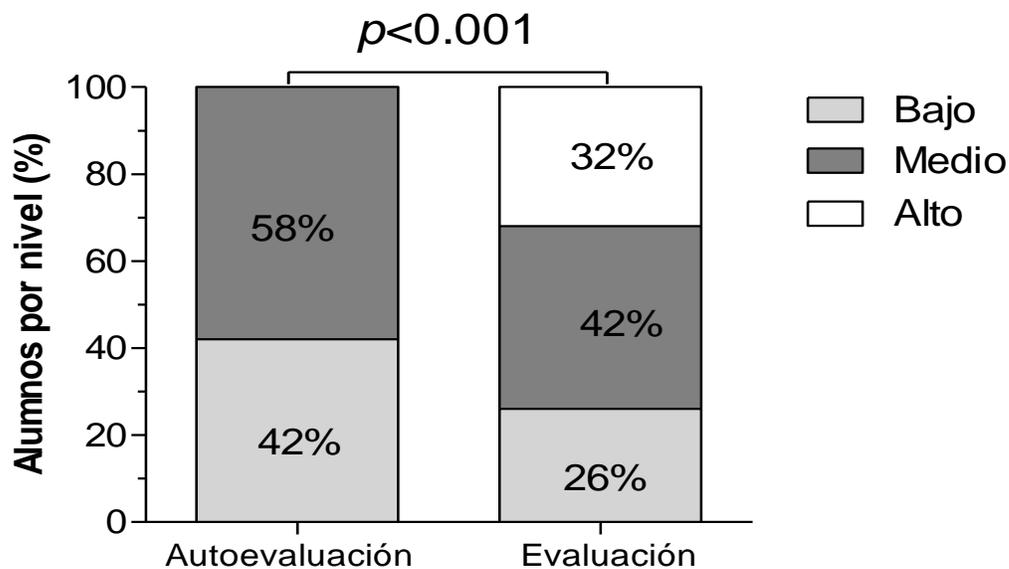
La evaluación realizada por las evaluadoras fue sustentada en la rúbrica descrita anteriormente (Ver anexo 11).

Otro aspecto que se consideró fue la autoevaluación de los alumnos de su desempeño, en esta actividad para lo que se utilizó la rúbrica del anexo 12.

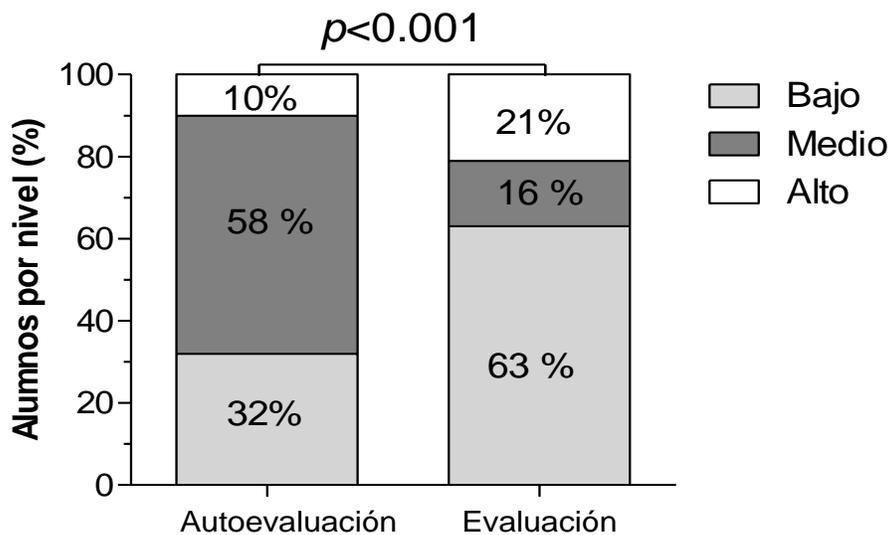
En la Gráfica 2. se esquematizan los resultados obtenidos en esta actividad. En el panel A, se muestra el porcentaje de alumnos ubicados en los diferentes niveles de desempeño de habilidades sociales a partir de las evaluaciones realizadas por los propios estudiantes y por las evaluadoras mediante las rúbricas. El panel B muestra el porcentaje de alumnos ubicados en los diferentes niveles de desempeño habilidades cognitivas realizadas

a partir de las rúbricas por los estudiantes y por las evaluadoras.

A) Habilidades sociales



B) Habilidades cognitivas

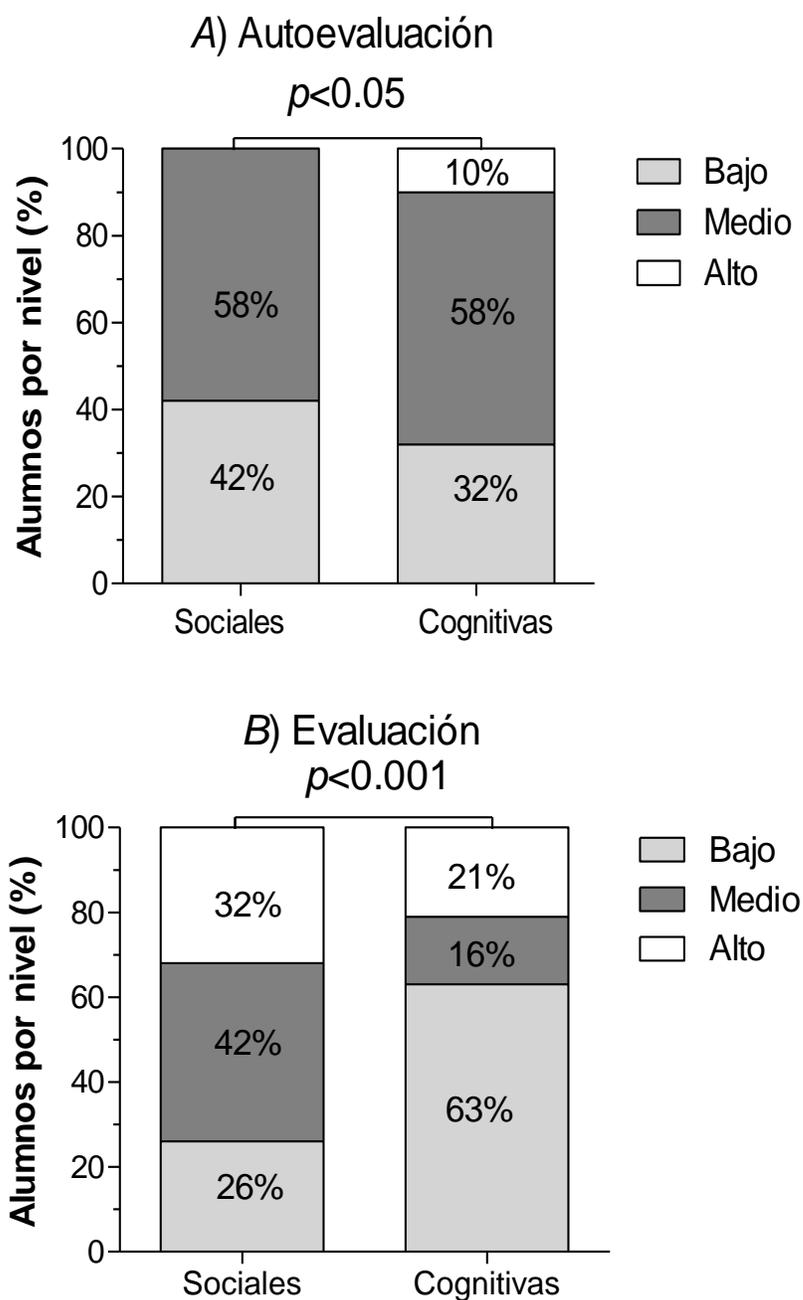


Se observan diferencias altamente significativas entre las evaluaciones realizadas por las evaluadoras y las autoevaluaciones realizadas por los alumnos. Como se advierte el análisis de chi cuadrada (X^2) muestra que hay diferencias significativas entre la ubicación

realizada por los estudiantes y la ubicación realizada por las evaluadoras en los diferentes niveles de desempeño de las habilidades sociales (Panel A). En general los alumnos tuvieron la impresión de que su desempeño no fue del todo exitoso, ya que el 42 % de los alumnos se ubicaron en un nivel de desempeño bajo y el 58% restante se ubicó en un nivel de desempeño medio. Mientras que las evaluadoras ubicaron a un 32% de los estudiantes en un nivel de desempeño de habilidades sociales alto y a un 26% de los alumnos en un nivel de desempeño bajo. Algo importante de resaltar es que un porcentaje importante (42%) de alumnos fue ubicado en un nivel de desempeño medio.

En cuanto a las habilidades cognitivas (Panel B), los alumnos se ubicaron en los tres niveles de desempeño en donde el mayor porcentaje se ubicó en el nivel medio (58%), un 38 % de los alumnos se ubicaron en el nivel bajo y solo un 10 % se ubicó a sí mismo en el nivel alto. En tanto que si bien las evaluadoras ubicaron a los alumnos en los tres niveles, el mayor porcentaje de alumnos se encuentra en el nivel bajo con un 60 %, un 20 % se encuentra ubicado en un nivel medio y el 20% restante se ubica en el nivel alto.

En la Gráfica 3. se representa la comparación de la ubicación de los diferentes niveles de desempeño de las autoevaluaciones realizadas por los alumnos y de las evaluaciones realizadas por las evaluadoras. En el panel A pueden observarse la ubicación en los niveles de desempeño realizada por los alumnos en habilidades sociales y en habilidades cognitivas, mientras que en el panel B se muestran las ubicación de desempeño de habilidades sociales y cognitivas de las evaluadoras.



Gráfica 3. Se muestran las comparaciones entre las ubicaciones en los distintos niveles de desempeño de habilidades sociales y habilidades cognitivas. En el panel A, se representa la comparación de las autoevaluaciones realizadas por los alumnos. En el B se muestra la comparación de las evaluaciones realizadas por las evaluadoras.

Se observa que hay diferencias significativas entre las autoevaluaciones de desempeño de las habilidades sociales y habilidades cognitivas realizadas por los alumnos (panel A), los estudiantes tuvieron la opinión de que su desempeño en habilidades sociales no fue del todo exitoso pues se ubicaron en niveles de desempeño bajo (42%) y medio (58%). En cuanto se refiere a las habilidades cognitivas un porcentaje mayor (58%) se ubicó a sí mismo en un nivel de desempeño medio, un porcentaje menor (10%) se ubicó en un nivel de desempeño alto y un 32% tuvo la impresión de que su desempeño no fue suficiente para lograr un desempeño satisfactorio.

Mientras que las diferencias de las evaluaciones realizadas por las evaluadoras muestra diferencias altamente significativas entre ellas. En el panel B pueden verse las ubicaciones en los niveles de desempeño de las habilidades sociales y de las habilidades cognitivas realizadas por las evaluadoras. Es importante destacar que en cuanto a las habilidades sociales el mayor porcentaje de alumnos (42%) se encuentra ubicado en el nivel de desempeño medio, mientras que en las habilidades cognitivas el mayor porcentaje de alumnos se encuentra ubicado en un nivel de desempeño bajo (63%).

En el nivel de desempeño alto en habilidades sociales se ubicó a un 32% y en habilidades cognitivas se ubicó al 21% de los estudiantes. En cuanto al nivel de desempeño bajo en habilidades sociales se encuentra un porcentaje importante de alumnos (26%) que habría de tener un seguimiento más minucioso.

Cuando se habla de habilidades sociales se habla de un conjunto realmente extenso y existen en la bibliografía diferentes modelos que integran diversos elementos. Es por ello que en este trabajo se mencionan los componentes que fueron recurrentes en varios modelos: 1) Componentes conductuales, 2) Componentes cognitivos y 3) Componentes fisiológicos.

Entre los componentes conductuales se encuentra la siguiente subdivisión:

- a) Componentes no verbales: mirada, sonrisa, gestos, expresión facial, postura corporal, contacto físico, orientación corporal, distancia/proximidad, apariencia personal.

- b) Componentes paralingüísticos: la latencia de respuesta, la voz: volumen, timbre, claridad, tono/inflexión, fluidez, acento.
- c) Componentes verbales: el habla, habilidades heterosociales (relaciones con el sexo opuesto), relaciones con adultos.

Para efectos de este proyecto sólo se trabajaron con algunos elementos como son: volumen de la voz, claridad y fluidez al hablar, postura del cuerpo, contacto visual y entusiasmo. Estas habilidades de carácter conductual son denominadas así porque tienen un nivel de expresión motora, observable y son evaluables en frecuencia, intensidad y duración. Además, todos estos subcomponentes experimentan variaciones en función de la especificidad situacional (Vallés y Vallés, 1996).

Entre las funciones que realizan las habilidades sociales está la de regular la comunicación, establecer la sincronía necesaria para que tenga lugar el proceso de transmisión de los mensajes.

El contacto visual es vital al establecer una comunicación, se considera como un indicador activo de escucha de que estamos prestando atención a las demás personas con las que interactuamos y se emplea para regular los turnos de palabra entre dos o más interlocutores. La mirada tiene funciones de sincronizar, acompañar la palabra hablada.

La postura corporal que se adopta frente al interlocutor en las situaciones interactivas es determinante para transmitir determinadas actitudes y sentimientos, además comunica estados de ánimo psicofisiológicos (ansiedad, cansancio, etc.). El grado de relajación o tensión es expresado a través de la postura adoptada.

Los parámetros de la voz tienen un efecto social en nuestros interlocutores. Según como se module la voz se producirá uno u otro efecto en la conducta de quienes escuchan. Entre los parámetros que se consideraron en este trabajo fueron: volumen, claridad y fluidez.

El volumen de la voz se emplea para hacerse oír en la persona que escucha. Una elevación desmesurada produce un efecto molesto en el oyente; por el contrario un volumen excesivamente bajo apenas será audible y la comunicación verbal será ineficaz. La

claridad es fundamental para hacerse entender correctamente en las conversaciones con los demás, los déficits en esta habilidad como son la articulación de palabras incorrectas, el arrastre de palabras, la repetición de sílabas provocan que se pierda el mensaje o sea mal interpretado. La fluidez permite lograr una buena comunicación en el mensaje que transmitimos al interlocutor. En la medida en que se controlen las perturbaciones del habla (repeticiones, falsos comienzos, titubeos), el mensaje será más claro y el interlocutor tenderá a percibir como más asertivo. Las perturbaciones antes mencionadas pueden causar la impresión de inseguridad, incompetencia y ansiedad.

Habiendo descrito las habilidades sociales consideradas en éste trabajado se pueden proporcionar los resultados arrojados en la aplicación de esta estrategia de evaluación.

De tal forma que entre las características observables de los alumnos en los diferentes niveles estarían las siguientes.

Nivel bajo de desempeño en habilidades sociales:

Entre las características observables que sirvieron de pauta para identificar a estos alumnos se encuentran:

- Desvío de la mirada, que puede ser señal de: ansiedad, inseguridad para hablar de temas que no son dominados, introversión, evitación de contacto.
- Postura corporal con retroceso del cuerpo hacia atrás, ladeo del cuerpo respecto al interlocutor, músculos tensos.
- Volumen de voz muy bajo o volumen muy alto.
- Articulación incorrecta de palabras.
- Excesivos periodos de silencio.
- Empleo excesivo de palabras de relleno como: “o sea”, “es que”, “este”
- Tartamudeo constante.
-

Nivel medio de desempeño en habilidades sociales.

Algunas de las características observables fueron.

- Desvío ocasional de la mirada, seguida de periodos frecuentes de mirada fija.

- Posición asimétrica de las piernas, desplegar brazos y piernas como barrera física.
- Volumen de la voz moderado.
- Concreción en articulación de palabras e ideas.
- Empleo de palabras de relleno.
- Tartamudeo ocasional.

Nivel alto de desempeño en habilidades sociales.

Algunas de las características observables fueron.

- Contacto visual muy frecuente, feedback constante en la mirada, mirada persistente para establecer contacto.
- Ligera inclinación del cuerpo hacia adelante.
- Posición asimétrica de las piernas.
- Volumen alto de la voz, cambios de volumen.
- Utilización de palabras precisas.
- Cambio de turno de la palabra asertivo.
- Titubeo ocasional o nulo.

Evidentemente los parámetros aquí mencionados son solo algunos de los que son sensibles a la evaluación, por supuesto hay muchos más que aun cuando se presentaron no fueron incluidos en la rúbrica como son: los gestos, la sonrisa, la expresión facial etc.

Las diferencias obtenidas entre las autoevaluaciones de los alumnos y las evaluaciones realizadas por las evaluadoras pueden deberse principalmente a que la situación por si sola resulta generadora de estrés en los estudiantes, piénsese que cualquier situación a la que no se esté habituado causa inquietud.

Por otro lado puede deberse también que sea el resultado de cómo los alumnos se visualizan a ellos mismos, con respecto a las creencias positivas o negativas que se han formado debido a experiencias anteriores similares a la que se presentó con esta actividad.

En este caso coincidió que la mayoría de alumnos que las evaluadoras ubicaron en el nivel alto de desempeño de habilidades sociales, correspondía a los alumnos que

participaron de forma activa en el aula y con aquellos que mostraban una mejor comprensión de los temas tocados en clase.

En el caso de los alumnos que fueron ubicados en el nivel bajo de desempeño de habilidades sociales se encontraron a alumnos que usualmente obtienen notas aprobatorias en los exámenes escritos, pero que no se involucran de manera activa e interactiva en el aula, lo cual podría sugerir que en estos alumnos probablemente no se estén desarrollando las habilidades sociales suficientes, que les permitan hacer uso de sus recursos internos de manera exitosa. Por otro lado dentro de los alumnos ubicados en este nivel de desempeño también se encontraron a los alumnos que de alguna manera no fueron constantes en asistencia o participación de las actividades en equipo.

Las habilidades cognitivas que se promovieron con esta actividad fueron: análisis, síntesis, argumentación y evaluación que fueron traducidas en la rúbrica con los campos: comprensión del tema, presentación de las ideas, manejo del lenguaje disciplinar y responder adecuadamente a las preguntas.

Como se observó en la Gráfica 2, las diferencias son altamente significativas entre la evaluación realizada por los estudiantes y la evaluación realizada por las evaluadoras (panel B). Pues mientras los alumnos en mayor medida se ubicaron en el nivel de desempeño medio (58%) las evaluadoras los ubicaron en un nivel de desempeño bajo en un 60%.

Los resultados obtenidos a través de esta actividad apoyan la tesis de que en general lo que se sigue promoviendo en el aula es la concepción de que el éxito académico está basado en obtener las mejores calificaciones y no en la comprensión y en la aplicación de lo que se enseña en la escuela a la vida cotidiana.

Se habla de alfabetización científica, pero en realidad lo único que se desarrolla es la habilidad de codificación y decodificación de los mensajes, pero se deja de lado la capacidad de producir y contribuir de forma creativa de los estudiantes. Esto se debe a que en general no se realizan actividades que promuevan el uso y desarrollo de habilidades sofisticadas como hablar y escribir utilizando como materia prima el complejo interno de los alumnos.

En ese sentido la producción de argumentos y de pensamiento estructurado al hablar y escribir requiere que los sujetos empleen sus recursos cognitivos adquiridos en la escuela o en otros contextos cotidianos. De ahí que en su expresión oral y escrita persistan las concepciones alternativas.

Por otro lado, a través de este método de evaluación también se pudieron recolectar algunas concepciones alternativas persistentes aún después de haber tomado el curso de Biología. En la siguiente tabla se hace referencia a las concepciones alternativas detectadas.

Tabla 7. Se reportan concepciones alternativas o ideas erróneas detectadas a través de la expresión oral y escrita de los estudiantes.

Algunos organismos sólo sobreviven en su lugar de origen por que se acostumbran a ese medio.
La Teoría de la evolución da como resultado la biodiversidad y la evolución.
Organismos más aptos es sinónimo de mejores organismos.
La variación nos enseña que los seres vivos pueden ser idénticos, pero siempre serán diferentes.
Los genes son segmentos de ADN que se encuentran en sus características.
La adaptación es el proceso que hacen las especies para lograr sobrevivir.
Los humanos provienen del chimpancé.
Las especies que no se adaptan en un clima se van a otros donde puedan adaptarse
El clima es sinónimo de medio ambiente.
A lo largo del tiempo se han dado más especies por las mutaciones
El maíz es de colores debido a los minerales de la tierra donde crecen

Resultados de las actitudes de los alumnos hacia la Ciencia.

La recolección de los datos de las actitudes hacia la ciencia de los alumnos fue realizado a partir de los instrumentos tomados de Gutiérrez Marfileño 1998 (Anexos 1a, 1b y 1c)

Los instrumentos de Gutiérrez Marfileño recogen dos aspectos muy importantes a considerar cuando se estudian las actitudes hacia la ciencia, por un lado evalúan el componente cognitivo (creencias evaluativas acerca de la ciencia) y por otro lado evalúan el componente afectivo (exploración de sentimientos hacia la ciencia). También ofrecen la

oportunidad de explorar algunas actividades que los padres promueven y que pudieran tener un impacto en la formación de actitudes positivas hacia la ciencia.

A continuación se presentan los resultados obtenidos a través de los instrumentos de Gutiérrez Marfileño.

A) Instrumento de prácticas familiares.

El instrumento consta de 10 preguntas tipo escala Lickert (Anexo 1a), con cuatro niveles de prácticas familiares (con frecuencia, ocasionalmente, rara vez, nunca). En la tabla 8. Se concentraron las prácticas familiares que promueven los padres para acercar a los estudiantes al estudio de la ciencia y promover actitudes positivas.

Tabla 8. Muestra las prácticas familiares promotoras de actitudes positivas hacia la ciencia.

Práctica familiar	Porcentaje
Llevarlos o enviarlos a visitar lugares como planetarios, zoológicos, museos, bibliotecas, etc.	79
Comprar o darles para comprar materiales que apoyen su aprendizaje en ciencia.	74
Sugerir que vean determinados programas de televisión en los que se traten temas de ciencia.	63
Sugerir que escuchen por la radio programas de ciencia	53
Hablar en casa acerca de la ciencia, avances, beneficios y utilidad	53
Comprar o darles para comprar juguetes educativos	47
Comprar o darles para comprar libros o revistas con temas científicos	42
Participar supervisando y/o ayudando tareas que tengan que ver con temas de ciencia.	37
Llevarlos o enviarlos a conferencias donde se traten temas de ciencia	21
Comprar o rentar videos de temas científicos	21

Como se observa algunas prácticas que implicarían una inversión económica mayor son las más promovidas por este grupo de padres, se dice entonces que el contexto familiar de acercamiento hacia la ciencia es una variable importante a considerar cuando se plantea una intervención pedagógica. A partir de estos resultados se concluye que un gran porcentaje de los alumnos que integraron esta muestra han tenido diversas fuentes de acercamiento hacia la ciencia y por consiguiente las actitudes desarrolladas hacia la ciencia, tendrían que tener la tendencia a ser positivas.

Entre las prácticas familiares menos promovidas son aquellas en donde se requiere una participación más activa de los padres, lo cual podría sugerir que si bien los padres acercan a los alumnos al estudio de la ciencia no los acompañan en su proceso de aprendizaje, por lo que aquí podrían ser generadas las concepciones alternativas con las que los alumnos mezclan lo que aprenden en la escuela.

La principal fuente de acercamiento y seguimiento hacia los aprendizajes dotados por la ciencia sigue siendo la escuela. Por lo que las instituciones a través de sus docentes son los principales mediadores entre los alumnos y la ciencia, de aquí la importancia de que los docentes encuentren la forma de dotar de significado y sentido a la ciencia.

En lo que refiere al componente cognitivo se evaluaron las creencias evaluativas. Para ello se utilizó un instrumento escala tipo Lickert con 10 enunciados (ver anexo 1b). En donde se presentaron a los estudiantes planteamiento que reflejarían la visualización que los estudiantes tienen de la ciencia.

Los enunciados que se presentaron tienen planteamientos distintos hacia la ciencia: “objetivo”, una visión muy optimista y una visión muy pesimista acerca de la utilidad y valor de la ciencia.

Los enunciados que presentan una visión objetiva de la ciencia son los siguientes:

La ciencia puede contribuir de manera importante al desarrollo del país.
La ciencia ha producido tanto grandes avances en beneficio de la humanidad como armas mortíferas y destructivas.
Los efectos de la ciencia pueden ser tanto buenos como malos.

Los enunciados que presentan una visión muy optimista de la ciencia son los siguientes:

La ciencia puede ayudar a que nuestro mundo sea mejor.
Todos los ciudadanos del mañana deben de estar formados en la ciencia.
La ciencia debe ser considerada como la actividad principal de una sociedad.
La ciencia ayuda a resolver todos los problemas que se presentan en nuestra vida cotidiana.

Los enunciados que tiene una visión muy pesimista de la ciencia son los siguientes:

La ciencia es la causa de las guerras.
La ciencia ha destruido nuestro ambiente.
La ciencia ha acabado con las buenas costumbres de la sociedad.

De este conjunto de planteamientos que reflejarían que en el componente cognitivo hay una valoración positiva hacia la ciencia se encuentran los enunciados de visión objetiva y los de visión muy optimista.

Para la categorización se obtuvo la media de las creencias evaluativas por alumno. A continuación se muestran las tendencias obtenidas del componente cognitivo hacia la ciencia (Tabla 9).

Tabla 9. Se reflejan las tendencias mostradas por los alumnos en el componente cognitivo de actitudes hacia la ciencia.

Tendencia	Porcentaje
Desfavorable	5
Neutra	53
Favorable	42

En los resultados se observa que el porcentaje mayor (53%) se encuentra en la zona de neutralidad, lo que podría indicar que no se tiene una postura clara de la utilidad y el valor de la ciencia. No obstante podría ser que los individuos no tengan actitudes específicas hacia la ciencia debido a la falta de conocimiento de sus aplicaciones en el contexto cotidiano. Otras veces la imagen que se forma de un objeto al ser construida socialmente presenta sesgos en la percepción que se tenga de ella.

La mayoría de veces que los alumnos se encuentran con materias relacionadas con las ciencias exactas se encuentran con un cúmulo de contenidos conceptuales (casi siempre) que deben de “*aprender*”, pero que para ellos es un conocimiento inconexo con su realidad inmediata.

En términos de porcentajes, el extremo de la tendencia hacia la valorización de la ciencia de forma positiva ocupa el 42%. Mientras que solo un 5% de la totalidad de los alumnos tiene una valoración negativa hacia la ciencia.

Como se mencionó, el componente actitudinal es multidimensional, el componente cognitivo es solo una parte de éste y se refiere a las percepciones, creencias y estereotipos de los individuos, es decir, sus ideas hacia el objeto.

El componente cognitivo evaluativo hace referencia a las cualidades deseables o indeseables, aceptables o inaceptables, buenas o malas, falsas o verdaderas, que los individuos tienen acerca de un objeto.

En este grupo de estudiantes se detectó que la mayoría de las familias les han procurado un acercamiento al objeto llamado ciencia, por lo que se esperaba encontrar que las actitudes hacia ésta tendieran a ser favorables. Esto se confirmó a través de la aplicación del instrumento, en general podría decirse que la ciencia es valorada como algo positivo para los alumnos muestra.

Otro aspecto que se exploró en este trabajo fue el componente afectivo que constituye una parte prioritaria en la formación de las actitudes hacia un objeto determinado. Para ello se utilizó un instrumento con escala de diferencial semántico con 10

adjetivos bipolares (ver anexo 1c), en el cual los alumnos responden a la afirmación: la ciencia me produce.

Los resultados son presentados en la siguiente tabla (Tabla 8).

Adjetivo	Porcentaje	Adjetivo	Porcentaje	Porcentaje de neutralidad
Seguridad	47	Inseguridad	26.5	26.5
Alegría	47	Tristeza	16	37
Admiración	74	Desprecio	0	26
Claridad	37	Confusión	31.5	31.5
Entretenimiento	58	Aburrimiento	26	16
Interés	68	Indiferencia	11	21
Optimismo	37	Pesimismo	26	37
Tranquilidad	37	Tensión	21	42
Confianza	58	Desconfianza	16	26
Gusto	37	Disgusto	5	58

Los resultados presentados anteriormente muestran que los sentimientos favorables hacia la ciencia son: admiración, interés, entretenimiento y confianza. Mientras que los sentimientos negativos que se producen en los estudiantes son confusión, inseguridad, pesimismo y aburrimiento. Los porcentajes obtenidos en la zona de neutralidad indican que una gran mayoría de alumnos no tienen definido lo que la ciencia le hace sentir.

Este componente afectivo es referido en ocasiones como componente emocional o sentimental, hace referencia a un conjunto de reacciones subjetivas que se tienen hacia el objeto en estudio: positivas/negativas, acercamiento/huida, placer/dolor. Una respuesta afectiva hacia un objeto va asociada a una creencia cognoscitiva, es por eso que en este componente se forman los contactos que hayan ido ocurriendo entre la categoría y las circunstancias identificadas como placenteras o desagradables y que a partir de ahí, la emoción asociada con la categoría se generalizará a todas las categorías o subcategorías que tengan que ver con ésta (Gutiérrez Marfileño, 1998).

En conjunto, los resultados muestran que la tendencia de las actitudes hacia la ciencia es favorable en el componente cognitivo y afectivo, y sin embargo son las materias relacionadas con la ciencia las que tienen un mayor porcentaje de reprobación, abandono y repetición. Sobre todo en las áreas de Matemáticas y Física.

Para explorar lo que sucede en el caso concreto de Biología se aplicó un instrumento tipo Lickert que consta de 14 ítems. El instrumento tomó en cuenta el componente cognitivo y el componente afectivo que los alumnos tienen acerca de la Biología.

Los enunciados que evalúan el componente cognitivo son los siguientes:

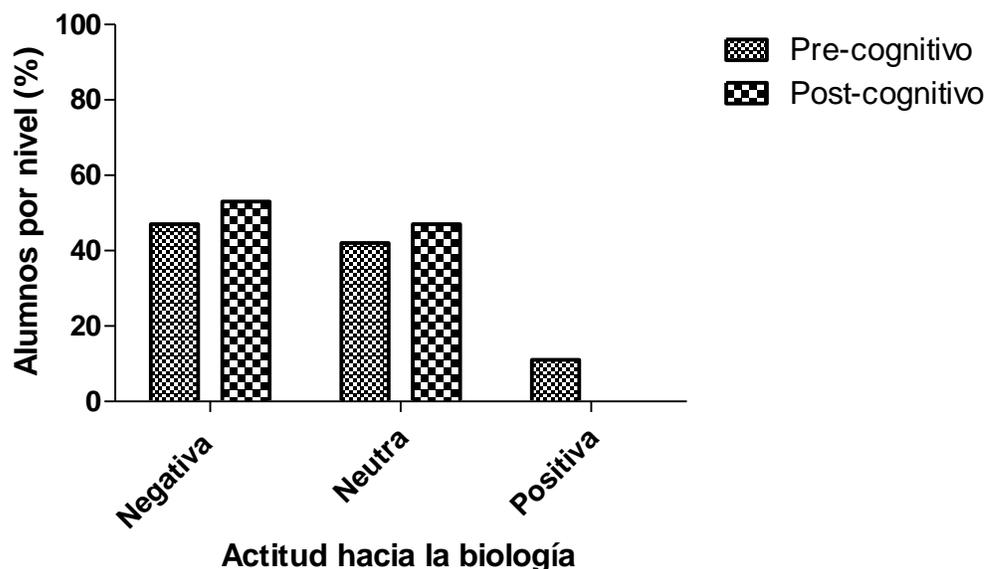
Los temas que se tratan en clase de Biología son interesantes.
Siempre estoy atento en mis clases de Biología.
Aprender Biología es difícil.
En las clases de Biología aprendo a reflexionar.
El lenguaje utilizado en las clases de Biología es fácil.
Los conocimientos teóricos de las clases de biología me ayudan a comprender algunos hechos cotidianos.
Lo que aprendo en Biología puede influir en mi futura profesión.

Los enunciados que evalúan el componente afectivo son los siguientes:

Te gusta la Biología.
Me gustan las clases de Biología.
Estudiar Biología es una tarea que me satisface.
El tiempo que paso en las clases de Biología es agradable.
Me pongo nervioso (a) en la clase de Biología.
Me gusta la forma en la que se llevan a cabo las clases de Biología.
Me gustan las actividades que requieran la elaboración de escritos.
Me gustan las actividades de laboratorio en las clases de Biología.

Dicho instrumento fue aplicado al inicio y al final del semestre. Los resultados se muestran en las gráficas 4 y 5.

Evaluación del componente cognitivo hacia la Biología

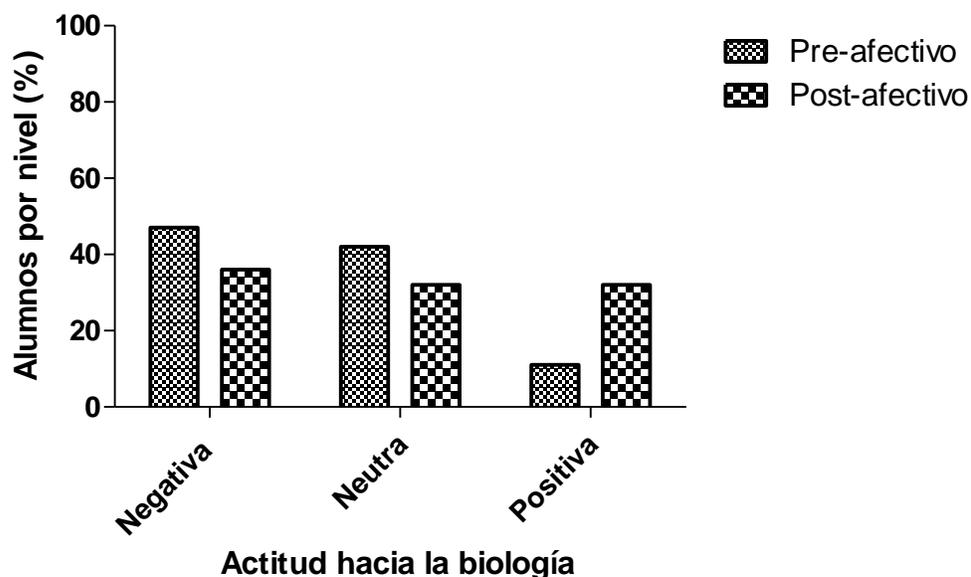


Gráfica 4. Muestra los resultados obtenidos en el componente cognitivo hacia la Biología. En los porcentajes de distribución de alumnos en cada nivel se observa que al inicio del semestre se ubican los tres niveles de actitud, el mayor porcentaje (47%) de alumnos se encuentra ubicado en la actitud negativa, un 42% se ubica en el nivel de neutralidad y sólo un 11% refiere tener actitudes positivas en el componente cognoscitivo hacia la ciencia. En la segunda aplicación del instrumento se presenta un reacomodo importante en el porcentaje de los alumnos ubicados en los tres niveles de actitud, distribuyéndose solo en las categorías de actitud negativa (53%) y neutra (47%), dejando vacía la categoría de actitud positiva hacia la biología.

*Hay que mencionar que con el instrumento se evaluaron todas las clases del semestre y no solo la intervención pedagógica diseñada para éste trabajo.

Como se mencionó anteriormente es muy difícil poder explicar las actitudes hacia un objeto en particular sin tomar en cuenta el componente afectivo. En la gráfica 5, se presentan los resultados obtenidos en el componente afectivo hacia la biología.

Evaluación del componente afectivo hacia la Biología



Gráfica 5. Exhibe los resultados obtenidos en el componente afectivo de actitudes hacia la Biología. Al inicio del semestre se observan tendencias en mayor proporción hacia actitudes negativas (47%) y hacia la zona de neutralidad (42%), solo un 11% de los alumnos reflejan actitudes positivas hacia la ciencia. Mientras que en la segunda aplicación se observa que hay un cambio en las tendencias hay disminuciones en los niveles de actitud negativa y de neutralidad, en tanto que el porcentaje de distribución en las actitudes positivas aumenta.

Antes se mencionó que el componente afectivo va asociado al componente cognitivo, por lo que se esperaría que los alumnos que reflejan actitudes positivas en el componente afectivo también reflejaran actitudes positivas en el componente cognitivo. Sin embargo con estos resultados no se apoya ese supuesto, pues mientras que en el posttest de la evaluación del componente afectivo hay un aumento en el porcentaje de alumnos que se ubican en la categoría hacia actitudes positivas, en el posttest que evaluó el componente cognitivo, esa categoría desaparece en su totalidad.

Para poder explicar esos resultados se retomaron las preguntas del cuestionario, al parecer, la percepción de los alumnos en cuanto a la Biología es que maneja un lenguaje difícil, los temas que se tratan son poco interesantes, uno de los cuestionamientos que en

general obtuvo resultados negativos fue: “*En las clases de Biología aprendo a reflexionar*”, en general los alumnos piensan que la biología no les enseña a reflexionar, además de que no le encuentran aplicación directa en su vida cotidiana y para una gran mayoría no les servirá de nada para su profesión futura. En conclusión la Biología representa para una gran mayoría una asignatura que hay que pasar porque se encuentra en el plan de estudios, pero que no tiene ninguna relación directa con ellos.

Otros factores a considerar son las actividades que se llevan a cabo en el aula, la interacción y la empatía que se genere entre el docente y cada alumno en particular, el ambiente de trabajo, el sentido y el significado que cada docente busque para impartir la asignatura.

Capítulo 8. Conclusiones

Como se observó en el desarrollo de la intervención docente, se tomaron en cuenta diversos factores como: la interacción alumno-docente, la posición que toman los estudiantes ante su propio proceso de aprendizaje, las actitudes que tuvieron ante la ciencia en el momento de la intervención docente.

En un inicio los alumnos tenían la visión de que el profesor era el único responsable en los logros alcanzados por ellos, es decir para que ellos aprendieran. Para lograr que los alumnos se identificaran como responsables de su propio proceso de aprendizaje, se utilizaron recurrentemente estrategias metacognitivas que les obligaran a pensar en sus fortalezas y debilidades como estudiantes. Dichas estrategias dieron como resultado que a mitad del semestre se vieran como principales actores de su proceso de aprendizaje, lo cual además promovió una interacción entre alumnos y docente de compromiso y respeto.

El alcance de los objetivos de aprendizaje marcados en el programa de Biología II del CCH fue evaluado, por un lado con un examen de contenidos conceptuales escrito. El 64 % de los estudiantes que aprobaron este examen corresponde a los estudiantes que fueron constantes en la asistencia, participación en clase y entrega de las actividades correspondientes a la aplicación.

Del 36 % restante, se detectaron algunos alumnos que no asistían con regularidad a clases, que no realizaron las actividades solicitadas o que manifestaron dificultad.

La evaluación de las habilidades sociales y cognitivas desarrolladas en los alumnos fue realizada mediante un examen oral, el cual proporcionó resultados sustanciosos. Es por ello que las principales conclusiones se pueden extraer de esta experiencia y corresponden a las ventajas e inconvenientes que se han encontrado en su aplicación, las que servirán para perfeccionarla en posteriores aplicaciones.

Se presenta por lo tanto un análisis D.A.F.O (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades), en el que se entienden como Debilidades: aquellos elementos o actividades de la experiencia que la hacen vulnerable y que es necesario mejorar; Amenazas: los hechos potenciales que impedirán el logro de los objetivos, Fortalezas: los elementos o actividades

que consideramos facilitan una mejor actuación y, Oportunidades: aquellos hechos potenciales que facilitan la determinación y el logro de los objetivos.

Debilidades.

Al inicio del proceso

- Los estudiantes manifiestan inseguridad y niveles altos de estrés ante la tarea.
- Los estudiantes manifiestan confusión sobre el objetivo específico de la actividad.
- Los estudiantes se sienten perdidos sobre las cuestiones que necesitan saber para aprobar el examen.
- Problemas para organizar el trabajo con las evaluadoras en términos de los tiempos designados a cada alumno.

Durante el proceso.

- El tiempo de la evaluación se alargó, ocasionado que los alumnos se desesperaran.
- El haber realizado sólo un formato de examen oral ocasionó que los alumnos que fueron evaluados primero, pudieron filtrar la información a sus compañeros evaluados posteriormente.
- Los alumnos no consiguieron formular las conexiones entre todos los contenidos que tenían que ver con el tema de biodiversidad, tales como: evolución, genética y célula.

Al finalizar el proceso.

- Variabilidad en la evaluación, pues aun cuando ésta fue realizada mediante una rúbrica, en las observaciones realizadas a cada alumno, hay un sesgo a evaluar solo habilidades del pensamiento o solo habilidades docentes.

Amenazas.

La principal amenaza detectada es no encontrar docentes dispuestos a colaborar con sus pares para la implementación de esta estrategia. El problema con esta metodología es que al dar un seguimiento individualizado al alumno, se requiere que cada docente dedique al

menos una hora y media extra clase por cada cinco alumnos. La evaluación de un grupo de 25 alumnos toma una semana si se evalúan a cinco alumnos durante un lapso de 30 minutos aproximadamente, con la ayuda de dos evaluadoras.

Otra situación a contemplar es que mientras mayor sea el número de alumnos, mayor tiempo extra clase se demanda de los profesores.

Fortalezas.

Al inicio del proceso.

- Ofrece a los alumnos la oportunidad de hacer uso de todos los recursos internos que posee en cuanto a habilidades del pensamiento y habilidades sociales.
- Promueve la expresión escrita, en donde hay que plasmar un lenguaje específico utilizando tecnicismos específicos de Biología, desarrollando así una alfabetización científica.

Durante el proceso.

- Mantiene el interés en la tarea pues requiere de la participación activa del sujeto en todas sus dimensiones.
- Facilita la percepción que trabajan con autonomía, pues son ellos mismo los que estructuran cuales son los mejores argumentos, deciden las pautas de conducta a seguir para una comunicación efectiva con el interlocutor (evaluadoras).
- Se promueve la autoestima y seguridad en el momento de la interacción con las evaluadoras.
- Se fortalecen las conexiones entre los conocimientos que los alumnos poseen debido a la retroalimentación que consiguen individualmente, pues cada alumno vive un proceso diferente de aprendizaje.

Al finalizar el proceso.

- Estimula la motivación de los alumnos, pues manifiestan que fue una experiencia agradable, enriquecedora, que les gustaría que se dieran más experiencias como ésta.

- Facilita la comprensión de los contenidos, pues moviliza todos los conocimientos que los alumnos poseen, desde los que han adquirido en la cotidianidad, fuera de la escuela, hasta llegar a lo que han aprendido en la escuela.
- Se promueven aprendizajes de mayor calidad y el desarrollo de diferentes habilidades en los alumnos.

Habilidades cognitivas: resolución de problemas, formulación de preguntas, búsqueda de información, uso eficiente de la información, argumentación de las ideas utilizando fundamentos sólidos.

Habilidades sociales: comunicarse de manera efectiva, fortalecer su autonomía y autoestima.

En el ámbito de la metacognición genera habilidades de autoreflexión y autoevaluación. Lo cual les permite detectar sus fortalezas y debilidades como estudiantes. Así como pensar en su propio desempeño.

- Para el docente es una información muy valiosa pues permite detectar dónde no ha tenido una intervención eficaz.

Con esta metodología se detectaron varias concepciones alternativas e ideas erróneas en los alumnos, a pesar de que ya habían cursado parte del curso de Biología II y Biología I.

Oportunidades.

Aplicando la metodología descrita en este trabajo, se puede hacer un seguimiento individualizado por alumno, detectar a los alumnos con dificultades para asimilar los contenidos y optar por planes que puedan ajustarse de forma individualizada.

Ofrece la oportunidad de evaluar la actuación docente y retroalimentarse para poder trabajar en sus fortalezas y debilidades docentes.

En lo que respecta a las actitudes hacia la ciencia se puede concluir que no siempre el aspecto afectivo se ve siempre reflejado en el aspecto cognitivo y la toma de acción en el aprendizaje de la ciencia.

Pero es muy importante recordar que en la formación integral de los seres humanos no basta solo ser dotado de conocimientos, sino de actitudes adecuadas a los requerimientos de la sociedad en donde ha de vivir.

En general, no hay que perder de vista que no necesariamente aquellos alumnos que tienen mejores calificaciones son los alumnos que están adquiriendo las actitudes que le permitan desempeñarse de forma adecuada en otros contextos.

En los contenidos científicos una condición para el aprendizaje de éstos, es que los estudiantes de cualquier nivel encuentren en ellos un contacto real relacionado con situaciones importantes en su vida, de tal forma que pueda percibir que lo que se ve en la asignatura puede ser aplicado.

Otro aspecto muy importante a considerar y que tiene relación directa con el tipo de actitudes que se forman en los estudiantes, son la carencia de habilidades necesarias para lograr aprendizajes significativos, llevando con esto la formación de actitudes negativas hacia la ciencia. Es por ello muy importante que el docente identifique las distintas habilidades en sus alumnos, y diseñe estrategias que puedan ayudar a fortalecerlas o a generarlas.

Anexos

Anexo 1a. Prácticas familiares.

Instrucciones: A continuación aparece un conjunto de actividades que realizan o realizaron algunas familias y que son, o fueron, promovidas por los padres, ambos o alguno de ellos.

Señala, colocando una X (equis) en donde corresponda, si tus padres promueven o promovieron, en algún momento de tu vida, tales actividades (contigo y tus hermanos).

1. Comprar, o darles para comprar libros o revistas de temas científicos:

Con frecuencia ___ Ocasionalmente ___ Rara vez ___ Nunca ___

2. Llevarlos o enviarlos a visitar lugares como planetarios, zoológicos, museos bibliotecas, etc.

Con frecuencia ___ Ocasionalmente ___ Rara vez ___ Nunca ___

3. Llevarlos o enviarlos a conferencias en donde se traten temas de ciencia.

Con frecuencia ___ Ocasionalmente ___ Rara vez ___ Nunca ___

4. Comprarles o darles para comprar juguetes de tipo educativo.

Con frecuencia ___ Ocasionalmente ___ Rara vez ___ Nunca ___

5. Comprarles o darles para comprar materiales que apoyen su aprendizaje en ciencia (revistas, libros, mapamundis, estuches de disección, microscopios, computadora, etc.)

Con frecuencia ___ Ocasionalmente ___ Rara vez ___ Nunca ___

6. Sugerir que vean determinados programas de televisión en los que se traten temas de ciencia.

Con frecuencia ___ Ocasionalmente ___ Rara vez ___ Nunca ___

7. Sugerir que se escuchen por la radio determinados programas de ciencia.

Con frecuencia ___ Ocasionalmente ___ Rara vez ___ Nunca ___

8. Comprar o rentar videos de temáticas científicas.

Con frecuencia ___ Ocasionalmente ___ Rara vez ___ Nunca ___

9. Hablar en casa acerca de la ciencia, por ejemplo, de sus avances, sus beneficios, su utilidad, etc.

Con frecuencia ___ Ocasionalmente ___ Rara vez ___ Nunca ___

10. Participar ayudando y/o supervisando tareas que tengan que ver con temas de ciencia.

Con frecuencia ___ Ocasionalmente ___ Rara vez ___ Nunca ___

(Tomado de Gutiérrez Marfileño 1998)

Anexo 1b. Creencias evaluativas.

Instrucciones: A continuación aparece un conjunto de enunciados que expresan algunas ideas que las personas tienen acerca de la ciencia.

Coloca una X (quis) en donde expreses el grado de acuerdo o desacuerdo, con respecto a lo que el enunciado propone.

1. La ciencia es la causa de las guerras.

Muy de acuerdo ___ De acuerdo ___ Indeciso ___ Desacuerdo ___ Muy en desacuerdo ___

2. La ciencia puede ayudar a que nuestro mundo sea mejor.

Muy de acuerdo ___ De acuerdo ___ Indeciso ___ Desacuerdo ___ Muy en desacuerdo ___

3. La ciencia ha producido tanto grandes avances en beneficio de la humanidad como armas mortíferas y destructivas.

Muy de acuerdo ___ De acuerdo ___ Indeciso ___ Desacuerdo ___ Muy en desacuerdo ___

4. La ciencia ayuda a resolver todos los problemas que se presentan en nuestra vida cotidiana.

Muy de acuerdo ___ De acuerdo ___ Indeciso ___ Desacuerdo ___ Muy en desacuerdo ___

5. La ciencia ha destruido nuestro ambiente.

Muy de acuerdo ___ De acuerdo ___ Indeciso ___ Desacuerdo ___ Muy en desacuerdo ___

6. La ciencia debe ser considerada como la actividad principal de una sociedad.

Muy de acuerdo ___ De acuerdo ___ Indeciso ___ Desacuerdo ___ Muy en desacuerdo ___

7. La ciencia puede contribuir de manera importante al desarrollo del país.

Muy de acuerdo ___ De acuerdo ___ Indeciso ___ Desacuerdo ___ Muy en desacuerdo ___

8. Los efectos de la ciencia pueden ser tanto buenos como malos.

Muy de acuerdo ___ De acuerdo ___ Indeciso ___ Desacuerdo ___ Muy en desacuerdo ___

9. La ciencia ha acabado con las buenas costumbres de la sociedad.

Muy de acuerdo ___ De acuerdo ___ Indeciso ___ Desacuerdo ___ Muy en desacuerdo ___

10. Todos los ciudadanos del mañana deben estar formados en la ciencia.

Muy de acuerdo ___ De acuerdo ___ Indeciso ___ Desacuerdo ___ Muy en desacuerdo ___

(Tomado de Gutiérrez Marfileño 1998)

Anexo 1c. Sentimientos hacia la ciencia.

Instrucciones: En el siguiente apartado encontrarás un conjunto de escalas.

Después de leer el concepto al que hace referencia la escala, ubícate en cada una de ellas marcando con una X (equis), la posición que exprese tu sentir.

Ejemplo: si alguien considera que la Escuela es divertida, debería marcar en la escala el lugar que está más próximo al adjetivo Divertida, de este modo:

Aburrida ___: ___: ___: ___: ___: ___: X: Divertida

Si considerara que indica diversión pero en menor grado, marcaría en:

Aburrida ___: ___: ___: ___: X: ___: ___: Divertida

Haz ahora lo mismo, con cada una de las escalas que siguen:

La ciencia me produce:

Inseguridad ___: ___: ___: ___: ___: ___: ___: ___: Seguridad

Alegría ___: ___: ___: ___: ___: ___: ___: ___: Tristeza

Desprecio ___: ___: ___: ___: ___: ___: ___: ___: Admiración

Confusión ___: ___: ___: ___: ___: ___: ___: ___: Claridad

Entretenimiento ___: ___: ___: ___: ___: ___: ___: ___: Aburrimiento

Interés ___: ___: ___: ___: ___: ___: ___: ___: Indiferencia

Optimismo ___: ___: ___: ___: ___: ___: ___: ___: Pesimismo

Tensión ___: ___: ___: ___: ___: ___: ___: ___: Tranquilidad

Desconfianza ___: ___: ___: ___: ___: ___: ___: ___: Confianza

Disgusto ___: ___: ___: ___: ___: ___: ___: ___: Gusto

(Tomado de Gutiérrez Marfileño 1998)

Anexo 2. Actitudes hacia la Biología.

Nombre: _____ **Edad:** _____ **Sexo:** _____

Grupo: _____ **Fecha:** _____

Esté cuestionario tiene como objetivo conocer **tú** percepción acerca de la ciencia en general y en particular de la Biología, por lo que te pido que lo respondas de manera individual y lo más honestamente posible.

Te agradezco tu cooperación.

I. Encierra la opción que consideres adecuada para ti, la escala a considerar es la Siguiente:

1=Totalmente en desacuerdo, 2=En desacuerdo, 3= Parcialmente de acuerdo, 4= En acuerdo, 5= Totalmente de acuerdo.

	<u>Totalmente en desacuerdo (1)</u>	<u>Totalmente de acuerdo (5)</u>			
1) Te gusta la biología	1	2	3	4	5
2) Los temas que se tratan en las clases de biología son interesantes	1	2	3	4	5
3) Me gustan las clases de biología	1	2	3	4	5
4) Estudiar biología es una tarea que me satisface	1	2	3	4	5
5) Siempre estoy atento en mis clases de biología	1	2	3	4	5
6) El tiempo que paso en las clases de biología es agradable	1	2	3	4	5
7) Aprender biología es difícil	1	2	3	4	5
8) Me pongo nervioso en las clases de biología	1	2	3	4	5
9) Me gusta la forma en la que se llevan a cabo las clases de biología	1	2	3	4	5
10) En las clases de biología aprendo a reflexionar	1	2	3	4	5
11) El lenguaje utilizado en las clases de biología es fácil	1	2	3	4	5
12) Me gustan las actividades de laboratorio en las clases de biología	1	2	3	4	5
13) Los conocimientos teóricos de las clases de biología me ayudan a comprender algunos hechos cotidianos	1	2	3	4	5
14) Lo que aprendo en biología puede influir en mi futura profesión	1	2	3	4	5

(Tomado y modificado de Ribeiro y Neto, 2008)

Anexo 3: Orientador de la Práctica Docente.

Nombre: _____ **Edad:** _____ **Sexo:** _____

Grupo: _____ **Fecha:** _____

Orientador para la práctica docente.

Éste cuestionario tiene la finalidad de saber un poco de ti para lograr un ambiente y una interacción agradable, por lo que te pido que respondas de manera individual a las siguientes preguntas.

- 1.- En tus cursos anteriores de Biología, ¿Cuáles fueron los temas que te resultaron difíciles de aprender?
- 2.- En tus cursos anteriores de Biología, ¿Cuáles fueron los temas que más te gustaron?
- 3.- ¿Cuáles son tus expectativas del curso?
- 4.- Menciona tres requisitos que consideres indispensables para establecer una relación agradable entre docente y alumn@s para lograr un mejor ambiente áulico y por consiguiente optimizar el aprendizaje.

Docente:

Alumn@s:

5.- Yo aprendo si:

6.- Me gustaría que mi profesor abordara los temas de la siguiente forma:

*(Tomado de la Profesora. Enriqueta González Cervantes, titular del grupo donde se realizó la intervención pedagógica).

Anexo 4. Compilación de definiciones de Biodiversidad.

Recopilación del concepto de Biodiversidad empleado en diferentes fuentes:

- * **Biodiversidad** o **diversidad biológica** es, según el *Convenio Internacional sobre la Diversidad Biológica*, el término por el que se hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman, resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales y también de la influencia creciente de las actividades del ser humano. La biodiversidad comprende igualmente la variedad de ecosistemas y las diferencias genéticas dentro de cada especie que permiten la combinación de múltiples formas de vida. (es.wikipedia.org/wiki/Biodiversidad, consultado el 27 de Febrero del 2011).
- * **Biodiversidad:** número total de especies que integran un ecosistema y la complejidad resultante de las interacciones entre ellas¹
- * **La biodiversidad o diversidad biológica** es la variedad de la vida. Este reciente concepto incluye varios niveles de la organización biológica. Abarca a la diversidad de especies de plantas y animales que viven en un sitio, a su variabilidad genética, a los ecosistemas de los cuales forman parte estas especies y a los paisajes o regiones en donde se ubican los ecosistemas. También incluye los procesos ecológicos y evolutivos que se dan a nivel de genes, especies, ecosistemas y paisajes (www.conabio.gob.mx, consultado el 27 de febrero del 2011)
- * **Biodiversidad:** Toda la variedad de la vida; por lo general se refiere a la variedad de especies que forman una comunidad; involucra tanto a la riqueza de especies (el número total de especies diferentes) como la abundancia relativa de las especies²
- * La variedad de organismos vivientes y la variedad de los ecosistemas que constituyen se denomina diversidad biológica o biodiversidad. La totalidad de la vida en la Tierra representa nuestra herencia biológica y la calidad de vida de todos

¹ Audesirk, Audesirk y Byers. Biología. La vida en la Tierra. Pearson Educación. México. 2008. G-3 (Glosario)

² Campbell y Reece. Biología: Conceptos y relaciones. México. 2001. G-3 (Glosario)

los organismos depende de la salud y equilibrio de esta red mundial de formas de vida³

- * Los biólogos adoptaron el concepto de biodiversidad precisamente para abarcar o describir las diferentes formas en las que la vida se presenta. Así, la biodiversidad se define como toda la variedad de formas en las que la vida se expresa a todos los niveles en el planeta. Es común que la biodiversidad de un lugar se asocie con el número de especies animales y vegetales que habitan en él. Sin embargo, la biodiversidad es mucho más que eso, pues también abarca las diferencias genéticas entre especies, así como entre individuos de una misma especie, al igual que los distintos paisajes que se presentan en un lugar. En resumen, la biodiversidad comprende al menos cuatro niveles de expresión: los genes, las poblaciones, las especies y los ecosistemas⁴
- * La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte, comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas⁵

³ Solomon, Berg y Martin. Biología. Octava edición. McGrawHill. México. 2008. Pp: 482.

⁴ Carabias, Meave, Valverde y Cano-Santana. Ecología y medio ambiente en el siglo XXI. Pearson Prentice Hall. México. 2009. Pp: 88

⁵ Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial. Miércoles 6 de marzo de 2002.

Anexo 5. Investigación sobre la Reserva del Pedregal de San Ángel.

En la siguiente sesión se realizara un recorrido en el CCH, a través del cual podrás aplicar lo que has aprendido. Para ello es necesario realizar una investigación previa acerca de las características del ecosistema en dónde se encuentra ubicado el CCH.

El plantel Sur del CCH está inmerso en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA).

I. Responde las siguientes preguntas.

- 1) ¿Qué ecosistema podemos encontrar en la REPSA?
- 2) ¿Qué tipo de flora se puede encontrar en el ecosistema de matorral de palo loco?
- 3) ¿Qué tipo de fauna se puede encontrar en el ecosistema de matorral de palo loco?
- 4) ¿Por qué se le llama “palo loco” al *Senecio praecox*?
- 5) ¿Qué especie de planta de las que se pueden encontrar en la REPSA se considera amenazada o en peligro de extinción?
- 6) De los mamíferos que se pueden encontrar en la REPSA, menciona un ejemplo de especie que esté en peligro de extinción o extinta de este ecosistema
- 7) ¿Por qué se considera el Pedregal de San Ángel un ecosistema único en el mundo?
- 8) ¿Cuál es la importancia de contar con áreas como ésta en relación a la Biodiversidad?
- 9) ¿Por qué es importante que existan zonas de conservación como ésta en una ciudad?

II. Entra al portal virtual del Jardín Botánico de la UNAM en la dirección electrónica: <http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/index.html>, ve a la liga **colecciones**, estando ahí ve a la parte de plantas vivas, responde:

- 1) Observa el mapa, cada color representa una colección de las plantas vivas que alberga el jardín botánico, mueve el cursor y observa que te indican a que colección pertenecen.
- 2) ¿A cuántas colecciones se puede tener acceso en el jardín botánico?
- 3) ¿Cuáles de estas colecciones representan algún tipo de ecosistema?
- 4) Menciona algunas características de los ecosistemas representados en el jardín botánico.

Sitios recomendados para tu búsqueda de la información,

<http://www.repsa.unam.mx/>

- <http://www.ibiologia.unam.mx/jardin/index.html>
- <http://www.arboles.org/>
- <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmbiodiv/v80n2/v80n2a21.pdf>
- <http://www.conabio.gob.mx/>

III. Entrega tu reporte de campo considerando el siguiente formato:

- * Carátula
- * Título
- * Introducción 2-3 cuartillas (**PROHIBIDO HACER COPY-PASTE, de lo contrario dicha practica será eliminada**).
- * Metodología
 - Material
 - Procedimiento (Imágenes o diagrama de flujo, más descripción)
- * Resultados (para homogenizar la presentación de los resultados se contemplará la siguiente tabla)

Imagen de los ejemplares observados	Nombre común y nombre científico	Nivel de Biodiversidad observado	Especie Nativa o Introducida	Mencionar si se encuentra en alguna categoría de riesgo contemplada por la NOM-59	Algunos usos	Dominio y reino al que pertenece

- * Discusión (Describir y comentar).
- * Conclusión
- * Bibliografía (**La falta de bibliografía conllevará a que la práctica no sea tomada en cuenta, para que las consultas hechas a través de la red sean válidas se coloca la dirección electrónica y el día de la consulta**). Ejemplo:

<http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/catRiesMexico.html> (Consultada el día 06 de marzo del 2011).

IMPORTANTE: FECHA DE ENTREGA 21/MARZO/2011

Anexo 6.

Presentación Power Point “Biodiversidad”

Anexo 7.

Paquete de fotografías de diversos seres vivos procariontes y eucariontes.

Anexo 8.

Presentación Power Point “Criterios y sistemas de clasificación”

Anexo 9. Evaluación escrita de Biodiversidad.

Biología II

Examen correspondiente a la evaluación del tema de Biodiversidad

Nombre del Alumn@: _____

Grupo: _____ Fecha: _____

1.- ¿Qué es Biodiversidad?

Encierra la respuesta correcta.

2.- Cuando en una población X, se expresan diferencias en la morfología, la coloración, el tamaño y la forma de sus individuos, el nivel de expresión de la biodiversidad al que estamos haciendo referencia es:

- a) Biodiversidad a nivel de poblaciones
- b) Biodiversidad a nivel genético entre individuos de una misma especie
- c) Biodiversidad a nivel especie

3.- Cuando se habla de la variedad de sistemas ecológicos que se presentan en una región, nos estamos refiriendo a:

- a) Biodiversidad a nivel de ecosistemas
- b) Biodiversidad genética
- c) Biodiversidad de especies

4.- Cuando se habla de este nivel de expresión de la biodiversidad en una región del planeta, se hace referencia a la riqueza de especies y a su abundancia:

- a) Biodiversidad a nivel de ecosistemas
- b) Biodiversidad genética
- c) Biodiversidad de especies

5.- Al conjunto de elementos que el ser humano obtiene de la naturaleza y a las múltiples funciones que desempeñan los ecosistemas naturales, se les llama:

- a) Procesos ecológicos
- b) Ecosistemas
- c) Servicios ambientales

6.- Las plantas que purifican el aire, retienen el agua del suelo y evitan su erosión son ejemplos de:

- a) Servicios ambientales de regulación
- b) Servicios ambientales de suministro
- c) Servicios ambientales culturales

7.- Muchos productos medicinales como la aspirina y la morfina son obtenidos a través de las plantas, otros como la penicilina son obtenidos a través de hongos. Como te darás cuenta nosotros dependemos de muchas maneras de los otros seres vivos.

El párrafo anterior se refiere a la importancia de la biodiversidad en términos de:

- a) Servicios ambientales de regulación
- b) Servicios ambientales de suministro
- c) Servicios ambientales de soporte

8.- Actualmente los biólogos siguen utilizando para clasificar a las especies un sistema propuesto por _____ y que es conocido como _____, en donde la unidad básica de clasificación es la _____.

9.- Los reinos: Protista, Fungi, Plantae y Animalia pertenecen al dominio _____, porque su característica principal es _____.

En el reino _____ están ubicadas las bacterias que pertenecen al dominio _____ y las arqueobacterias que pertenecen al dominio _____.

Las bacterias y arqueobacterias se diferencian entre sí por _____.

_____.

10.- Escriba la letra que corresponda dentro del paréntesis.

a) eucarionte, b) población, c) especie biológica, d) ecosistema, e) especie invasora, f) dominio, g) comunidad, h) gen, i) procarionte, j) especie endémica, k) especiación,

l) arqueobacterias

Conjunto de poblaciones que coexisten en tiempo y espacio que mantienen interacciones entre sí ()

Segmento de ADN que sirve como unidad de información hereditaria, y que puede encontrarse dentro del núcleo o no ()

Organismos que pueden reproducirse entre sí y producir descendencia fértil ()

Sistema abierto conformado por el conjunto de comunidades vivas y su entorno abiótico, dentro del cual hay intercambio de materia y energía ()

Conjunto de organismos de una sola especie que coexisten en espacio y tiempo ()

Organismos unicelulares o pluricelulares que tienen células con núcleo y otros organelos ()

Organismos unicelulares con células que carecen de núcleo y otros organelos ()

Proceso evolutivo de formación de nuevas especies ()

Especie extraña que se introduce en una área que no es la suya, alterando el balance entre los organismos que viven en la zona y causa daños económicos y ambientales ()

Organismos procariontes con características como la ausencia de peptidoglucanos en sus paredes celulares que los sitúan fuera de las bacterias ()

Es la categoría taxonómica más amplia ()

Especie nativa de alguna zona que no se encuentra en ninguna otra parte del mundo ()

11.- ¿A qué reino pertenecen los siguientes seres vivos? Explique cuáles fueron los criterios que establecieron para su ubicación.

Stentor coeruleus: Es un organismo unicelular, que mide aproximadamente de 1-2 mm de longitud, a través de sus cilios atrapa su comida que consiste en algas azul- verdes.

Euglena pailasensis: Organismo unicelular con cinco cloroplastos, a diferencia de otras especies del género no se le observan flagelos.

Anexo 10. Evaluación oral de Biodiversidad.**Biología II****Evaluación correspondiente al tema de Biodiversidad**

Nombre del alumno: _____ Gpo: _____

Fecha: _____

Instrucciones:

- 1. Lee con atención.**
- 2. Escribe todas tus ideas (con letra clara y legible), organízalas y vuélpelas a leer.**
- 3. Una vez que tengas claro lo que quieres expresar, estás listo para presentarte con los evaluadores.**
- 4. Cuando estés en presencia de los evaluadores, hazles saber tu nombre lo más fuerte y claro posible (Nombre y Apellido).**
- 5. Habla fuerte y claro, de lo contrario la comunicación no será efectiva y se perderán detalles importantes a considerar en tú evaluación.**
- 6. Relájate y confía en tí mism@.**

Seguro habrás oído alguno de esos chistes que hablan de personas de diferentes nacionalidades que entran a un concurso y que tienen que enfrentar diferentes retos o pruebas. Bueno, pues he aquí un cuento de ese tipo, muy adecuado para la ocasión. Una vez hubo un concurso en el que participaron un chino, un cubano y un mexicano. Como parte del concurso, les hicieron varias preguntas. La primera fue: “¿Cuántas razas de maíz diferentes se cultivan en su país?”. El chino dijo: “Pues creo que como cuatro”. El cubano contestó: “¡Ah!, pues en mi país se cultivan alrededor de seis”. Por su parte, el mexicano afirmó: “Pues en mi país, sólo en la zona central, en la Cuenca de México, ¡se cultivan más de doce!”.

Segunda pregunta: “De los seis grandes biomas terrestres (desierto, selva tropical, sabana, bosque templado, taiga y tundra), ¿Cuántos están representados en su país?”. El chino, seguro de que ganaría esta sección del concurso, contestó sonriendo: “Pues todos ellos”. El cubano humildemente contestó: “Pues mi país es una isla tropical, chico, así que sólo hay tres tipos de biomas”. Por último, el mexicano dijo: “Mmmm..., en México tenemos cuatro de ellos; aunque pensándolo bien, tenemos equivalentes de la taiga y la tundra en nuestras montañas más altas”.

Tercera pregunta: “¿Cuántas especies nativas de mamíferos existen en su país?”. El chino contestó: “En china tenemos exactamente 394 especies de mamíferos”. El cubano dijo: “En Cuba hay 42, entre ellos el murciélago mariposa (*Natalus lipídus*) y el alquimí (*Solenodon cubanus*), ¡orgullosamente endémicos de nuestra isla!”. Y el mexicano afirmó: “En México viven ni más ni menos que 530 especies de mamíferos, que pertenecen a 157 géneros, 35 familias y 10 órdenes. Entre ellos, nueve géneros y 140 especies son endémicos de nuestro país. ¿Cómo les quedo el ojo?

Y por fin. ¿Quién ganó el concurso? **¡Tú decídelo!**

Cuidado la respuesta es obvia, y lo que realmente importa es que cómo juez puedas explicar lo más detallada y a fondo posible todos los argumentos de los que te has valido para tomar tu decisión.

Puedes hacer uso de todos los conocimientos que has adquirido a lo largo de todo el curso de Biología II e inclusive de otros cursos. Nada te limita a exponer tus argumentos, el único requisito es que estén sustentados en alguna teoría.

¡Suerte a tod@s!

(Tomado y modificado de Carabias *et al.*, 2009)

Anexo 11. Rúbrica de valoración del evaluador.

Nombre del Evaluador: _____

Nombre del Evaluado: _____

Criterios de evaluación	1 Necesita más trabajo	2 Regular	3 Bien	4 Muy bien	5 Excelente
Volumen de la voz					
Habla claramente					
Se expresa con fluidez					
Desenvolvimiento del expositor					
Entusiasmo					
Postura del cuerpo y contacto visual					
Comprensión del tema					
Responde a las preguntas					
Presentación adecuada de ideas					
Manejo del lenguaje disciplinar					

Observaciones:

Dimensiones	1 No responde	2 Deficiente	3 Bien	4 Muy bien	5 Excelente
Reconocimiento o Discriminación	No identifica ni discrimina No reconoce los elementos que forman el conjunto	Identifica y discrimina parcialmente Reconoce y designa parte de los elementos de un conjunto	Identifica y discrimina apropiadamente Reconoce y designa los elementos de un conjunto	Identifica y discrimina con precisión Reconoce y designa los elementos de un conjunto	Identifica y discrimina con precisión Reconoce y designa los elementos de un conjunto
Argumentar	No argumenta. No relaciona los conceptos y/o procedimientos	No argumenta. Es capaz de señalar que hay modelos alternativos aunque no logra hacer las relaciones	Es capaz de determinar la viabilidad de un modelo (conceptual, procedimental, ético) en función de criterios originados en un marco teórico dado	Determina la viabilidad de un modelo en función de criterios externos alternativos. Establece consistencia interna de un discurso o producto	Produce una comunicación alternativa fundamentando teóricamente y señalando las razones por las que habrá de ser preferida la existente
Uso interactivo del lenguaje	Impreciso en el lenguaje. Evidencia desorganización del mensaje Aborda escasos elementos fundamentales. Mezcla con aspectos triviales	Utiliza el lenguaje con cierta imprecisión y falta de organización Deja de lado algunos elementos fundamentales del mensaje	Utiliza el lenguaje de manera precisa y organizada Su discurso se centra y concentra en torno a los contenidos fundamentales del mensaje	Utiliza el lenguaje de manera precisa y organizada, con cierta variedad léxica Su discurso se centra sobre los contenidos fundamentales del mensaje, enmarcándolo en una visión más amplia	Utiliza el lenguaje de manera precisa y organizada, con riqueza léxica Su discurso se enmarca en una amplia visión desde donde da cuenta del mensaje
Uso interactivo del conocimiento	No percibe la relación entre la información y resolución de problemas No utiliza fuentes de manera selectiva sino de cualquier nivel y tipo	Reconoce necesidad de información para resolver un problema dado y la identifica Utiliza fuentes de información genéricas, de bajo nivel o poco apropiadas a las necesidades del problema	Reconoce necesidad de información para resolver un problema dado y la identifica Utiliza recursos heurísticos básicos para relacionar información en fuentes de diversa naturaleza	Reconoce necesidad de información para resolver un problema dado y la identifica Utiliza recursos heurísticos básicos para relacionar información en fuentes de diversa naturaleza	Reconoce necesidad de información para resolver un problema dado y la identifica Utiliza recursos heurísticos básicos para relacionar información en fuentes de diversa naturaleza

(Tomado y modificado de “Evaluación: estándares y rúbricas”. Universidad de Talca. Talca.2004)

Anexo 12. Rúbrica de autoevaluación del estudiante.

Nombre del alumno: _____

Fecha: _____

Autoevaluación del Examen Oral

Criterios de evaluación	1 Necesita más trabajo	2 Regular	3 Bien	4 Muy bien	5 Excelente
Dominé ampliamente el tema					
Apliqué la información (ofrecí ejemplos)					
Introduje bien el tema					
Seguí un orden o una estructura definida					
Las transiciones de un tema a otro fueron lógicas					
Demostre seguridad					
Me expresé con corrección					
La información que presente se entiende					
Pude aclarar dudas o conceptos					
Use un vocabulario adecuado o variado					
Mi volumen de voz fue lo suficientemente alto para ser escuchado por todos los miembros					
Tuve buena postura, estuve relajado y seguro de mi mism@. Establecí contacto visual con mi audiencia					

Anexo 13. Evaluación de la práctica docente.

EDAD: _____ SEXO: _____ GRUPO: _____

FECHA: _____

EVALUACIÓN DE LOS PROFESORES DURANTE LA PRÁCTICA DOCENTE.

Preguntas	SI	NO
1. ¿Presentó el programa de la sesión? (tema, objetivo, forma de trabajo)		
2. ¿La presentación despertó tu interés en el tema?		
3. ¿Desarrollo un tema completo?		
4. ¿Utilizó: video, lecturas, hoja didáctica, modelos u otros?		
5. ¿Utilizó procedimientos que facilitaron tu aprendizaje?		
6. ¿Promovió un ambiente favorable para el trabajo en equipo?		
7. ¿Facilitó la exposición de dudas?		
8. ¿Aclaró las dudas?		
9. ¿Apoyó a los alumnos con problemas de aprendizaje?		
10. ¿Aplicó alguna forma de evaluación?		
11. ¿Te recomendó bibliografía para el tema?		
12. ¿El desarrollo del tema te motiva al estudio de la asignatura?		
13. ¿La actuación del profesor fue novedosa?		

Comentarios:

(Proporcionado por la Profesora. Elizabeth Cruz Felipe, titular de la materia “Práctica Docente”, MADEMS Biología)

Bibliografía.

- Akey, T. (2006). "School context, student attitudes and behavior, and academic achievement: an exploratory analysis. Informe de investigación". Publicación electrónica:
http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2/content_storage_01/0000000b/80/31/25/01.pdf. (Consulta: 2011, Abril 19).
- Alberti, R.E. (1977). Assertive behavior training: definitions, overviews contributions, en R.E. Alberti (comp). Assertiveness: Innovations, applications issues. San Luis Obispo. California. Impact. 325 pp.
- Alvarado, I., Bautista, E. y Villaviscencio, J. (2011). Comunicación personal.
- Álvarez P. E. y Rosas C. L. (2010), Cft. García Méndez, J.V. (2008). Hacia un modelo pedagógico contemporáneo, proyectos de las comunidades ecosóficas de aprendizaje. Tesis de Doctorado en Pedagogía. Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM. 311 pp.
- Argüelles, P. y Anglés, N. (2007). Habilidades del pensamiento y estrategias para promover el aprendizaje autónomo. Bogotá: Alfaomega. Cap: 3.
- Astolfi, J.P. (1987) en: El constructivismo en la práctica. Claves para la innovación educativa 2. (2000). Elena Barberá. Madrid. 155 pp.
- Audesirk, T. Audesirk, G. y Byers, B. (2008). Biología: La vida en la Tierra. Ed. Pearson. Prentice Hall. México. 1024 pp.
- Ausbel, D. P., Novak, J.D. y Hanesian, H. (1983). Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. Ed. Trillas. México. 623pp.
- Beltran, Ll. y Bueno, J. (1995). Psicología de la educación [Libro en línea]. Editorial Boixareu Universitaria. Disponible: <http://books.google.co.ve/> (Consulta: 2011, Abril 21).
- Berzal de Pedrazzini, M. y Barberá, O. (1993). Ideas sobre el concepto biológico de población. *Enseñanza de las Ciencias*. 11(2): 149-159.
- Bizzo, N.M.V. (1994). From down house landlord to Brazilian high school students: What has happened to evolutionary knowledge on the way? *Journal of Research in Science Teachin*. 31(5): 537-556.

- Bolívar, L. y Velásquez R. (2010). Relación entre los estilos de aprendizaje, el autoconcepto y las habilidades numérica y verbales en estudiantes que inician estudios superiores. *Revista estilos de aprendizaje*. 6(6): 34-47.
- Bordas, I y Cabrera, F. (2001). Estrategias de evaluación de los aprendizajes centrados en el proceso. *Revista Española de Pedagogía*. (218): 25-48.
- Campanario, J.M. y Otero, J. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*. 18 (2): 155-169.
- Campbell, N. y Reece, J. (2007). *Biología*. Editorial Médica Panamericana. México. 1532 pp.
- Capote Silvia y Sosa Ángela. (2006). Evaluación: Rúbricas y listas de control. [Documento en línea] Disponible: <http://bernarditapenroz.files.wordpress.com/2010/11/evaluacin1.pdf> (Consulta: 2011, 23 Junio).
- Carabias, J., Meave, J.A., Valverde, T., Cano-Santana. (2009). *Ecología y medio ambiente en el siglo XXI*. Pearson Educación. México. 264 pp.
- Coll C. (2006). “Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo”. En C, Coll, *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento*. Ed. Paidós. México. 208 pp.
- Coll, C. (1996). “Constructivismo y educación escolar: ni hablamos siempre de lo mismo ni lo hacemos siempre desde la misma perspectiva epistemológica”. *Anuario de Psicología* (69): 153-178.
- Díaz Barriga, F. y Hernández Rojas, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. Ed. McGrawHill. México. 465 pp.
- Díaz Barriga, F. (2006). *Enseñanza Situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. McGrawHill. México. 171 pp.
- Eggen, Paul D. y Kauchak, Donald P. (2009). *Estrategias Docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento*. Fondo de Cultura Económica. México. 510 pp.

- Fericgla, Josep M^a. Cultura y emociones. [Documento en línea] Disponible en: <http://www.etnopsico.org/index.php?option=content&task=view&id=60> (Consulta: 2011, 13 Marzo).
- García Carmona, A. (2006). ¿Qué visión de la Física tiene el alumnado de los niveles básicos de enseñanza? *Revista Española de Física*. 20 (3): 44-47.
- Gardner, P. (1975). “Attitudes to Science: a Review”. *Studies in Science Education*. (2): 1-41.
- Gargallo López, Pérez Pérez, Serra Carbonell, Sánchez i Peris, Ros Ros. (2007). Actitudes hacia el aprendizaje y rendimiento académico en los estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana de Educación*. 42 (1): 1681-5653.
- Gil, F. (1993): Entrenamiento en habilidades sociales. En M.A. Vallejo y M^a Ruiz. (Eds). Manual práctico de modificación de conducta. Madrid. Fundación Universidad-Empresa. PP.: 270-272.
- Gutiérrez Marfileño V. (1998). Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Pp.: 9-165.
- Halldén, O. (1988). The evolution of the species: pupil perspectives and school perspectives. *International Journal of Science Education* 10 (59): 541-552.
- Hawes, G. (2004). Evaluación: Estándares y rúbricas. [Documento en línea] Disponible en: <http://www.freewebs.com/gustavohawes/Educacion%20Superior/2004EstandaresRubricas.pdf> (Consulta: 2011, Abril 25).
- Hernández Sampieri Roberto, Fernández Collado Carlos y Baptista Lucio Pilar. (2006). Metodología de la Investigación. Ed. McGrawHill. México. 850 pp.
- Herrera, F. (2003). Habilidades afectivas. [Documento en línea] Disponible: <http://www.ugr.es/~iramirez/HabiAfec.doc>. (Consulta: 2011, Abril 21).
- Hervás, R. y Hernández, F. (2005). Enfoques y estilos de aprendizaje en educación superior [Documento en línea]. Ponencia presentada en el I Congreso Internacional de estilos de Aprendizaje, Madrid. Disponible: <http://tecnologiaedu.us.es/> (Consulta: 2011, Abril 19).
- Koballa, T. (1988). “Attitude and Related Concepts in Science Education”. *Science Education*. 72 (2): 115-126.

- Lewis, J. & Wood-Robinson, C. (2000). Genes, chromosomes, cell division and inheritance- do students see any relationship? *International Journal of Science Education* 22(2): 177-195.
- Marek, E. (1986). They misunderstand but they'll pass. *The Science Teacher*, 53(9), 32-35. [Referencia en línea]. Disponible: <http://ihm.ccadet.unam.mx/ideasprevias/ConsultsFrame.html> (Consulta: 2011, Julio 15)
- Mellado Jiménez, Vicente. (2003). Cambio didáctico del profesorado de ciencias experimentales y filosofía de la ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*. 21 (3): 343-358.
- Moleiro, O., Otero, I. y Nieves, Z. (2007). Aprendizaje y desarrollo humano. *Revista Iberoamericana de educación* 44(3), 1-9.
- Núñez Irama, González Gaudiano Edgar y Barahona Ana. (2003). *Interciencia* 28: 387-393.
- Núñez Tancredi Irama. (2006). Tesis de Doctorado. La importancia de la Biodiversidad en el contexto de la comunicación ambiental en México. 193 pp.
- Padua, J. (2000). Técnicas de investigación aplicadas a las ciencias sociales. Ed. Fondo de Cultura Económica. México. 360 pp.
- Pashley, M. (1994). A-level students: their problems with gene and allele. *Journal of Biological Education* 28(2):120-126.
- Perkins, D. (1999). “¿Qué es la comprensión?”. En M. Stone (comp). *La enseñanza para la comprensión*. Buenos Aires: Paidós. PP.: 17-72.
- Poza J.I. y Gómez Crespo M.A. (2006). *Aprender y enseñar ciencia*. 5ª ed. Ed. Morata. Madrid. 331 pp.
- Quiles, M.^a N. (1993): “Actitudes hacia las matemáticas y rendimiento escolar”. en CL&E. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, (18): 115-125.
- Ramírez, M.^a J. (2005). “Actitudes hacia las matemáticas y rendimiento académico entre estudiantes de octavo básico”. *Estudios pedagógicos*. 31 (1): 97-112.
- Ribeiro, Ma. y Neto, J. (2008). La enseñanza de las ciencias y el desarrollo de destrezas de pensamiento: Un estudio metacognitivo con alumnos de 7^o de primaria. *Enseñanza de las Ciencias* 26(2): 211-226.

- Solé, I. y Coll, C. Los profesores y su concepción constructivista, [Documento en línea] Disponible: <http://www.terras.ar/aula/cursos/7/biblio/constructivismo3.pdf> (Consulta: 2011, Mayo 3).
- Solomon, E., Berg, L. y Martin, D. (2008). Biología. Ed. McGrawHill. México. 1376 pp.
- Travé, G., Pozuelos, F. y Cañal, P. (2006). ¿Cómo enseñar investigando? Análisis de las percepciones de tres docentes con diferentes grados de desarrollo profesional. *Revista Iberoamericana de Educación*. 39/5.
- Tovar Gálvez Julio César. (2008). *Rev. Eureka Enseñanza y Divulgación Científica* 5(3):259-27.
- Vallés Arándiga, A. y Vallés Tortosa, C. (1996). Las habilidades sociales en la escuela. Una propuesta curricular. Editorial EOS. Madrid. 346 pp.
- Vázquez A., y Manassero M.A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la Educación Científica. *Rev. Eureka Enseña. Divul. Cien.* 5(3): 274-292.
- Vinuesa, M.L. (2005). La encuesta. Observación extensiva de la realidad social. En Ma Rosas Berganza y J.A. Ruiz (Eds). Investigar en comunicación. Ed. McGraw-Hill Interamericana Madrid.
- Wareing, C. (1990). “A Survey of Antecedents of Attitude Toward Science”. *Journal of Research in Science Teaching* 27(4): 371-386.
- Weinburgh, M y Englehard. (1994). “Gender, Prior Academic Performance and Beliefs as Predictors of Attitudes Toward Biology Laboratory Experiences”. *School, Science and Mathematics* 94 (3): 118-123.
- Welch, W. (1988). “Attitudes toward science”. En Husen, T y Postlethwaite (Eds.). *The International Encyclopedia of Education. Researchs & Studies*, Oxford: Pergamon Press, 4450-4453.
- Wood-Robinson, C., Lewis, J., Leach, J. & Driver, R. (1998). Genética y formación científica: resultados de un proyecto de investigación y sus implicaciones sobre los programas escolares y la enseñanza. *Enseñanza de la Ciencias* 16 (1): 43-61.