



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
ESPECIALIDAD BIOLÓGÍA

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

**Estrategias para la enseñanza de la Biodiversidad: el caso del
zooplancton marino del Golfo de México**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE

MAESTRA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

PRESENTA:

BIÓL. HERNÁNDEZ GARCÍA MITZY XILOMEN

TUTOR PRINCIPAL: DR. SERGIO CHÁZARO OLVERA

FES IZTACALA



Ciudad de México; Diciembre, 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Resumen

El presente trabajo corresponde a una estrategia de enseñanza aprendizaje basada en el programa de desarrollo de habilidades del pensamiento. Para lo cual esta propuesta aborda los Procesos Básicos del Pensamiento (PBP), mediante los cuales se desarrollaron lecciones en las que se ejercitan los 5 procesos básicos: observación, descripción, comparación, clasificación y ordenación jerárquica.

En la actualidad, dentro de las aulas, el interés por parte de los alumnos en los contenidos científicos se ha visto afectado por las dificultades que presenta comprenderlos, y también por las estrategias que los docentes suelen utilizar para impartirlos, por lo tanto fomentar ambientes de aprendizaje en donde se desarrollen habilidades que sirvan para procesar información y que repercutan de manera positiva en el almacenamiento, la recuperación y el uso apropiado de conocimientos se vuelve relevante. Este trabajo se realizó en dos grupos del Colegio de Ciencias y Humanidades en la asignatura de Biología IV, en los que se realizó un pretest, el cual incluía actividades que requerían procesos básicos del pensamiento para ser resueltas, además de contenidos conceptuales referentes al tema biodiversidad; posteriormente se hizo una intervención en el aula, que incluyó la impartición de clases y la resolución de las lecciones construidas tomando como base los PBP y en las que se desarrollaron los aprendizajes seleccionados de la temática biodiversidad. En dichas lecciones se tomaron como ejemplo los organismos del zooplancton, con la intención de acercar a los alumnos el conocimiento de especies que usualmente no se estudian en el bachillerato. Al finalizar la intervención se realizó el postest nuevamente y se compararon ambos momentos.

Los resultados obtenidos muestran una diferencia significativa en ambos grupos entre las notas alcanzadas en el pretest y postest, así como un incremento porcentual en la resolución de actividades que incluyen procesos básicos del pensamiento. Por lo que se puede concluir que las lecciones, en este trabajo usadas como materiales didácticos, en los que se desarrollan habilidades del pensamiento promueven el aprendizaje significativo y mejoran la ejecución de los PBP en situaciones concretas. El ejercitar estos procesos a largo plazo, podría significar una mejora en la metacognición de los estudiantes.

Abstract

The following paper offers a teaching-learning strategy based on the program to develop thinking skills. The Basic Thinking Skills (PBP in Spanish) considered for this specific proposal were narrowed to observation, description, classification and hierarchization. Lessons were designed for students to practice all four processes.

Recently, student's focus on scientific content in the classroom has been affected not only by the difficult nature of the subject, but also by the strategies teachers use to present it. Therefore, it is relevant to promote learning environments where skills to process information are developed, as well as skills to favor the gathering, connection and use of knowledge.

The methodology implemented in this work consisted of sorting out two groups from Colegio de Ciencias y Humanidades to teach Biology IV. A pre-test was presented to each group. It included activities that required basic thinking skills to be completed, along with concept content related to the topic of biodiversity. Furthermore, a short course was carried out solving the PBP lessons, where zooplankton individuals were used as examples to engage students to know about species that are not typically reviewed in high school classes. At the end of the course, there was another test presented and the resulting grades were compared.

The results show a significative difference between the pre-test and post-test in both groups, along with an increase in the percentage of students who solved activities including basic thinking skills.

It can be concluded that lessons and didactic material that reinforce thinking skills could promote meaningful learning and improve the resolution of PBP involving processes in specific situations. Practicing these skills could improve student's metacognition in a long term.

Es imposible enseñar sin ese coraje de querer bien,
sin la valentía de los que insisten mil veces antes de desistir.
Es imposible enseñar sin la capacidad forjada, inventada, bien cuidada de amar.

Paulo Freire

Agradecimientos

Después de 6 años tuve la oportunidad de concluir este trabajo, tarea que hubiera sido imposible sin el apoyo incondicional de mi tutor, el Dr. Sergio Cházaro Olvera quien tuvo una gran influencia sobre la decisión de dar clases y ser la mejor para con mis estudiantes. También agradezco al CONACyT, porque gracias a su apoyo a estudiantes de tiempo completo pude desarrollarme plenamente como profesional y persona. Y a la UNAM por darme a todo lo que amo, y para enseñarme a como sí (y también como no) dar clases.

Pero mis mayores agradecimientos son para Mamá y Marido, gracias por seguir en este camino, por creer en mí y por apoyarme para poder terminar el documento. Y a Damián que es el motor de mi corazón y mis ganas de ser mejor.

La MADEMS me dio la oportunidad de entrar al sistema y, gracias CETis 7 por darme el espacio de estudiar y terminar de obtener el título.

Jamás hubiera pensado en ser maestra si no hubiera crecido rodeada de pizarrones y profes, por eso, gracias hasta donde estes Papá, sin tu inspiración jamás me hubiera atrevido a llegar tan lejos.

Sean los profesores que ustedes necesitaron, observen a sus estudiantes con el corazón y la mente abierta.

Resumen	1
Abstract	0
Introducción	5
Capítulo I: Presentación de la investigación	7
1.1 Planteamiento del problema	7
1.2 Pregunta de investigación.	9
1.3 Objetivos	9
1.4 Justificación	10
Capítulo II: Marco teórico conceptual	11
2.1 Enseñanza de la biología	11
2.2 Enseñanza de la biología en el Colegio de Ciencias y Humanidades	12
2.3 Importancia del concepto biodiversidad	13
2.4 ¿Por qué considerar la enseñanza del concepto zooplancton durante la educación media superior?	18
2.5 Procesos Básicos del Pensamiento	20
2.6 PBP para la enseñanza del concepto biodiversidad zooplanctónica del Golfo de México	25
2.6 Metodología	28
Capítulo III: Resultados y discusión	30
3.1 Resultados	30
3.1.1 Resultados generales de PBP durante el pretest y postest	30
3.1.2 Resultados de los contenidos conceptuales	35
3.2 Análisis de los resultados obtenidos a partir de la resolución de las lecciones que propician los procesos básicos del pensamiento	36
3.3 Análisis estadístico de resultados	38
3.4 Discusión	40
Capítulo IV: Conclusiones	46
Bibliografía	47
Anexo 1	51
Lecciones implementadas durante la estrategia de intervención	51
Anexo 2	59
Ejercicios que promueven los procesos básicos del pensamiento	59
Anexo 3	62
Prueba t de student	62
Anexo 4.	66

Planeación didáctica de la intervención	66
Anexo 5	68
Prueba de pretest y posttest aplicada a los alumnos	68
Anexo 6	73
Actividades resueltas por los alumnos	73
Anexo 7	75
Encuesta al finalizar la intervención	75

Introducción

En México, la Educación Media Superior tiene como principal objetivo complementar la enseñanza de la educación básica y preparar a los alumnos para el ingreso a la Universidad, o bien capacitarlos para el trabajo, dependiendo del sistema de bachillerato al que pertenezcan.

De las tres modalidades disponibles para cursar la educación media, el bachillerato general cubre el 60% de la población, cuya duración es de tres años, aunque puede haber casos excepcionales de dos o cuatro años. El 29% corresponde a alumnos de bachillerato tecnológico, que tiene las especialidades de tecnología industrial, de servicios, agropecuario, forestal, pesquero, etc., el restante 11% corresponde al bachillerato profesional técnico, el cual tiene como finalidad la formación para el trabajo y como opción seguir estudios superiores (Quiles y Zaragoza 2014).

En muchos casos, la enseñanza en la EMS adquiere relevancia para los adolescentes al significar la posibilidad de ingreso a la vida activa y laboral, que puede iniciar al final de la educación media superior o durante el transcurso de ésta (Fernández y Malvar, 2011).

Sean cuales sean las circunstancias personales de los estudiantes, se deben proporcionar contenidos y procedimientos más adecuados para capacitarles en la elaboración de sus proyectos personales de vida, en igualdad de trato y no discriminación (Fernández y Malvar, 2011). Por ello, se considera relevante que las y los docentes empleen estrategias de enseñanza que favorezcan y contribuyan al desarrollo de habilidades que les sirvan en diferentes aspectos de la vida, y no solo en el ámbito escolar.

Hablando concretamente de la educación científica, a nivel mundial nos enfrentamos a una crisis derivada de la falta de interés de los estudiantes en las asignaturas de ciencias naturales, ya que muy pocos estudiantes se sienten atraídos por los contenidos. Aun así, la alfabetización y el conocimiento científico es tan indispensable en la actualidad, como lo fue en su momento aprender a leer y a escribir. El saber de las ciencias naturales brinda a los educandos la capacidad de establecer debates y opiniones concretas sobre el futuro del planeta, el cuidado del medio ambiente, la salud y su propio lugar en la sociedad actual. No podemos pretender enseñar ciencias sólo desde la enunciación de conceptos, principios y teorías como entes

aislados, fuera de la cotidianidad, lejos de la realidad y la vida de nuestros estudiantes. Al dejar de lado la parte social de las ciencias (incluida la forma en cómo los alumnos aprenden) dejamos de mostrar interés y aplicabilidad del conocimiento científico y alejamos a los estudiantes de la posibilidad de incluir a las ciencias en su vida y al mismo tiempo negamos valor social a las ciencias.

Por lo anterior la metodología propuesta para este trabajo está basada en el aprendizaje. Para ello se elaboró material didactivo en forma de lecciones escritas, con información y ejercicios para resolver, en las cuales se promueve el aprendizaje significativo, al ejercitar los procesos básicos del pensamiento, con la intención de subsanar las carencias de habilidades para procesar información y que repercuten directamente en el almacenamiento, recuperación y uso apropiado de los conocimientos. A través de las lecciones, y a partir de propiciar preguntas, reflexión y ejercicios de PBP se espera que los estudiantes puedan construir, valiéndose de herramientas como la inducción o la deducción, los procedimientos de pensamiento que utilizan para asimilar el conocimiento. Del mismo modo, se busca propiciar el desarrollo del metaconocimiento y de las habilidades metacognoscitivas para poder generar una actitud crítica y consciente sobre la forma en que el estudiante aprende, así como de sus capacidades y limitaciones. La intención final al fortalecer los PBP dentro del salón de clase es lograr que los alumnos identifiquen aquellos procesos que les ayuden a adquirir nuevos conocimientos, administrar su aprendizaje y verificar su progreso.

Capítulo I: Presentación de la investigación

1.1 Planteamiento del problema

La Educación Media Superior (EMS) en México atiende a un gran número de estudiantes provenientes de diversos contextos culturales y socioeconómicos, ésta constituye un ciclo formativo, cuyo principal objetivo es preparar a los jóvenes para ejercer su ciudadanía y aprender a vivir en sociedad. De acuerdo con la Subsecretaría de Educación Media Superior (2020) en nuestro país se ofertan diversos modelos de EMS que, aunque cada uno con sus particularidades, están enfocados a retomar los aprendizajes adquiridos en la educación básica y encauzarlos hacia aquellos que serán necesarios para la educación superior o para el mundo laboral. Además, se enfocan en el manejo de habilidades y destrezas que permita el desarrollo psicosocial pleno para que asuman un papel activo en la transición a la vida adulta, en condiciones de conocimiento, motivación y plena responsabilidad (Quiles y Zaragoza, 2014)

La EMS en México enfrenta una serie de problemas que han propiciado el abandono escolar y el aumento de las tasas de reprobación, lo cual podría relacionarse de manera directa en la falta de interés por parte de los estudiantes en las carreras del área científico tecnológicas. La forma en cómo enseñamos a los adolescentes podría ser una de las principales causas de deserción escolar. Mejorar las herramientas de enseñanza y adaptarlas a la realidad de nuestros estudiantes podría proporcionarnos algunas certezas sobre nuestra práctica docente. La falta de una sólida formación inicial y permanente del profesorado, junto con el escaso apoyo institucional recibido, puede llevar a unas prácticas poco sistematizadas e incluso contradictorias dentro de las instituciones educativas. En consecuencia, habría que pensar en posibles mecanismos pedagógicos y estrategias de intervención a lo largo de nuestro ejercicio profesional para que profesores y alumnos puedan afrontar con éxito el trabajo socioeducativo (Fernández-Tilve y Malvar-Méndez, 2011).

La formación científica es un objetivo clave de la educación, misma que debe lograrse dentro del período obligatorio de enseñanza, ya sea que los estudiantes continúen sus estudios científicos o no, esto, debido a que la preparación básica en ciencias se relaciona con la capacidad de pensar y de actuar de forma eficaz, en un mundo en el que la ciencia y la tecnología influyen cada vez más en la vida diaria. La formación básica en ciencias constituye una competencia general necesaria en la vida actual, ya que existe una creciente demanda de profesionales y ciudadanos con formación científica y tecnológica (Rebollo, 2010). En el caso específico de la biología es importante caracterizar la disciplina por cada uno de sus objetos y elementos de estudio diferenciándose claramente de otras ciencias (Programa Biología I-IV del CCH, 2003).

Múltiples iniciativas señalan las deficiencias de la educación tradicional con respecto a lo que se conoce como “La crisis de la educación científica” (Pozo, 1998; Aikenhead, 2006; Fensham, 2002; Zyman, 2000).

Se han documentado diversas críticas respecto de las deficiencias de la educación tradicional, la cual se sustenta exclusivamente en la lógica de las disciplinas. Esta tradición no ha logrado preparar al alumno para enfrentarse a las demandas de la vida cotidiana. Actualmente la enseñanza de las ciencias, sigue promoviendo sobre todo, la memorización de grandes cantidades de contenido, dejando de lado el aprendizaje significativo, por lo tanto, las habilidades para desarrollar el pensamiento crítico, la reflexión y la creatividad de los estudiantes, es dejado de lado en la mayoría de las aulas.

Los profesores de ciencias enfrentan un gran reto, ya que entre sus labores están instruir a los estudiantes para que adquieran una actitud crítica y responsable, que tomen en cuenta sus conocimientos y los apliquen, por ejemplo, en el cuidado de su salud y del medio ambiente y para que desarrollen las competencias que les servirán no solo en la escuela, sino en su vida diaria (Adúriz, 2011).

1.2 Pregunta de investigación.

La propuesta de este trabajo es que los alumnos desarrollen habilidades del pensamiento, a través de la resolución de lecciones que priorizan y ejercitan los Procesos Básicos del Pensamiento (PBP) para lograr así un aprendizaje significativo del tema biodiversidad; utilizando de manera particular el conocimiento de los organismos que conforman el zooplancton marino. Por lo anterior se plantea como pregunta de investigación: ¿A través de las lecciones elaboradas con los procesos básicos del pensamiento se facilitará el conocimiento significativo del concepto de biodiversidad?

1.3 Objetivos

Objetivo general

- Desarrollar habilidades del pensamiento a través de la implementación de Procesos Básicos del Pensamiento para que los alumnos del Colegio de Ciencias y Humanidades aprendan contenidos biológicos.

Objetivos específicos:

- Definir los Procesos Básicos de Pensamiento que fundamentan el aprendizaje de los contenidos de los temas del programa de biología del Colegio de Ciencias y Humanidades.
- Desarrollar en los estudiantes Procesos Básicos del Pensamiento para facilitar el aprendizaje significativo del tema Diversidad zooplanctónica del Golfo de México.
- Aplicar Procesos Básicos del Pensamiento en las actividades de la enseñanza y del aprendizaje del tema de Diversidad, en el Colegio de Ciencias y Humanidades.

1.4 Justificación

El trabajo en el aula con materiales elaborados bajo los preceptos de los Procesos Básicos del Pensamiento les permitirá a los docentes fomentar en los alumnos el desarrollo de las habilidades del pensamiento, favoreciendo que el aprendizaje de los alumnos sea significativo, transfiriendo la responsabilidad del aprendizaje a los alumnos y por tanto, con el ejercicio frecuente de estas habilidades los alumnos podrían lograr un avance hacia su autonomía.

Capítulo II: Marco teórico conceptual

2.1 Enseñanza de la biología

El término biología fue empleado por primera vez en 1776, en el libro *Philosophiae naturalis sive physicae dogmaticae: Geologia, biologia, phytologia generalis et dendrologia*, de Michael Christoph Hanov. Posteriormente en el año 1800, Karl Friedrich Burdach, publicó *Traité de physiologie considérée comme science d'observation. Translation of Die Physiologie als Erfahrungswissenschaft* en el año 1838. Mientras que en 1802 Gottfried Reinhold Treviranus publica *Biologie oder Philosophie der lebenden Natur*. Así mismo, el término biología, en su sentido moderno, parece haber sido introducida independientemente por Gottfried Reinhold Treviranus en el libro *Biologie oder Philosophie der lebenden Natur* (1802), y por Jean-Baptiste Lamarck en su publicación *Hydrogéologie* (1802). La palabra biología proviene del griego «βίος», bíos, que significa vida, y «-λογία» -logía, que quiere decir estudio; es decir, es la ciencia que tiene como objeto de estudio a los seres vivos y, más específicamente, su origen, su evolución y sus propiedades: nutrición, morfogénesis, reproducción, patogenia, entre otras. Se ocupa tanto de la descripción de las características y los comportamientos de los organismos individuales, como de las especies en su conjunto, así como de la reproducción de los seres vivos y de las interacciones entre ellos y el entorno. Por lo cual, la biología es una parte esencial del conocimiento y sus avances actuales son muy importantes para el desarrollo de la sociedad. Durante el bachillerato estos conocimientos pueden facultar al estudiante para continuar su formación profesional o bien incorporarlos a su vida cotidiana para manejarse de forma adecuada en la sociedad actual, en la que la discusión y toma de decisiones relativas en campos biológicos no está restringida al ámbito de las instituciones educativas o científicas si no que forman partes de los debates en la sociedad actual (Programa de CCH, 2003).

La enseñanza de la biología a nivel bachillerato en México ha enfrentado diversos problemas curriculares, no se le da suficiente importancia a seguir un enfoque en donde el alumno desarrolle sus habilidades, si no que se le satura de información aislada sin permitirle que la

relacione con situaciones de su vida cotidiana por lo que los alumnos generalmente no asimilan la información (Moreno y Quintanilla, 2012).

Por lo anterior es necesario desarrollar y actualizar estrategias didácticas que mejoren el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología mediante propuestas constructivistas, es decir, no permitir que el alumno sea un sujeto pasivo, si no que participe activamente en su aprendizaje (Sigüenza y Sáez, 1990). Lo anterior toma importancia ya que según Çimer (2012), la enseñanza de la Biología se ha basado en la transmisión de conceptos, muchas veces abstractos, que los alumnos deben memorizar sin entenderlos. En lugar de que los alumnos solo escuchen cosas “biológicas” sin entenderlas, el docente debe trabajar para crear estrategias que permitan conectar los temas con la vida cotidiana de los alumnos, así los aspectos vistos en clase no se quedan solo en el pizarrón, sino van más allá (Moreno y Quintanilla, 2012).

2.2 Enseñanza de la biología en el Colegio de Ciencias y Humanidades

La temática de este trabajo pertenece a los aprendizajes de 6to semestre es importante retomar el enfoque de dicha asignatura para el Colegio.

Considerando que Biología III y Biología IV pretenden profundizar en la enseñanza de una biología integral, con tendencia a desarrollar conocimientos disciplinarios que contribuyan a cursar estudios posteriores en el área específica de la disciplina y al mismo tiempo, ampliar la cultura básica de los alumnos que estudiarán otras opciones de formación, se busca que el alumno aprenda a generar mejores explicaciones acerca de los sistemas biológicos, mediante la integración de los conceptos, los principios, las habilidades, las actitudes y los valores desarrollados en la construcción, reconstrucción y valoración de conceptos fundamentales en este campo de estudios. El aprender a conocer desde la biología no sólo supone la caracterización de la diversidad de los sistemas vivos y de sus determinantes, sino que va más allá, pues implica que el alumno incorpore en su manera de ser, de hacer y de pensar, una serie de elementos necesarios para desenvolverse en la vida diaria, que lo lleven a cambiar su concepción del mundo. Así, la contribución de esta materia al logro del perfil de egreso se manifiesta en la adquisición de conocimientos y habilidades propias de la ciencia en lo general

y de la biología en lo particular, lo que eventualmente permitirá desarrollar actitudes fundadas en valores que se irán trabajando en el tránsito del alumno por el Colegio.

Para el caso de Biología IV, en la primera unidad se trabaja en la comprensión del origen de la biodiversidad a través de los diferentes procesos evolutivos que propician el cambio en las poblaciones naturales y el surgimiento de nuevas especies, hasta arribar a la caracterización general de la historia evolutiva de los sistemas biológicos. La segunda unidad, se centra en estudiar la caracterización de la biodiversidad, su distribución y la importancia de ésta en el contexto de nuestro país, para poder valorar la importancia de su manejo y conservación.

2.3 Importancia del concepto biodiversidad

Actualmente una de las áreas principales dentro de la enseñanza de la biología es el de biodiversidad. Este término fue utilizado por vez primera en 1997 por el Biólogo Edward Wilson y la define como “Toda variación de la base hereditaria en todos los niveles de organización, desde los genes en una población local o especie, hasta las especies que conforman toda o una parte de la comunidad local, y finalmente en las mismas comunidades que componen la parte viviente de los múltiples ecosistemas del mundo.” La definición de biodiversidad puede incluir, no solo la riqueza taxonómica, sino también las dinámicas ecológicas y evolutivas que la sustentan, además de incorporar al ser humano como una pieza integrante de la misma (Cabello, 2000).

El término biodiversidad es de reciente formulación, aunque su configuración discursiva se ha sofisticado rápidamente, toda vez que en un plazo relativamente corto ha ido articulando nuevos elementos. Apenas en la literatura científica anterior a los años 80, la diversidad biológica aludía a la diversidad de especies en cuanto a la característica estructural de los ecosistemas (Toledo, 1994). La explosión del concepto de biodiversidad emanó básicamente de dos publicaciones aparecidas en 1980. Por un lado, Lovejoy (1980), quien realizaba un estudio para el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), hizo algunas contribuciones para el Reporte Global 2000, dirigido al presidente de los Estados Unidos, J. Carter, en este se hace mención de temas ambientales globales como la energía, las poblaciones humanas, la economía, recursos forestales y consecuencias de su explotación como el cambio climático; también se destacaron algunas estimaciones sobre la extinción de especies, también se menciona la diversidad biótica

o biológica, y aunque Lovejoy no la define formalmente, la emplea al referirse al número de especies. Por otra parte, Norse y McManus (1980) quienes colaboraban en el Consejo en Calidad Ambiental de la Casa Blanca, también durante el mandato del presidente Carter, elaboraron un capítulo para el 11º Reporte Anual del Consejo en Calidad Ambiental (Jeffries, 1997; Harper y Hawksworth, 1995). El capítulo examina la biodiversidad global y la definen incluyendo dos conceptos relacionados entre sí: diversidad genética (la cantidad de variabilidad genética dentro de las especies) y diversidad ecológica (el número de especies en una comunidad de organismos). Estos autores colocaron en el mismo nivel a la diversidad ecológica con la riqueza de especies, al referirse al “número de especies en una comunidad de organismos” (Jeffries, 1997). En ambas publicaciones, la biodiversidad se discutió a una escala global relacionándola con temas más amplios y no solamente con el aspecto biológico.

Posteriormente se registran diversas aplicaciones del concepto en los Estados Unidos, sobre todo en algunos eventos en los que participaron Norse y sus colaboradores, como la Conferencia Estratégica sobre Diversidad Biológica de Estados Unidos, celebrada en noviembre 1981 (Harper y Hawksworth, 1995). Siendo Harper y Hawksworth quienes difundieron un concepto más amplio al referirse a la diversidad biológica en tres niveles: diversidad genética (dentro de las especies), diversidad de especies (número de especies) y diversidad ecológica (comunidades).

La forma condensada ‘biodiversidad’ fue acuñada por Walter G. Rosen en 1985 (Harper y Hawksworth, 1995) durante la primera reunión para planear el Foro Nacional sobre BioDiversidad, que se llevó a cabo un año más tarde en Washington, DC, bajo los auspicios de la Academia Nacional de Ciencias y el Instituto Smithsonian. La memoria de ese evento fue editada por Wilson en 1988 bajo el título Biodiversidad, lo que propició la difusión de este término para su utilización general, este incluía el amplio espectro de tópicos y perspectivas que fueron cubiertos durante el foro de Washington (Wilson y Peter, 1988; Heywood y Watson, 1995). Para Wilson, el foro no sólo abarcaba los aspectos biológicos y el origen de la biodiversidad y la extinción, sino también otras preocupaciones como la ecología, la biología de poblaciones e incluso la economía, la sociología y las humanidades (Takacs, 1996). Dicho foro estaba enfocado a llamar la atención de educadores y políticos hacia la transformación y la “rápida destrucción de los hábitats naturales de la Tierra y la subsecuente pérdida de plantas y animales”. Después de dicho evento, el término ‘biodiversidad’ se integró rápidamente al

vocabulario público. Conforme fue incorporándose a una gran variedad de marcos, su significado fue adaptándose a un uso más general con diferentes valores y perspectivas (Weber y Schell, 2001).

Para 1992, la biodiversidad se había convertido en un tema central de los debates de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo, también llamada “Cumbre de la Tierra”, adquiriendo una centralidad discursiva en la preocupación e interés científico y político en el mundo entero (Jeffries, 1997; Wilson, 1997). En el marco de esta emblemática Conferencia surge la Convención sobre la Diversidad Biológica, suscrita por 156 naciones y la Comunidad Europea, entrando en vigor el 29 de diciembre de 1993. Actualmente, 174 países de todo el mundo han aprobado su contenido, aunque no todos la han ratificado y hay algunos que incluso no la han firmado (Gastón y Spicer, 1998). En la actualidad, la Biodiversidad se encuentra amenazada por la extinción masiva de especies, por citar un ejemplo las extinciones de vertebrados que han sucedido en los últimos 114 años tardarían en ocurrir entre 800 a 10 000 años a un ritmo natural sin la intervención del hombre, esta pérdida de Biodiversidad afecta tanto a los organismos asociados a un ecosistema determinado como a los que dependen de él incluyendo al hombre (Haynes-Young y Potschin, 2005; Ceballos et al. 2015).

El campo del conocimiento biológico específico, que se abordará en este trabajo, es el de biodiversidad. McNeely et al. (1990) proporcionan una de las definiciones más ampliamente difundidas “biodiversidad es un paraguas conceptual que engloba la variedad de la naturaleza, incluyendo el número y frecuencia de ecosistemas, especies y genes”. Por su parte Solbrig (1991) la define simplemente: biodiversidad o diversidad biológica es un vocablo que indica que cada nivel de la escala biológica, desde moléculas y genes hasta ecosistemas, está constituido por más de un elemento.

De acuerdo con el Convenio de Diversidad Biológica (1992) los niveles de la biodiversidad incluyen:

- Biodiversidad Genética o Intraespecífica: se refiere a la variación de genes y genotipos entre las especies y dentro de ellas. Se considera que es la suma de la información genética que contienen los genes de las plantas, los animales y los microorganismos que habitan la Tierra. La diversidad dentro de una especie permite que ésta pueda adaptarse a los cambios

ambientales, del clima, de los métodos agrícolas que son empleados, o ante las plagas y enfermedades que pueden afectarla.

- Biodiversidad Específica: se refiere a la variedad de especies (o conjunto de individuos con características básicas semejantes y que pueden reproducirse entre ellos) que se encuentran dentro de una misma región.
- Biodiversidad Ecosistémica: incluye las comunidades interdependientes de especies y su entorno físico. No existen definiciones precisas sobre los límites que puede tener un ecosistema o un hábitat, se consideran por ejemplo sistemas naturales grandes como los manglares, los humedales o los bosques tropicales, y también se incluyen los ecosistemas agrícolas que tienen conjuntos de plantas y animales que les son propios, aún dependiendo de la actividad humana. Los ecosistemas presentan una diversidad interna que está contenida en la biodiversidad ecológica o ecodiversidad. A esta última Neiff (2001) se refiere como la variedad de parches (tamaño, forma y contexto) que caracteriza a un patrón de paisaje e incluye aspectos de la vegetación, suelo, drenaje, áreas urbanas, etc. Por su parte, Solbrig (1994) aclara que la biodiversidad es la propiedad de los sistemas biológicos de ser distintos, diferentes entre sí, no es una entidad, sino una propiedad; una característica de las múltiples formas de adaptación e integración del hombre a los ecosistemas de la tierra, no un recurso.

Los diferentes niveles de la biodiversidad son retomados por May (1995), quien los identifica desde la diversidad genética con poblaciones locales de especies o entre poblaciones geográficamente distintas de las mismas especies, hasta todas unidas en comunidades o ecosistemas. Margalef (1997) define pedagógicamente a la biodiversidad como el diccionario de la vida, la biblioteca genética formada por el conjunto de los genomas de los organismos existentes.

Wilson (1997) aporta este concepto de biodiversidad “toda variación de la base hereditaria en todos los niveles de organización, desde los genes en una población local o especie, hasta las especies que componen toda o una parte de una comunidad local, y finalmente en las mismas comunidades que componen la parte viviente de los múltiples ecosistemas del mundo, abarca, por tanto, todos los tipos y niveles de variación biológica”. Jeffries (1997) y Solís et al. (1998) destacan el aspecto evolutivo del concepto: la biodiversidad resulta de procesos y patrones

ecológicos y evolutivos irrepetibles y la propia evolución humana debe verse como un proceso vinculado al origen y mantenimiento de la diversidad biológica (Lara-Lara et al 2008).

Por lo cual, es necesario que en todos los ámbitos y, sobre todo en el educativo, se conozca se reflexione y se tome conciencia sobre la importancia de la Biodiversidad, para poder tener una actitud crítica y propositiva para su conservación, uso y manejo. En la educación media superior es importante la alfabetización científica básica, que permite a los estudiantes conocer que la Biodiversidad es mucho más que la concepción dicotómica de la vida (vegetal y animal) y así se hagan conscientes de la gran magnitud de seres vivos que habitan en la tierra.

En el caso específico de los estudiantes del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) su modelo educativo promueve que los alumnos “aprendan a aprender”; se deben priorizar actividades del modelo pedagógico constructivista en donde el alumno sea una parte activa del proceso de enseñanza aprendizaje, para así lograr que se involucre de manera directa con los conceptos que pretende alcanzar el perfil de egreso, pero al mismo tiempo desarrolle habilidades que puedan servirle en cualquier ámbito de su vida, como lo es la capacidad de elaborar preguntas, investigar, comparar, jerarquizar la información y elaborar conclusiones.

Un gran número de estudiantes que egresan del bachillerato, tienen un entendimiento incompleto de la Biodiversidad ya que la mayoría de los individuos ha escuchado acerca del término, sin profundizar en ello saben que es importante su conservación, pero desconocen cómo se ha abordado su estudio, qué grupos la conforman y porqué es relevante clasificarla (Oliveira Andrade, 2015). Entre las problemáticas a las cuales se enfrentan los estudiantes para comprender e integrar la clasificación de la Biodiversidad se encuentran: los alumnos no se reconocen como parte de la Biodiversidad y pertenecientes al Reino Animalia; no comprenden conceptos básicos necesarios para la consolidación del conocimiento del tema, por ejemplo: los conceptos de célula, unicelular, pluricelular, eucarionte, procarionte y niveles de organización (González Cervantes y Villavicencio, 2015).

2.4 ¿Por qué considerar la enseñanza del concepto zooplancton durante la educación media superior?

Para el estudio de la biodiversidad el enfoque propuesto para este trabajo es el basado en la ecología, la fisiología y las adaptaciones de las especies pertenecientes al zooplancton marino. El conocimiento de las diferentes especies zooplanctónicas es indispensable para poder explicar su función e importancia en las redes tróficas oceánicas, ya que se encuentran ubicadas en los primeros niveles de éstas. En México hay pocos investigadores que abordan el conocimiento de estos organismos a nivel profesional y casi nulo en niveles de educación inferiores. Así mismo, por formar un tercio del total de las especies marinas, representan un recurso innovador en la enseñanza del concepto biodiversidad en la educación media superior y para poder despertar el interés del alumno sobre el cuidado e importancia de la biodiversidad marina.

Aprender sobre el zooplancton marino brinda un panorama diferente dentro del aula, ya que la mayoría de los alumnos desconoce la existencia de estos organismos y la importancia que tienen para los océanos y para el planeta entero. Acercar estos tópicos a los alumnos podría servir como motivación, ya que aprender cosas nuevas y salir de los ejemplos cotidianos podría despertar la curiosidad en los estudiantes.

En México se presenta una gran diversidad de ambientes marinos, ya que es un país rodeado por dos océanos, lo que nos brinda una posición privilegiada para el estudio del zooplancton marino. El estado de Veracruz contiene una amplia extensión en su zona nerítica, contiene aguas cálidas y ricas en nutrientes por lo que presenta ecosistemas ricos, diversos y productivos como las playas y los arrecifes. En ambos sistemas se pueden encontrar gran diversidad y/o abundancia de especies, poblaciones y comunidades entre las cuales se encuentra el plancton (término acuñado por Hensen en 1887) el cual hace referencia al conjunto de organismos

microscópicos como: virus, bacterias, arqueas, protistas y pequeños eucariotas multicelulares, que viven suspendidos en las aguas dulces o marinas, flotando o con escasos elementos de locomoción. Estos organismos se encuentran desde la superficie hasta más de 5000 m de profundidad; generalmente son de tamaño microscópico (0.02µm a 15 cm) y en conjunto, representan una biomasa impresionante de la red trófica del océano (Gasca et al., 1996; Cifuentes et al., 2003; Barrientos, 2003; SOMPAC, 2012). Particularmente, el zooplancton, está constituido por los consumidores primarios y secundarios en diferentes estadios de vida, que se desplazan verticalmente en la columna de agua buscando mejores condiciones de luz, disponibilidad de alimento y reproducción; en general, el tamaño promedio es entre 0.5 y 5 mm; sin embargo, existen seres planctónicos de tamaño excepcional (Gasca et al., 1996; Cifuentes et al., 2003).

Su importancia ecológica radica en convertir y transferir la energía de la enorme biomasa del fitoplancton hacia los niveles tróficos superiores y participan activamente en los flujos de carbono y otros elementos. Asimismo, son aprovechados para su cultivo como fuente de alimento para consumo humano o animal; también se utilizan en estudios de toxicidad y obtención de pigmentos, entre muchas otras aplicaciones de interés para el hombre (Gasca et al., 1996; Cifuentes et al., 2003; SOMPAC, 2012)

Una de las formas de acercarse al estudio de la biodiversidad es conociendo la importancia ecológica que tienen organismos como el plancton, que además han sido históricamente relegados por su falta de atractivo y la dificultad para estudiarlo, por ello para mejorar la comprensión de estos conceptos hay que realizar representación física de los seres vivos, que les permite a los estudiantes reconocerlos en su entorno y en otros ambientes.

2.5 Procesos Básicos del Pensamiento

La enseñanza en la mayoría de los bachilleratos se imparte de un modo tradicional, donde el centro de atención es el profesor, el cual explica un tema en particular y los alumnos son sujetos pasivos que se dedican a escuchar y anotar. Por lo anterior, es muy importante desarrollar estrategias en donde el sujeto activo sea el alumno (Acosta y García, 2012).

Según la lógica de este modelo, la acción pedagógica se identifica principalmente a través de las actividades del único actor reconocido que es el profesor. Lo tradicional, como transmisión, describe igualmente la transitividad supuesta de los saberes y de los valores, reproducción de un orden establecido conforme a un modelo (Gómez, 2002). Los docentes enseñan de la misma forma en que a ellos les enseñaron, no procuran el desarrollo de habilidades en los jóvenes, se les enseña a reproducir lo mismo que el docente sabe y muchos de los alumnos carecen de las habilidades que el Colegio de Ciencias y Humanidades pretende alcanzar en su perfil de egreso. Considerando este contexto se ha planteado implementar diferentes métodos de enseñanza que promuevan el aprendizaje significativo de acuerdo al modelo educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades y que además promueva el perfil de autonomía que el CCH promueve. Para producir un aprendizaje significativo, es necesario que se presenten las siguientes tres condiciones: la estructuración lógica y jerárquica de los materiales de enseñanza, el respeto a la estructura psicológica del estudiante y la motivación del estudiante para aprender (Lira, 2008). Una estrategia de enseñanza que cumple con estas características es la transferencia de los contenidos mediante instrumentos (lecciones) elaborados utilizando los Procesos Básicos del Pensamiento (PBP), los cuales están basados en la capacidad para obtener un conocimiento. Se pueden destacar ciertos procesos básicos del pensamiento los cuales construyen información mental debido a situaciones que sirven para generar nuevas acciones motoras que permitan construir ese nuevo conocimiento, entre ellos están: observación, relación, comparación, clasificación simple, ordenamiento y clasificación jerárquica (Sánchez, 2002).

El objetivo de la utilización de procesos básicos del pensamiento es desarrollar habilidades que propicien un aprendizaje significativo y de mayor aplicabilidad en la toma de decisiones y en la solución de problemas relacionados con las situaciones a las que el individuo se enfrenta en su interacción con el medio. Margarita A. de Sánchez concibe el aprendizaje como “Activar la mente de las personas para que interactúen con los estímulos de forma intencional y

sistemática, para poder conciliar el conjunto de operaciones que empleará para resolver cualquier eventualidad; del mismo modo, se pretende que el individuo conozca el sistema de control o regulación que le permitirá reproducir ese proceso, evaluar el producto y mejorarlo mediante la retroalimentación.”

Los procesos básicos del pensamiento son necesarios para generar estructuras cognitivas, estimular y agudizar la percepción, desarrollar la capacidad para organizar y relacionar las ideas y para generar procesos mentales superiores, cada vez más complejos y abstractos. De este modo, por procesos se entiende que son: “Operaciones de pensamiento capaces de transformar una imagen o representación mental en otra, o en una actividad motora”. Dichas operaciones son indispensables para la comprensión de cualquier concepto, y en este caso serán la base para mejorar la comprensión de contenidos biológicos.

Tomando como base los procesos básicos del pensamiento para elaborar las lecciones de esta propuesta educativa, se pretende que el educando sea consciente del objetivo de las actividades a realizar, logrando así una metacognición, es decir, la conciencia y trascendencia de lo que hace, de lo que conoce, lo que sabe y lo que aprende. Es por esto que este método se basa en hacer preguntas y respuestas, las cuales deben ser proporcionadas por el mismo estudiante, de modo que se acerque a la resolución de problemas concretos.

Los Procesos Básicos del Pensamiento (PBP) son el mecanismo por el que se puede transformar algún estímulo externo en una representación y esta se puede convertir en otra o bien en una acción motora (Sánchez, 2002).

El paradigma de los PBP explica los aspectos conceptuales y metodológicos de un enfoque de pensamiento basado en la teoría del procesamiento de la información, en la generación de esquemas o estructuras en el desarrollo del metaconocimiento como fuentes del autoaprendizaje y superación personal.

La práctica del procedimiento en condiciones controladas genera la habilidad de pensamiento. El proceso existe por sí mismo, independientemente de quien lo ejecuta, mientras que la habilidad es una facultad de la persona, cuyo aprendizaje exige un aprendizaje sistemático y deliberado, los procesos incluyen transformaciones capaces de generar nuevas representaciones mentales o acciones motoras (Sánchez, 1993).

El metaconocimiento es la columna vertebral de la enseñanza basada en PBP. Se refiere al conocimiento consciente del mismo conocimiento. Es la habilidad para saber qué sabe y qué

ignora, y sus potencialidades o limitaciones. La enseñanza basada en PBP consiste en aplicar el enfoque de procesos en la metodología para estimular el aprendizaje. Los pilares del modelo de PBP para desarrollar habilidades intelectuales son: la intencionalidad del acto mental y de la actividad

mediante la cual se dirige y optimiza el uso de la capacidad intelectual del individuo y la concientización del acto mental implícito en el proceso; el enfoque de sistemas como instrumento de pensamiento, como producto de la metodología de PBP y como fuente de retroalimentación y de optimización. La participación del estudiante como medio que permite verificar procesos y productos del pensamiento y seguir el proceso de la enseñanza, el monitoreo de los PBP y la función del maestro como mediador del procedimiento enseñanza y el aprendizaje.

El objeto es lograr que el estudiante desarrolle las habilidades para aplicar dichos PBP y reconozca que todos los conocimientos que adquiere son producto de su interacción con el medio, haciendo uso de sus sentidos (Sánchez, 1993).

Un proceso del pensamiento es el mecanismo por el que se puede transformar algún estímulo externo en una representación y esta representación se puede convertir en otra o bien en una acción motora. Finalmente, una habilidad es la facultad de aplicar el conocimiento procedimental y puede referirse a la aplicación directa del proceso o a la evaluación y mejora de lo que se piensa y se hace (Sánchez, 2002).

Para poder promover el aprendizaje, es indispensable entender la naturaleza de este proceso. Hablamos de aprendizaje cuando determinada experiencia produce un cambio relativamente permanente en la estructura cognitiva del alumno. El aprendizaje es fundamentado sobre una base de conocimientos que varían de una tarea a otra en aspectos de contenido y de procedimientos, es decir que cuanto mayor relación haya o se pueda establecer entre lo que se les enseña y los conocimientos previos de los alumnos habrá mayores oportunidades o posibilidades de lograr un aprendizaje significativo (Ausubel, 1976, Ausubel et al., 1983).

A través de los PBP los alumnos desarrollan habilidades para satisfacer sus requerimientos y necesidades. El objetivo es desarrollar las habilidades que propicien un aprendizaje de utilidad y aplicable en las diferentes situaciones que el estudiante enfrenta día a día en la escuela

(Sánchez, 1983). Además, los PBP permiten recuperar los conocimientos adquiridos en momentos anteriores, que el trabajo sea interactivo, que haya participación de todos aquellos que se encuentran inmersos en el aprendizaje, así como, integrar la vida cotidiana al aula, estimulan la reflexión del proceso y el cálculo de los logros alcanzados, por lo que la utilización de los PBP son una estrategia que puede ser empleada en la educación media superior para aumentar el aprendizaje significativo.

Como se ha mencionado el objetivo es lograr que los estudiante desarrollen las habilidades para aplicar dichos procesos y reconozca que todos los conocimientos que adquiere, son producto de su interacción con el medio, haciendo uso de los sentidos (Sánchez, 1993b).

Los PBP están constituidos por seis operaciones mentales: la observación, comparación, relación, clasificación simple, ordenamiento y clasificación jerárquica, sobre los cuales se apoya la construcción y la organización del conocimiento y el razonamiento (Sánchez, 2002).

- **OBSERVACIÓN:** la observación es un proceso mental que implica la identificación de las características de los estímulos (objetos o situaciones) y la integración de estas características en un todo que representa la imagen mental del objeto o situación.
La observación de un estímulo generalmente ocurre en dos etapas a) identificación de características y b) combinación de las características en un todo significativo. En algunos casos cuando las personas tienen experiencia con el objeto o situaciones observados el proceso puede invertirse y en lugar de iniciar la observación por la identificación de las características, se obtiene primero la representación mental global del objeto y luego la representación particular de sus características. El camino por seguir también depende del estilo cognoscitivo de la persona.
- **COMPARACIÓN:** la comparación es un proceso básico que constituye el paso previo para establecer relaciones entre pares de características de objetos o situaciones.
- **RELACIÓN:** representan enunciados abstractos alejados de la realidad tangible que contribuyen a facilitar la conexión entre ideas y, por tant,o a lograr representaciones mentales de estos.
- **CLASIFICACIÓN SIMPLE:** es el proceso mediante el cual se organizan los objetos de un conjunto de acuerdo con un criterio previamente definido. Condiciones: 1) cada elemento del conjunto que se clasifica debe pertenecer a una u otra clase, es decir las

clases son mutuamente excluyentes. 2) cada elemento del conjunto debe ubicarse en alguna de las clases

- **ORDENAMIENTO:** proceso mental que consiste en establecer una secuencia entre objetos, hechos, seres, etc., basándose en la identificación de las características que cambian.
- **CLASIFICACIÓN JERÁRQUICA:** requiere el establecimiento de relaciones entre categorías y subcategorías dentro de una jerarquía de clases y subclases, todos los componentes de una jerarquía están interrelacionados, sin embargo, todos son a la vez diferentes porque tienen características específicas de la subclase.

Diversas investigaciones han puesto de manifiesto la importancia de los recursos didácticos audiovisuales en la comunicación dentro del aula. La captación de información a través del sentido de la vista es superior a la que alcanza mediante estímulos recibidos por los demás sentidos. En parte por ello, los recursos didácticos audiovisuales mejoran el proceso de comunicación didáctica ayudando a sistematizar y dotar de mayor eficacia al proceso de transmisión de conocimientos entre el profesor y el alumno (Arellano, 2006).

El modelo de enseñanza aprendizaje, basado en las habilidades del pensamiento, ha sido aplicada en diversas áreas del conocimiento, como lo es, el trabajo realizado por Villareal et al, (2005) quienes propusieron el desarrollo de habilidades del pensamiento como una estrategia para la enseñanza de la Biología a nivel licenciatura en donde se tomaron estudiantes del Proyecto Curricular Licenciatura en Biología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, que hubieran cursado los espacios académicos Preparación Profesional I y II. Estos, fueron divididos en grupo control y grupo experimental, a quienes se les determinó el nivel del desarrollo de las habilidades de pensamiento: observación intencionada, clasificación, análisis y síntesis y pensamiento inductivo, indagando para cada una la definición de la habilidad, el reconocimiento de los pasos mentales para aplicarla y la ejecución, dando como resultado un nivel bajo en la definición y en los pasos mentales y un nivel medio en la aplicación. Basados en esto y tomando como base a Barry Beyer (1998) se realizó una propuesta que se implementó en el grupo experimental, dando como resultado un incremento estadísticamente significativo en el nivel de las habilidades estudiadas, datos analizados bajo modelos de estadística no paramétrica.

En una materia diferente, Montoya (2004), realizó la propuesta de un proceso educativo de habilidades del pensamiento como estrategias de aprendizaje en las organizaciones, para ello se aplicó un proceso educativo, enfocado a reafirmar habilidades del pensamiento a partir del diagnóstico personal y organizacional del desempeño en el trabajo, incluyendo aspectos del tipo valorativo y de relaciones interpersonales. Como parte de la investigación, se diseñó un proceso educativo, compuesto por seis sesiones dirigidas y otras autodirigidas, una serie de ejercicios escritos que resolvieron los participantes para fortalecer cinco habilidades del pensamiento: análisis, relación, comparación, aplicación y deducción. Esto favoreció algunas operaciones cognitivas, principalmente, la reflexión, la proposición, la descripción y la discriminación. En este trabajo, se partió de tres vertientes: la psicológica cognitiva, en lo referente a las habilidades del pensamiento; desde la administración se consideraron las propuestas de algunos autores relevantes en el campo del aprendizaje organizacional; finalmente, la tercera a partir de la psicología educativa, tomando como base, las teorías del aprendizaje de corte constructivista.

2.6 PBP para la enseñanza del concepto biodiversidad zooplanctónica del Golfo de México

Es tarea de los profesores de Biología generar la producción de ideas científicas de los procesos biológicos a nivel disciplinar en la educación media. Pero estas no se pueden desarticular del proceso de pensamiento y estructuración mental que son el resultado de la actividad de las habilidades de pensamiento. Es más, la generación de este tipo de ideas es producto de niveles de pensamiento complejos desde los cuales el aprendizaje de las ciencias, específicamente de la Biología, adquiere un sentido diferente al que actualmente se da en la formación de un estudiante (Villareal et al, 2005). El conocimiento de la biodiversidad es un tema importante en cualquiera de los niveles educativos. En el caso específico del programa del CCH, el tema Biodiversidad, se estudia desde diversas perspectivas. En el caso específico de esta intervención, se implementó la estrategia en la materia de Biología IV, unidad II: ¿Por qué es importante la biodiversidad en México?, tema, Megadiversidad en México.

México es un país privilegiado al estar rodeado por océanos, ya que en los océanos cubren el 70% de nuestro planeta y representan aproximadamente el 95% de la biosfera. Los hábitats marinos y costeros incluyen los arrecifes coralinos, los bosques de manglares, las praderas marinas, los estuarios, las fuentes hidrotermales, las montañas marinas y los sedimentos blandos del lecho oceánico profundo por debajo de la superficie. Más que una fuente valiosa de alimentos, el océano es uno de los reservorios naturales más grandes de carbono. Almacena aproximadamente 15 veces más de CO₂ que la biosfera terrestre y los suelos, y juega un papel significativo en la moderación del clima. Los hábitats profundos del lecho marino albergan entre 500.000 y 10 millones de especies. La vida marina de las profundidades es esencial para la vida en la Tierra debido a su papel crucial en los ciclos biogeoquímicos globales, que incluyen la regeneración de nutrientes y del oxígeno (CBD, 2010).

Los ecosistemas marinos se clasifican de acuerdo con las zonas de vida, en pelágicos (asociados a las masas de agua) y bentónicos (asociados a los fondos marinos), relacionándolos con los biotopos (de fondos y litorales arenosos, rocosos, etc.) y con las biocenosis características (ecosistemas de arrecifes de coral, de manglares, etc.). A su vez, cada zona se diferencia en costera (nerítica) y oceánica o marina, según se ubique respecto a la plataforma continental

El presente trabajo se enfocará únicamente al ambiente pelágico, que es el mar abierto en donde se encuentra el plancton, el plancton es el conjunto de organismos que viven flotando en el seno de las aguas, siendo arrastrados por sus vaivenes y corrientes, dotados de una pequeña capacidad de movimiento. Estos organismos pueden dividirse en los que son autótrofos, como las algas y algunos protozoos, y aquellos que no lo son, es decir zooplancton. El zooplancton constituye la comunidad animal más amplia y variada sobre la que se tiene conocimiento. Casi todos los grupos zoológicos están representados, desde los protozoarios hasta los vertebrados en sus estados larvarios; y si se considera a los vegetales, puede decirse que la más amplia fracción de todos los organismos del planeta queda dentro de los océanos, repartida a modo de una agrupación. Estos animales del zooplancton son organismos consumidores, ya que necesitan tomar su alimento de otros organismos. Por consumirlo directamente de los vegetales se les llama consumidores primarios, y por la forma de alimentarse, herbívoros, o lo toman de otros animales recibiendo el nombre de consumidores secundarios, siendo carnívoros; dentro de este grupo de organismos del plancton animal algunos son capaces de alimentarse de

ambos, filtrando indiscriminadamente fitoplancton o capturando, en forma selectiva, organismos animales, denominándose omnívoros. Por lo tanto en el zooplancton se distinguen dos tipos de organismos: primero, aquellos que en todos los estados de su ciclo biológico, es decir desde que nacen hasta que mueren, viven formando parte del plancton, llamados en conjunto holoplancton o plancton permanente, grupo al que pertenece la mayor parte de las especies planctónicas; segundo, los que sólo pasan algunas etapas de su vida como formadores del plancton, generalmente la de huevos y larvas, o sea sus fases juveniles, y reciben el nombre de meroplancton o plancton temporal; éste es el caso de los peces (Cifuentes, et al.,1986). También el zooplancton comprende una gran variedad de organismos que pueden considerarse como indicadores naturales de masas de agua y contaminación y proporcionan también información sobre las características del medio (Smith y Richardson, 1979; Tait, 1987). Por esto el conocimiento sobre los organismos que componen el zooplancton puede ser una herramienta novedosa para abarcar el tema de la Megadiversidad en México.

Los Procesos Básicos del Pensamiento muestran un enfoque de pensamiento que se fundamenta en la generación de esquemas o estructuras cognoscitivas como puentes de aprendizaje. La utilización de estos procesos es una estrategia que puede ser empleada en la educación media superior (Arellano, 2006).

2.6 Metodología

Se elaborará un paquete didáctico que incluye lecciones elaboradas bajo el enfoque de enseñanza a través de los Procesos Básicos del Pensamiento, dichas lecciones serán impartidas a un grupo de alumnos al que previamente se le realizará un pre-test, en el que se evaluará el uso, aplicación y dominio de los PBP (observación, relación, comparación, clasificación simple, ordenamiento y clasificación jerárquica).

Los contenidos están organizados en unidades y lecciones. Cada lección se ajusta a un formato común que incluye los siguientes aspectos: justificación, que es un resumen en donde se establece el porqué de la lección; objetivos, en donde se especifican los propósitos por lograr, y procedimiento enseñanza-aprendizaje, o descripción detallada y secuencial de las actividades por seguir durante la lección. En las lecciones se realizaron los siguientes tipos de actividades: A) Revisión de los puntos vistos en la lección anterior (esta técnica permite consolidar cada vez más, el logro de las habilidades de pensamiento); B) Trabajo interactivo con la persona, para que participe en la elaboración del proceso que se trata de enseñar; C) Ejercitación del proceso en situaciones familiares de práctica; D) Estimulación de la reflexión acerca del proceso estudiado y de los pasos seguidos para pensar y E) Cierre o reflexión acerca de los logros alcanzados en la lección. En esta última actividad el alumno descubre e identifica los objetivos de la lección. A medida que el alumno capta el proceso, se aumenta progresivamente la complejidad y el nivel de abstracción de los ejemplos en las lecciones, hasta que finalmente se promueve la transferencia de estos a la solución de problemas académicos y cotidianos. El paquete didáctico compuesto por estas lecciones se presentan en la sección Anexo 1 y 4 de este trabajo.

Se realizaron evaluaciones de cada una de las lecciones realizadas, analizando los promedios obtenidos mediante la apropiación e incorporación de los procesos y los beneficios obtenidos para mejorar el aprendizaje, ya sea memorísticos, analíticos y reflexivos. Para evaluar estos, se aplicarán cuestionarios correspondientes a cada uno de los temas considerando evaluación formativa y sumativa.

También se analizó el grado de apropiación de los procesos, mediante los trabajos de los alumnos. Para esto se revisó cada lección y se determinó cuáles son los procesos que el alumno incorpora a su conocimiento, así como cuántas de estas lecciones son necesarias para apropiarse correctamente de cada una de las habilidades del pensamiento consideradas para esta investigación: observación, descripción, comparación, clasificación y ordenación jerárquica.

Al finalizar el paquete didáctico se aplicó nuevamente el test realizado al principio de la investigación para comparar los resultados. Se compararon los resultados iniciales contra los finales mediante análisis estadísticos (Mann Whitney, Sokal y Rohlf, 2012) para determinar si existen diferencias asociadas a PBP y su uso para promover el aprendizaje significativo de los contenidos de la materia.

Capítulo III: Resultados y discusión

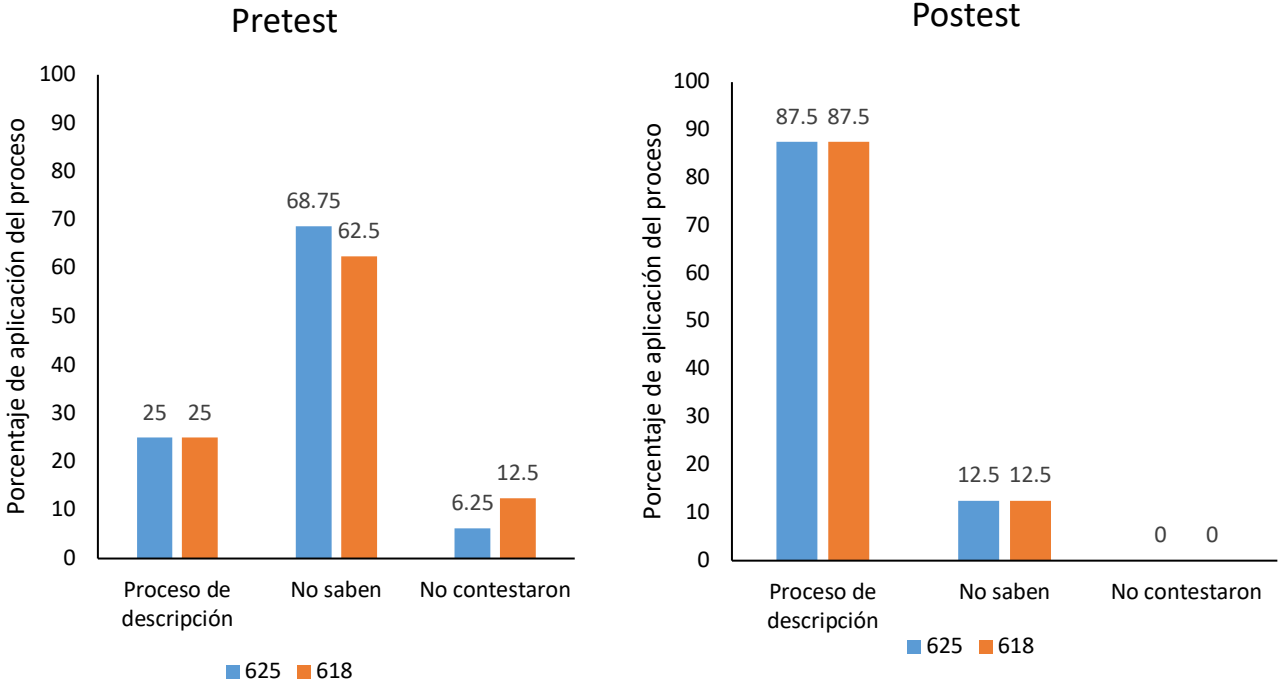
3.1 Resultados

3.1.1 Resultados generales de PBP durante el pretest y postest

La estrategia se aplicó durante cuatro sesiones a alumnos del grupo 618 y 625 del turno matutino y vespertino respectivamente, de la asignatura de Biología IV en el Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Azcapotzalco.

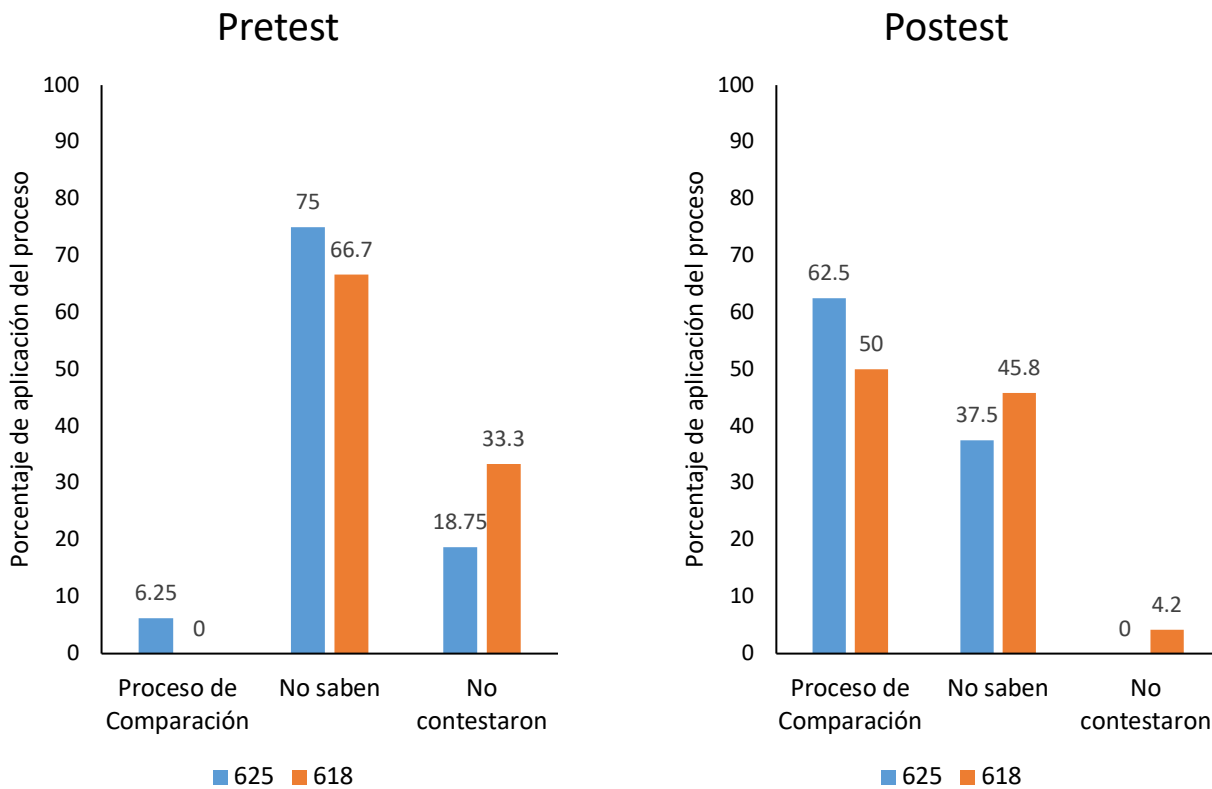
A continuación, se presentan gráficas con la comparación de los porcentajes obtenidos en las pruebas del pretest y postest.

Este test se dividió entre los contenidos teóricos de la materia y ejercicios que abordaban los procesos básicos del pensamiento. Todos los ejercicios de PBP se muestran en el Anexo2 de este trabajo



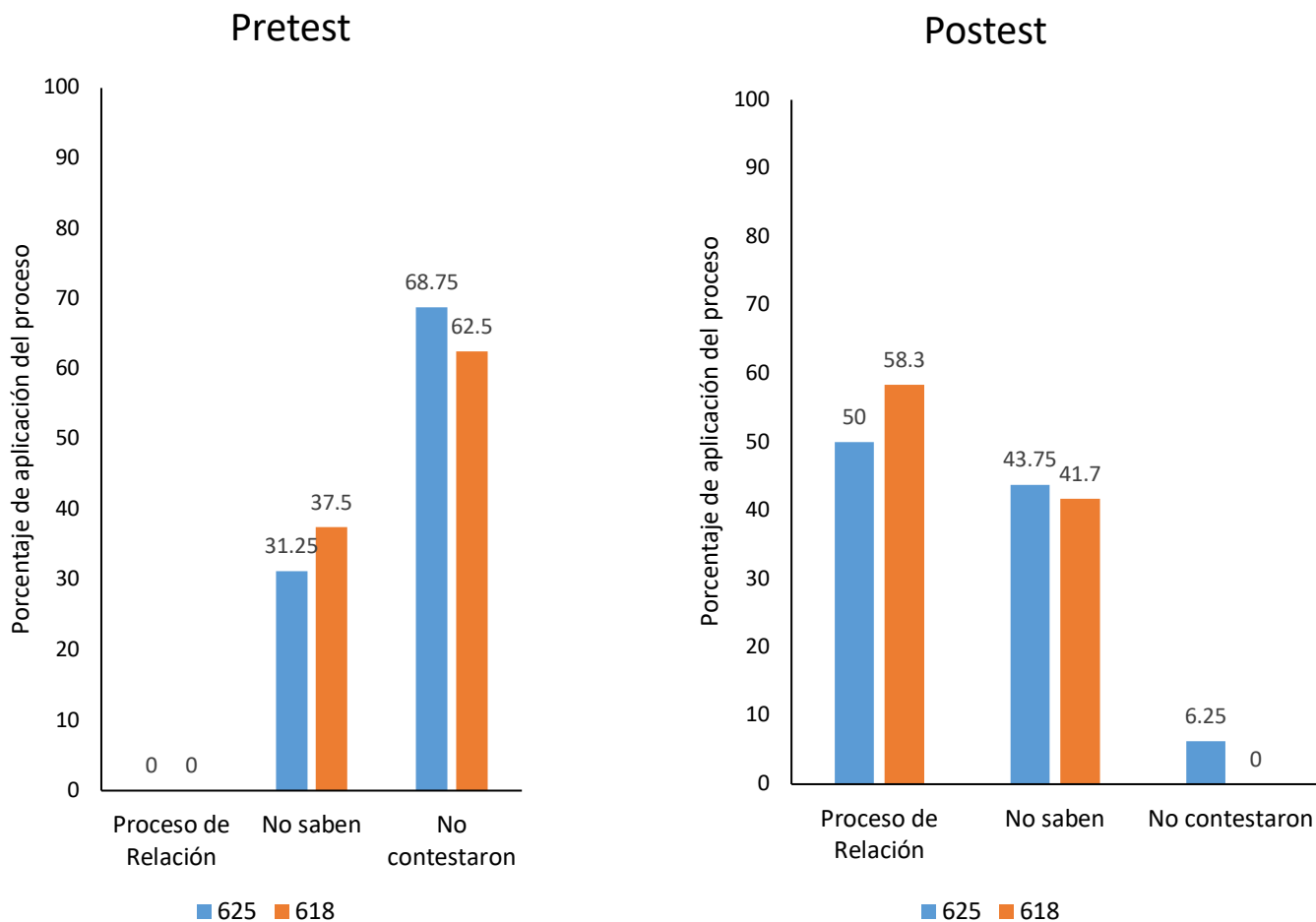
Figs. 1.1 y 1.2 resultados de los porcentajes del pretest y postest de la aplicación del proceso de descripción

Se observa un incremento entre el número de alumnos que pueden realizar adecuadamente el proceso de descripción. Para poder evaluar dicho proceso se analizaron los pasos necesarios para poder completar el proceso: observación, enumeración de características y mención de atributos. También se puede observar mínimas diferencias entre ambos turnos.



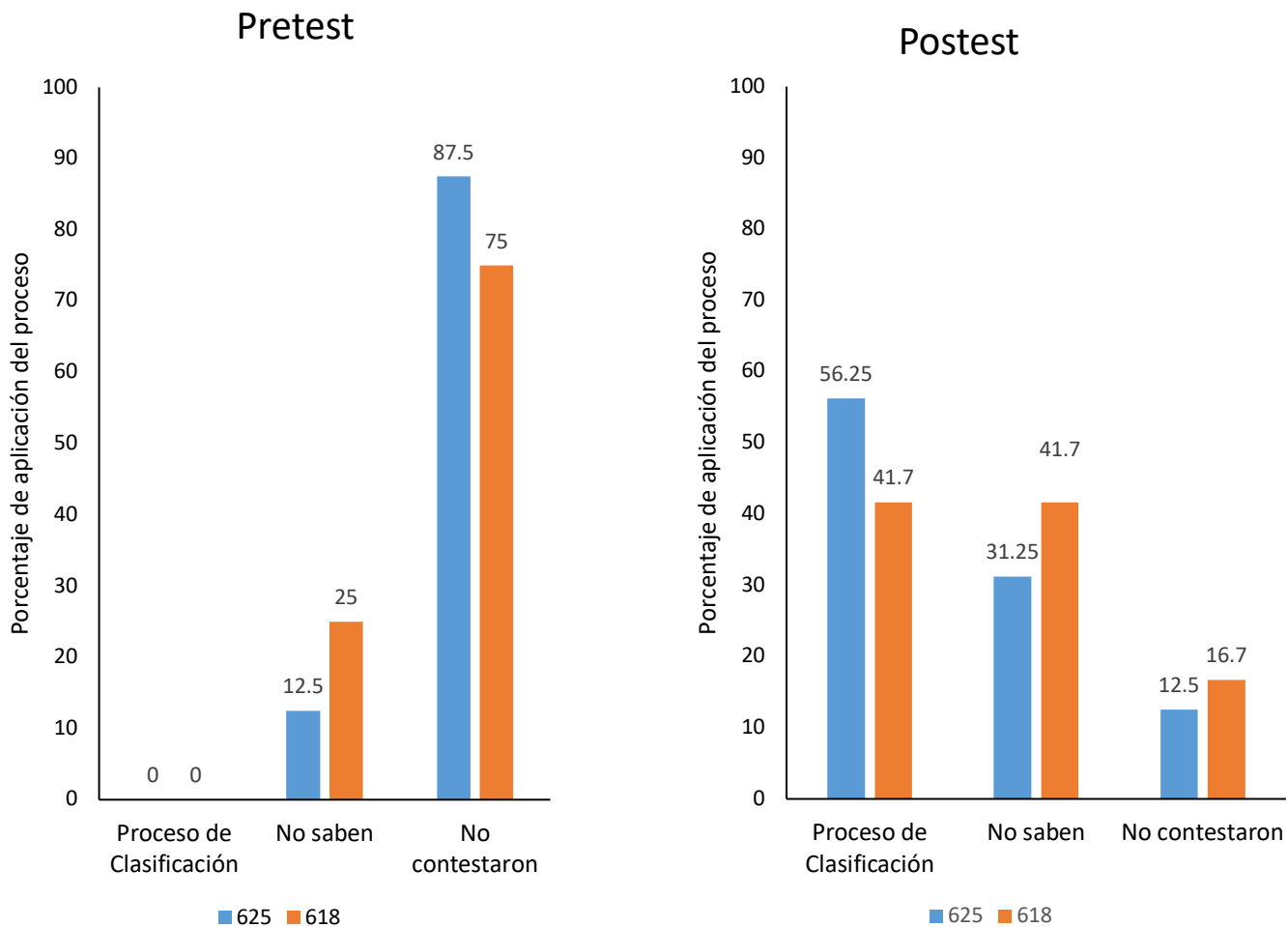
Figs. 1.3 y 1.4 Resultados de los porcentajes de pretest y posttest de la aplicación del proceso de comparación.

En el pretest se observa que menos del 10% de los alumnos es capaz de realizar adecuadamente el proceso de comparación, después de intervención dicho porcentaje aumentó a más del 50%, siendo los alumnos del turno vespertino quienes presentaron mayor porcentaje de avance en la realización del proceso.



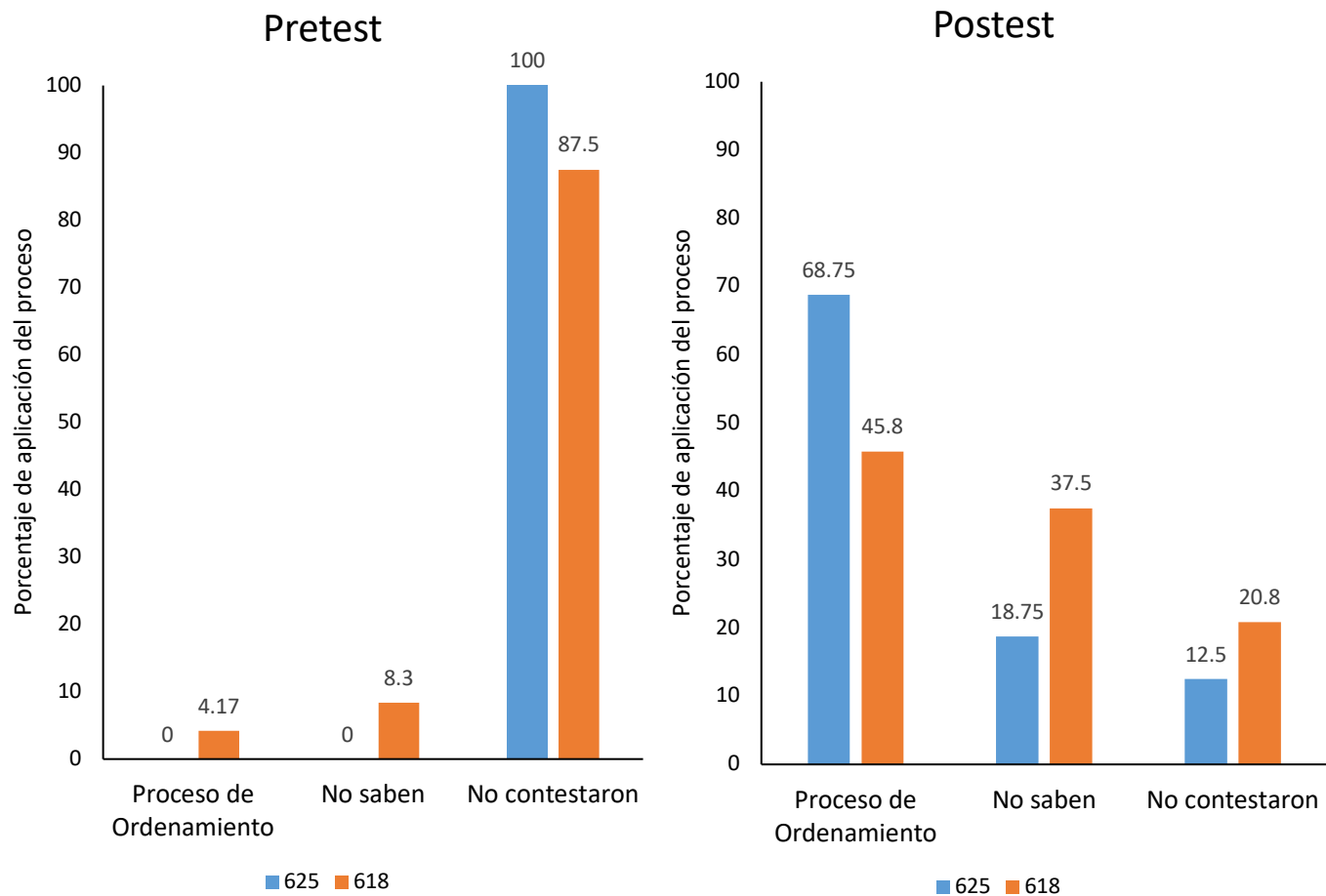
Figs. 1.5 y 1.6 Resultados de pre y post test sobre el porcentaje de aplicación del proceso de relación

En un principio ninguno de los alumnos, de ambos turnos, fue capaz de realizar apropiadamente el proceso de relación. Después de la intervención, más del 50% de los alumnos realizaron el proceso de la manera adecuada, aunque cerca del 40% realizó el proceso, pero no contó con los elementos suficientes para ser considerado adecuado y se mantuvo un 6%, perteneciente al turno vespertino, que no fue capaz de realizar el proceso y no contestaron el ejercicio correspondiente a esta sección



Figs. 1.7 y 1.8 Resultados del pre y post test del porcentaje de efectividad del proceso de clasificación

Más del 80% de los alumnos de ambos grupos realizaron de manera errónea, o simplemente no contestaron el ejercicio. Mientras que en los resultados del posttest se incrementó a más del 40% los alumnos que acertaron en la construcción del proceso; aun a pesar del avance, cerca del 30% de los alumnos no realizó adecuadamente el proceso.

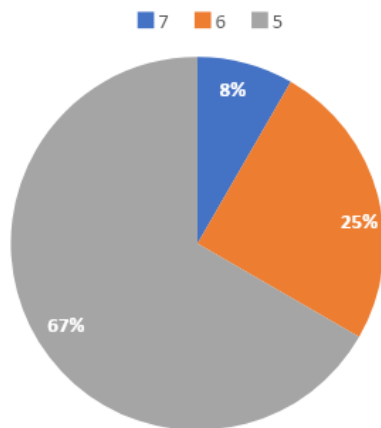


Figs. 1.9 y 1.10 Resultado del porcentaje de respuestas proporcionadas por los alumnos con respecto al proceso de ordenamiento.

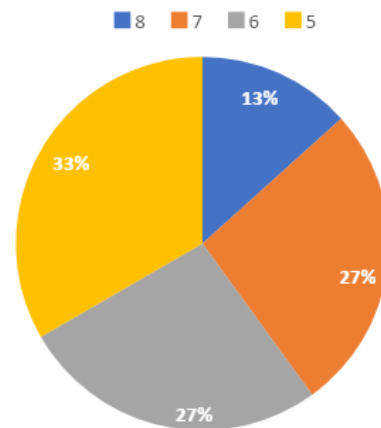
El proceso de ordenamiento es el más complejo de los procesos abordados en este proyecto, de tal manera que antes de la aplicación del instrumento, cerca del 100% de los alumnos de ambos grupos no fueron capaces de realizar este ejercicio de manera adecuada. Después de la intervención este porcentaje aumentó drásticamente, ya que cerca del 50% realizaron el proceso de manera eficiente, y cerca del 30 intentaron completarlo, aunque no lo resolvieron de manera adecuada.

3.1.2 Resultados de los contenidos conceptuales

Calificaciones Pretest Grupo 618



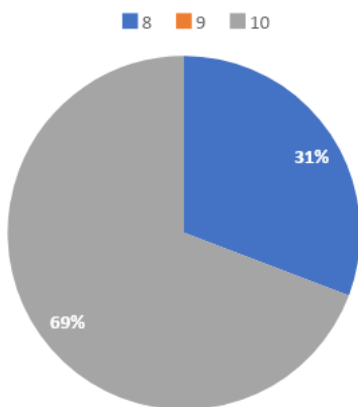
calificaciones Pretest Grupo 625



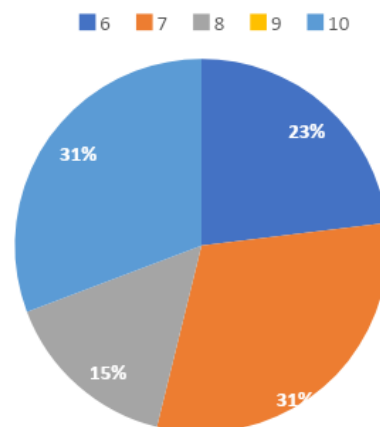
Figs. 2.1 y 2.2 Calificaciones de los grupos 618 y 625 durante el pretest

Ambos grupos obtienen en su mayoría calificaciones menores a 5, lo que podría suponer un área de oportunidad en donde la estrategia proporcionará una alternativa al déficit de contenido teórico de la asignatura.

Calificaciones Postest Grupo 618



Calificaciones Postest Grupo 625



Figs. 2.3 y 2.4 Calificaciones de los grupos 618 y 625 durante el postest

Se puede observar que después de la aplicación de la estrategia hay un incremento entre el número de alumnos que ahora tienen 6 o más de 6 de calificación, siendo el grupo vespertino el que muestra un mayor avance al no mostrar ningún alumno con calificación inferior a 5.

3.2 Análisis de los resultados obtenidos a partir de la resolución de las lecciones que propician los procesos básicos del pensamiento

Los procesos básicos del pensamiento se evaluaron en los dos grupos, mediante preguntas específicas en el test antes y después de la intervención, lo que nos permitió estudiar las diferencias entre ambos grupos y evaluar diferentes rangos de asimilación de los PBP.

Se establecieron tres categorías para la evaluación de los procesos: la categoría “Nulo” implica que no se respondió la pregunta, mientras que “Insuficiente” hace referencia a que el alumno no realiza el proceso completo o lo hace de manera incorrecta y por último el criterio “Suficiente” que implica la realización del proceso completo.

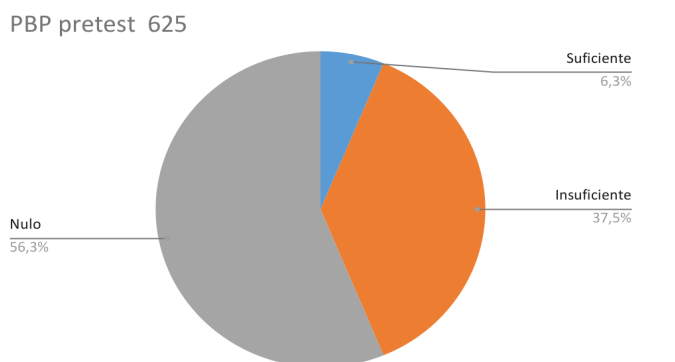


Fig. 2.5. rangos de asimilación de los procesos básicos del pensamiento durante el pretest

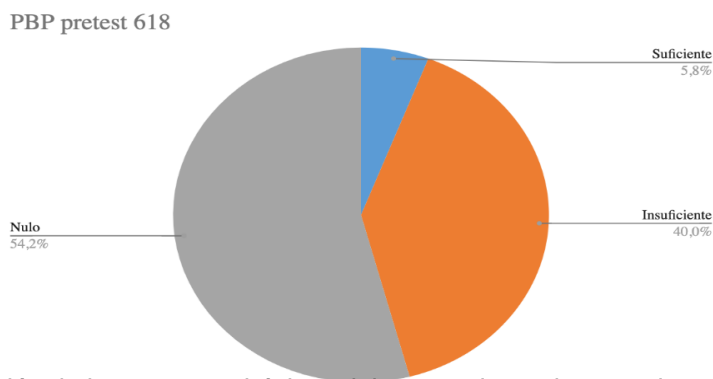


fig. 2.6 rangos de asimilación de los procesos básicos del pensamiento durante el pretest

Se observa que en ambos grupos se tiene poca comprensión de los procesos básicos del pensamiento, la mayoría de los alumnos no contestaron los ejercicios que implicaban dichos procesos.

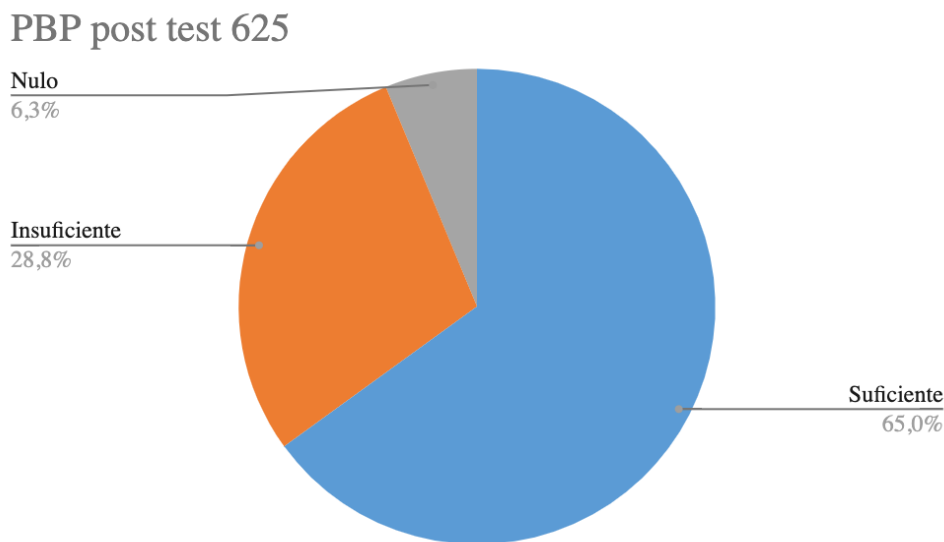


Fig. 2.7 Rangos de asimilación de los procesos básicos del pensamiento durante el postest

Después de la intervención, los alumnos mejoraron en la resolución de las preguntas que se enfocaban en los PBP; más de la mitad realizaron el proceso completo, aunque cerca de un 30% realizó algunos pasos, pero no alcanzó a completar al cien por ciento la tarea asignada. Se observa un claro incremento en el conocimiento y resolución de actividades que requerían habilidades del pensamiento.

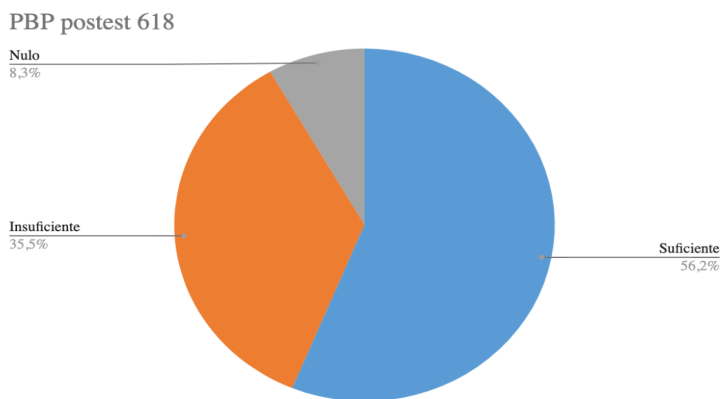


Fig. 2.8 Rangos de asimilación de los procesos básicos del pensamiento durante el postest

3.3 Análisis estadístico de resultados

Al aplicar la prueba de t student entre las calificaciones de los grupos 618 y 625 del pretest se encontraron diferencias significativas ($P = 0.007$)

Ambos grupos presentan mayoría de calificaciones no aprobatorias al realizar el pretest, lo que muestra que en ambos existe una deficiencia en cuanto a contenidos y un déficit en el desarrollo de habilidades relacionadas con los procesos básicos del pensamiento; sin embargo, se muestra una diferencia significativa entre ambos grupos, es decir, cada grupo presenta sus particularidades. En este caso, al ser el grupo 618 más numeroso, con un rango de mayor de edad y al ser *recursadores*, podríamos esperar algunas dificultades en cuanto a la apropiación del conocimiento y en el uso cotidiano de procesos básicos del pensamiento.

Al aplicar la prueba de t student entre las calificaciones de los grupos 618 y 625 del postest no se encontraron diferencias significativas ($P = 0.1925$)

La estrategia se aplicó por igual en ambos grupos, por lo que al no observarse diferencias significativas en las calificaciones del postest, se puede suponer un avance considerable en el ámbito del conocimiento conceptual y de las habilidades relacionadas con los procesos básicos del pensamiento. Esto podría demostrar que, independientemente de las diferencias iniciales que se observaron entre los grupos con respecto a contenido, actitudinales o de habilidades, en ambos se logró un cambio importante, por lo que estas diferencias dejaron de ser tan evidentes.

El que no existan diferencias significativas después de la intervención puede suponer que las lecciones que fomentan el uso de los PBP mejoran los procesos de enseñanza de forma positiva, ya que se incrementaron las calificaciones aprobatorias por igual en ambos grupos.

Al aplicar la prueba de t student de las calificaciones del grupo 618 entre el pretest y postest se encontraron diferencias significativas ($P < 0.0001$)

Este resultado muestra que sí existe un cambio estadísticamente significativo después de la aplicación de la estrategia en el grupo 618. Esto se complementa con las observaciones dentro del grupo, en donde los alumnos mostraban un mayor conocimiento de los conceptos abordados durante las lecciones y en las respuestas de las preguntas de cierre. Así como en las calificaciones del postest, en las cuales todos los alumnos obtuvieron notas superiores a 5.

Al aplicar la prueba de T Student de las calificaciones del grupo 625 entre el pretest y postest se encontraron diferencias significativas ($P = 0.0111$).

Las diferencias significativas entre las calificaciones del pretest y postest de los dos grupo pueden suponer que la estructura sugerida de las lecciones, en donde se prioriza la recuperación de conocimientos previos, se fomenta el uso de actividades basadas en los PBP y en las cuales se termina con preguntas de cierre que engloban los conceptos vistos durante las lecciones, pueden propiciar mayor comprensión de los contenidos conceptuales y podría, también, permitir a los alumnos desarrollar habilidades que les sirvan para estudiar y apropiarse de los contenidos de una mejor manera.

3.4 Discusión

Las lecciones utilizadas para este trabajo, en las cuales se busca fortalecer los procesos básicos del pensamiento, exponen dos tipos de procedimientos. El primer procedimiento se centra en facilitar el desarrollo de las habilidades para identificar, relacionar y clasificar objetos, situaciones o eventos del medio circundante. El segundo estimula la comprensión y el desarrollo de ciertas habilidades intelectuales, que podrían facilitar la formulación de inferencias, la predicción y la solución de problemas. Esto se planteó, tomando como base el paradigma de la educación constructivista, en la que el alumno se vuelve el centro de la acción de las actividades de enseñanza-aprendizaje. El haber incrementado de manera significativa las calificaciones y la calidad de las actividades que involucraban los procesos básicos del pensamiento antes y después de la intervención, podría interpretarse como un paso en la dirección correcta para alcanzar la autonomía de las y los estudiantes.

La mayoría de las lecciones tenían una estructura en la que se propiciaba que los adolescentes plantearan y resolvieran preguntas, esto tomando en cuenta, que según Castañeda-Yañez (2011), la ciencia debe enseñarse a través de la “Indagación de preguntas auténticas generadas a partir de las experiencias de los estudiantes”, creando así ambientes dentro del salón de clases donde se involucren en procesos científicos, a partir de los cuales puedan investigar diversos fenómenos a través de observaciones, mediciones, clasificación y experimentación; esto podría proporcionar sentido a los datos y a la formulación de conclusiones, los cuales son la base de la educación científica. Los procesos básicos del pensamiento, que conforman esta propuesta pedagógica, retoman por completo estos principios, lo que la vuelve una estrategia factible para que así los alumnos puedan apropiarse del conocimiento científico.

El realizar un acercamiento a la forma en cómo los adolescentes aprenden, con la intención de promover las habilidades cognitivas de observación, descripción, ordenamiento y la elaboración de preguntas, podría también propiciar una atmósfera donde el estudiante se involucre en actividades similares a las que se dedican los científicos, a partir de lo cual se favorecería la creación un ambiente de aprendizaje efectivo y significativo.

Según Novak (2007) los estudiantes aprenden a resolver problemas, a pensar críticamente y a tomar decisiones dentro de un contexto que involucre conceptos amplios y unificadores, por lo tanto, aprenden las conexiones entre conceptos y principios y son capaces de aplicar estos niveles de comprensión y habilidades a nuevas situaciones, incluso fuera del aula. Por ello, las lecciones propuestas para este trabajo representan un recurso valioso, ya que una parte importante del proceso es recordar los conocimientos previos de los alumnos, hacer conexiones entre lo que ya saben y lo que van a aprender, así como para hacer que los estudiantes sean conscientes de lo que están aprendiendo ya que se les proporciona sentido al darles a conocer el objetivo de cada una de las lecciones.

Las lecciones del paquete didáctico proporcionado a los alumnos presentan la ventaja de que en las actividades de inicio se reactivan los contenidos revisados durante la sesión anterior, esto pensando en que el aprendizaje efectivo requiere que los estudiantes tengan control de su propio aprendizaje a través de la reflexión y el auto asesoramiento. Así, ellos se vuelven conscientes sobre qué tanto aprendieron, y si fuera el caso, sabrían cuáles son sus áreas de oportunidad para poder mejorar y recordar de mejor manera los aspectos que no tengan claros.

Las actividades de cierre propician la recapitulación de los conceptos revisados a lo largo de la sesión, es aquí donde el docente podría evaluar de manera formativa, tanto los procesos que implican las habilidades del pensamiento, como el avance conceptual de las lecciones. Cuando hablamos de la evaluación de las lecciones de esta propuesta, debemos tomar en cuenta que según Millar y Osborne (1998) se debe procurar que los profesores evalúen la habilidad de los alumnos para comprender e interpretar información científica.

Del mismo modo se deberá procurar que la formación dentro del aula brinde las herramientas necesarias para discutir tópicos controvertidos, así como su conocimiento y comprensión de ideas científicas.

Esta propuesta didáctica busca, más que enfatizar el recuerdo de hechos específicos, detallados y no relacionados, darle un mayor peso a la evaluación de la comprensión holística del tema biodiversidad, así como sentar las bases del razonamiento científico dentro del salón de clases.

Para la enseñanza de las ciencias se pretende lograr que el estudiante desarrolle las habilidades de observación y descripción, las cuales son la base de los PBP, para que al aplicarlas reconozca que todos los conocimientos que adquiere son productos de su interacción con el medio ambiente, mediante el uso de los sentidos. Las lecciones aplicadas durante esta intervención presentan conceptos y aspectos elementales de los objetos, hechos o situaciones que permitirían a los alumnos comprender el significado de los procesos básicos del pensamiento y al mismo tiempo le sirven para mejorar sus habilidades y corregir sus errores durante la realización de los mismos.

Comprender la ciencia es más que conocer hechos; involucra ubicar y recuperar hechos dentro de un marco conceptual, por eso las lecciones propuestas para este trabajo se basan en dos ideas fundamentales. La primera establece que cualquier proceso de pensamiento, independientemente del nivel de abstracción al cual se pretenda llegar, parte de lo concreto y vuelve a lo concreto, esto es, cualquier afirmación hipotética que se haga acerca del mundo (en este caso el contenido biológico) siempre se plantea de manera abstracta, para posteriormente ser verificada mediante la observación concreta. Por ejemplo, para el tema del zooplancton, primero se planteó la importancia de estos organismos para el planeta, aun a pesar de que los alumnos no los conocieran realmente, ellos ya sabían cuáles eran sus funciones ecológicas; después se presentaron los organismos, con fotografías, se realizaron descripciones y se ubicaron los lugares en donde podían encontrarse, para así pasar de lo abstracto a lo concreto. Por otro lado, la segunda idea en la que se basan los PBP es en la evidencia empírica, ya que se plantea que las personas solo captan la esencia de los objetos o situaciones, mediante la percepción de sus características y la combinación de estas para regenerar representaciones mentales que favorezcan su comprensión. En este caso, esta idea sirve para que el concepto biodiversidad aplicado al zooplancton pueda ser equiparable a cualquier otro aspecto de la diversidad biológica.

Las lecciones que toman como base a los procesos básicos del pensamiento podrían ayudar a desarrollar las habilidades necesarias para aplicar cualquier conocimiento en una situación nueva (transferencia del aprendizaje) y no solo dentro del salón de clases o para el área biológica. Ya que se ha demostrado que el desarrollo de los PBP afecta positivamente el grado

en que los estudiantes mejoran la comprensión de conceptos y los aplican en una gran variedad de contextos (De Sánchez, 2007)

Los resultados estadísticos muestran que, después de la intervención los estudiantes tuvieron una mejora significativa en las notas del examen, esto podría explicarse porque, durante la intervención se hizo mucho énfasis en recuperar experiencias y los conocimientos previos de los estudiantes, con lo que se favoreció lo que Duckworth (1987) reconoce como la base sobre la que puede cimentarse el nuevo conocimiento. Al mismo tiempo se puede crear un ambiente de aprendizaje en donde los estudiantes no tengan miedo de preguntar, o de pedir que se repitan algunos conceptos y esto repercute de manera positiva en la comprensión de conceptos.

La mejora que presenta el postest en las respuestas correspondientes a los procesos básicos del pensamiento se podría explicar gracias a la constante ejercitación, durante cada lección de las habilidades del pensamiento, mediante las que se reforzaron conocimientos, de forma bien organizada, con lo cual se apoya la planeación y el pensamiento estratégico. Los procesos básicos del pensamiento fueron utilizados en esta estrategia como una herramienta para ayudar a los estudiantes a convertirse en conocedores (Bruner, 1981) de su propio método de aprendizaje. Esto puede ser respaldado por las ideas de Brandsford (2007), ya que él menciona que: Por sí mismo no es suficiente intentar enseñar la solución de problemas generales y las habilidades de pensamiento; porque la capacidad de pensar y solucionar problemas requiere un conocimiento bien organizado, que sea accesible y en los que se tenga el contexto apropiado. También menciona que, se debería hacer un mayor énfasis en el conocimiento de los alumnos, para saber hasta qué grado debe comenzar la instrucción del docente, tomando en cuenta los conocimientos y las habilidades actuales del estudiante, más allá de que simplemente se presenten nuevos hechos de la materia de estudio.

La metodología presentada en este trabajo integra los aspectos intelectuales, experienciales y contextuales, que brindan a los alumnos la capacidad de abordar situaciones nuevas de forma exitosa. Esto se debe a que el alumno desarrolla las habilidades necesarias para conectar sus mundos externos e internos, por lo que es capaz de generar motivación intrínseca, así como las habilidades del pensamiento necesarias para integrar los componentes presentes en las

lecciones como parte de un todo, lo cual se puede identificar como conducta inteligente (De sánchez, 1991)

Así pues, al ser las habilidades del pensamiento la base del desarrollo intelectual, para esta estrategia es el alumno el actor principal durante proceso de enseñanza-aprendizaje, se trata entonces de que, a través de estas lecciones el estudiante no solo comprenda conceptos biológicos, sino que, desarrolle las estructuras cognoscitivas necesarias para progresar a niveles más complejos, aplicando este desarrollo a la vida diaria. Ese tipo de desarrollo cognitivo, aunque complejo de cuantificar, puede observarse claramente de manera directa durante las sesiones de clase, ya que se fomenta la participación y el docente tuvo la oportunidad de escuchar las preguntas y respuestas que los alumnos planteaban. Del mismo modo las respuestas escritas en las lecciones, sobre todo las correspondientes a las preguntas de cierre, mostraban el avance en la concreción de las habilidades del pensamiento y en el aprendizaje o identificación de los conceptos vistos a lo largo de la lección.

La observación y la descripción fueron algunos de los procesos en los que se notaron avances más grandes y más rápido, esto debido a que son los procesos que podríamos considerar de base y también porque son aquellos que dependen directamente de los sentidos y en los que no se necesitan estructuras cognitivas tan elaboradas. Por otro lado, la jerarquización y clasificación, al ser los procesos más complejos dentro de esta propuesta, fueron los que tuvieron menor grado de avance dentro de los procesos planteados. Esto se explica fácilmente, ya que ambos procesos forman parte de las concreciones terminales en las estructuras cognitivas, en las cuales sustentan la organización del pensamiento, la generalización y la predicción (Sánchez, 1991) y que requieren mucho mayor trabajo, repetición y ejemplificación, para poder lograr la asimilación necesaria para estas habilidades.

Para lograr que los contenidos científicos que se imparten en las escuelas conformen aprendizajes significativos, se debe de procurar impartir una ciencia relevante para la vida, en la cual se tendría que incluir la visión Ciencia-Tecnología-Sociedad, haciendo énfasis en la indagación científica y acento en los procesos de pensamiento que son necesarios para hacer y aprender la ciencia. Esto tendría que incorporar necesariamente, una visión más humana y social de las ciencias. Del mismo modo, en un panorama ideal, se debería asegurar la enseñanza explícita de la naturaleza de las ciencias, lo cual se lograría cuando se empleen

métodos y estrategias constructivistas como parte indispensable del contexto y del método elegido para la enseñanza (Castañeda-Yañez, 2011). Al proponer recursos metodológicos, como los de este trabajo, que dejan de lado la visión tradicionalista de la educación, se incrementan las probabilidades de que los estudiantes llegarán a reflexionar sobre la ciencia y sus conceptos, sobre el papel que ésta ha tenido para el desarrollo de la humanidad y la importancia de comprender los contenidos de las asignaturas, en función de entender los fenómenos de la vida cotidiana.

La estrategia propuesta en este trabajo muestra alternativas para abordar un tópico complicado dentro de la asignatura de Biología, esto teniendo en cuenta que no es sencillo proponer una metodología como una única respuesta, alternativa o solución a la asimilación de los contenidos en los alumnos, pero sí representa una contribución con la intencionalidad de incrementar el interés de los estudiantes por la temática biodiversidad y al mismo tiempo pretende brindar herramientas útiles para mejorar la forma en cómo los estudiantes aprenden.

Después de la intervención los estudiantes conocieron y enunciaron el concepto de plancton y zooplancton, reconocieron la importancia de estos organismos en los ecosistemas marinos y, según las respuestas del postest, tuvieron una mejoría en la comprensión del concepto biodiversidad. La diferencia significativa que existe entre las calificaciones del pretest y el postest, con respecto a los contenidos teóricos de la asignatura, podría interpretarse como el resultado de la resolución de actividades que ejercitaban los PBP y la reiteración de conceptos que estaban presentes en las actividades de apertura y cierre en las lecciones.

Capítulo IV: Conclusiones

A través de la estrategia de enseñanza propuesta se han tomado los procesos básicos del pensamiento como base de lecciones que puedan contribuir a la comprensión de conceptos científicos considerando que este es el tipo de conocimiento que se puede alcanzar con una metodología que ayude a garantizar la comprensión del entorno de los estudiantes y facilite estructuras cognitivas que puedan servir en otros ámbitos de la vida.

El conocimiento previo, la disponibilidad de herramienta que ayuden a comprender el cómo se genera el conocimiento científico, así como un mayor conocimiento sobre los temas biológicos ayudarán a los estudiantes a enfrentar las demandas presentes en sus actividades escolares; por otro lado, desarrollar los procesos básicos del pensamiento podría contribuir a mejorar la ejecución de los requerimientos básicos para tener una mayor familiaridad, capacidad de respuesta y metacognición ante cualquier situación por la que los alumnos atraviesen.

El aula de ciencias debe ser un ambiente dinámico en el que el alumno tenga la libertad de explorar y plantear preguntas, en las que se refleje la enseñanza de la ciencia, a través de la cual se represente también que la ciencia puede y debe estar orientado hacia la comunidad, con lo cual se logre un aprendizaje significativo y a largo plazo. Desarrollar este tipo de razonamiento, junto con las habilidades del pensamiento, la experimentación, la evaluación formativa de procesos dentro del aula, logrará en los alumnos un cambio conceptual y ayudará a desarrollar una comprensión científica mayor.

La diferencia significativa de calificaciones que existe entre el postest y el pretest, nos sirven para confirmar que las lecciones basadas en el desarrollo de las habilidades del pensamiento sirven para incrementar el porcentaje del aprendizaje de contenidos biológicos, como el de diversidad, zooplancton y plancton. Con lo cual podemos decir que esta estrategia fue funcional para el grupo 618 y 624 del colegio de ciencias y humanidades plantel Azcapotzalco

Bibliografía

Aikenhead, G.S. 2007 Expanding the research agenda for scientific literacy. En: Linder, C., Östman, L., Wickman, P.O(Eds) (2007) Proceedings of the Linnaeus Tercentenary Symposium held at Uppsala University, Uppsala, Sweden, May 28-29, 2007. Recuperado en: http://eprints.qut.edu.au/12883/1/Linnaeus_Tercentenary_Symposium.pdf

Ausubel, D. P. 1976. Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México. Trillas.

Ausubel-Novack-Hansen. 1983. Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. 2° ed. Trillas. México.

Barrientos, L.L.Z. 2003. Zoología general. Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.

Bransford, J. D., Brown A. L y Cocking R. R. 2007. La creación de ambientes de aprendizaje en la escuela. SEP. 1 Ed. México.

Bruner, J. 1981. "The organization of action and the nature of adult-infant transaction: Festschrift for J. R. Nuttin", en D. d'Ydewalle y W. Lens (eds.), Cognition in Human Motivation and Learning, Hillsdale, nj, Erlbaum, pp. 1-13.

Cifuentes L., J.L., P. Torres-García & M. Frías M. 1986. El océano y sus recursos V Plancton. La ciencia desde México. Fondo de Cultura Económica, S.A. de C.V. México, D.F. 164 pp.

Cifuentes L.J.L., Torres-García P, Frías M.M. 199. El océano y sus recursos (2° edición) Ciudad de México: Fondo de cultura económica.

Duckworth, E. 1987. "The Having of Wonderful Ideas" and Other Essays on Teaching and Learning, New York, Teachers College Press, Columbia University.

Gasca R., Segura P.L. y Suárez M.E. 1996. Capítulo 1: El zooplancton marino. En: Gasca R. y Suárez E. (eds). Introducción al estudio del zooplancton marino (pp.1 -36). Ciudad de México, El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)/ CONACYT

Gómez, M. A. 2002. El modelo tradicional de la pedagogía escolar: Orígenes y precursores. Revista de Ciencias Humanas. No.28

Harper, J. y Hawksworth, D. 1995. Preface. En: Biodiversity measurement and estimation. Chapman Hall. Londres, Inglaterra. pp 5-11

Heywood, V. y Watson, R. T. 1995. Global biodiversity assessment. UNEP. Cambridge university press. Cambridge, Inglaterra pp 5-28

Jeffries, L., 1997. Long Rang transport and Acid deposition Assessmen Report-Aquatic Effects Part, 1997, Enviroment, Canada.

Lara-Lara J. R., Arenas-Fuentes V., Bazán G. C., Díaz C. V., Escobar-Briones E., García A. M. C., Gaxiola C. G., Robles J. G., Sosa A. R., Soto-Gonzáles L. A., Tapia G. M., y Valdez-Olguín J. E. 2008. Los ecosistemas marinos, en: Capital Natural de México, Vol. I: conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO, México, pp. 135-159.

Lovejoy, T. E. 1980. Changen in biological diversity. En Barney G. O.: The Global 2000 report to the president. Vol 2. Penguin Harmanasworth. EEUU. Pp 327-332

Margalef, R. 1997. Our Biosphere. Excellence in Ecology Series. Ecology Institute, Oldendorf, Germany.

May, R. M. 1989. Ecological concepts. The contribution of ecology to undertanding of the natural world. Blackwell. Oxford, Inglaterra, p 353.

McNeely, J. A., Miller, K. R., Reid, W. V., Mittermeier R. A., y Werner, T. B. 1990. Conserving the world's biological diversity. International Union of Conservation of Nature and Natural Resources, Gland, Switzerland. WWF and the WB, Washington, DC. 193pp.

Montoya, P. L. M. 2004. Propuesta de un proceso educativo de habilidades del pensamiento como estrategia de aprendizaje en las organizaciones. Revista de Contaduría y Administración. UNAM.

Neiff, J. J. 2001. Diversity in some tropical wet land systems of south america pp 157-186. En Gopal-D.

Quiles, O. L. y Zaragoza, L. J. E. 2014. Educación Media y Superior en México: análisis teórico de la realidad actual. Dedicar. Revista de educação e humanidades, 6 (2014) marzo, 59-72

Sánchez, M. 1983. Proyecto de enriquecimiento instrumental. Estudio de sus efectos sobre una muestra de estudiantes venezolanos. Caracas: Ministerio de Educación de Venezuela- Ministerio de estado para el desarrollo de la inteligencia.

Sánchez, M. 1993. Procesos básicos del pensamiento. México. Trillas Pp 558

Sánchez, M. 2002. La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades del pensamiento. Revista Electrónica de Investigación Educativa 4, (1).

Solbrig, O. 1994. Biodiversity: global change. CAB. International Walling for EU p13.

Solbrig O. T. 1991. From Genes to Ecosystems: A research agenda for biodiversity. IUBSS. París.

Solís, V. , Madrigal, I. P., Ayales, I. 1998. Convenio sobre la biodiversidad Biológica. Un texto para todos. UICN, FES, FAO, FARBE, San José , Costa Rica 49 pp.

SOMPAC. 2012. ¿Qué es el plancton?. Sociedad Mexicana de Planctología A.C.
Recuperado de <https://www.sompac.org/que-es-el-plancton>

Smith, P. E. y S. L. Richardson. 1979. Técnicas modelo para la prospección de huevos y larvas de peces pelágicas. FAO. Documento Técnico Pesca 175: 1-10

Takacs, D. 1996. The idea of biodiversity. Philosophies of Paradise. Johns Hopkins Univ. Press. Baltimore. EEUU 192 pp

Villareal, G. J., Daza, A. D., Larrota, M. J., Desarrollo de habilidades del pensamiento, una alternativa para la enseñanza de la biología. Revista de ciencias Básicas Universidad de Colombia.

Weber, J. y Schell, C. 2001. The communication process as evaluative context: what do non scientist hear when scientist speak. Bio Science 5:487-495

Wilson, E. 1997. Introduction. En: Biodiversity II: Josep Henry press. Washington D. C. EEUU pp1-3

Wilson, E. y Peter F. M. 1998. Biodiversity National Academy press, Washington D. C. EEUU. 527 pp

Anexo 1

Lecciones implementadas durante la estrategia de intervención

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

Nombre: _____ **Grupo:** _____

Segunda unidad: ¿Por qué es importante la diversidad de México?

Tema II: Biodiversidad de México

Megadiversidad en México. Factores geográficos, biogeográficos y culturales.



Aprendizajes: El alumno reconoce la megadiversidad de México para valorarla. Interpreta las causas de la megadiversidad de México.


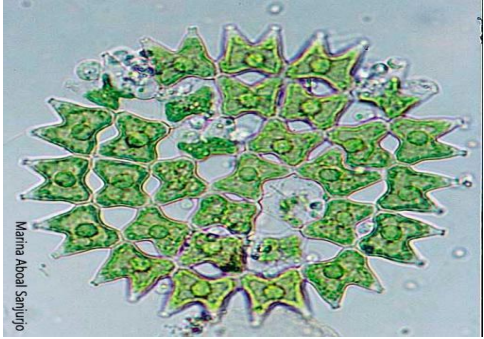
Habilidad para desarrollar: Observación y descripción

Justificación: El conocimiento de la biodiversidad en México contribuye a valorar, desde el origen de la misma, hasta los problemas que la pérdida de esta causa.

1. Actividad. Según lo revisado en clase ¿qué entiendes por biodiversidad?

2. Observa las siguientes imágenes. ¿qué características presenta cada organismo?

	 <small>© Rubén Duro / ASA</small>
<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>

<hr/>	<hr/>
 <hr/> <hr/> <hr/>	 <hr/> <hr/> <hr/>

3. ¿Conoces alguno de estos organismos? ¿qué podrías decir de ellos? ¿de dónde obtuviste esa información?

4. Según la información revisada en sus artículos ¿por qué crees que representa un ejemplo de la biodiversidad en México?

→ **México, país megadiverso**

En el mundo existen más de 170 países, pero sólo 12 de ellos son considerados como megadiversos, y esto es, porque albergan en conjunto entre 60 y 70% de la biodiversidad total del planeta.

México se encuentra en los primeros lugares de las listas de riqueza de especies. Ocupa el primer lugar en el mundo en riqueza de reptiles, el segundo en mamíferos y el cuarto en anfibios y plantas. En términos generales se puede decir que en nuestro país se encuentra al menos 10% de la diversidad terrestre del planeta (Mittermeier y Goettsch, 1992).

5. Observa la imagen, anota sus características y lo que crees que se quiera representar con ella.



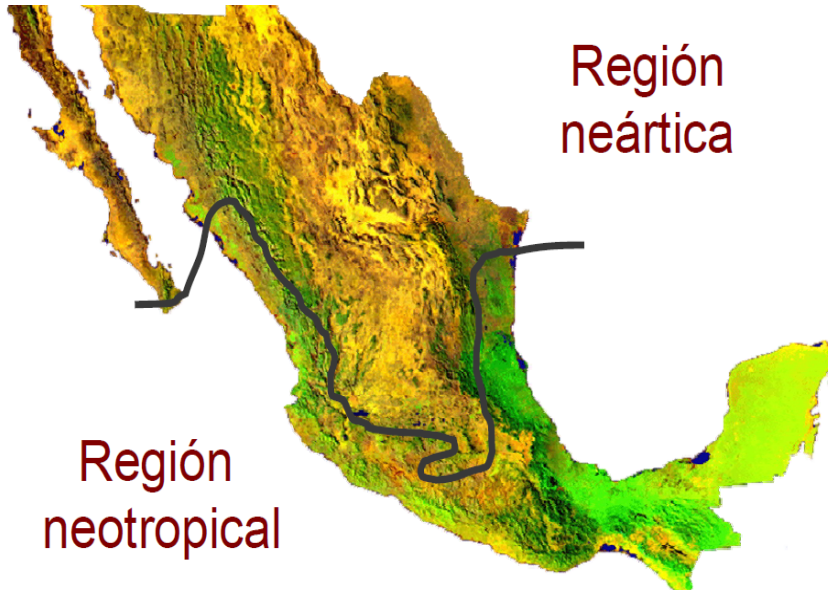
Entre las causas que hacen de México un país de gran diversidad biológica están la topografía, la variedad de climas y una compleja historia tanto geológica y biológica como cultural. Estos factores han contribuido a formar un mosaico de condiciones ambientales y microambientales que promueven una gran variedad de hábitats y de formas de vida (Sarukhán, Soberón y Larson-Guerra, 1996).



6. Considerando el siguiente mapa ¿Qué características de la república mexicana puedes observar?

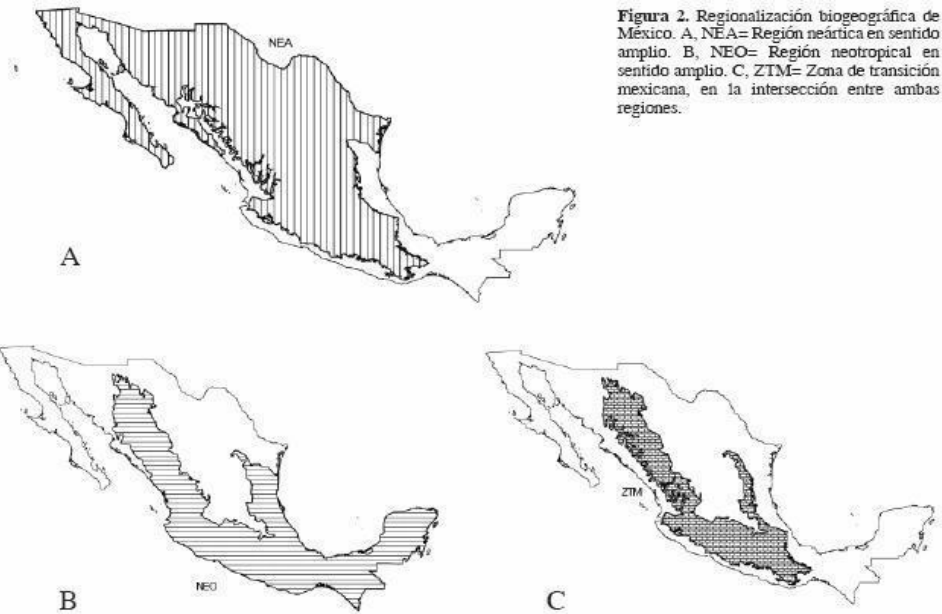
Por otra parte, la forma que le confieren al país sus litorales, junto con la alineación de sus principales serranías, influyen de manera decisiva en la distribución de la humedad y también muchas veces de la temperatura (Cordero y Morales, 1998).

7. Observa el siguiente mapa y responde. ¿conoces algo en relación a este mapa? ¿qué características presenta o señala?



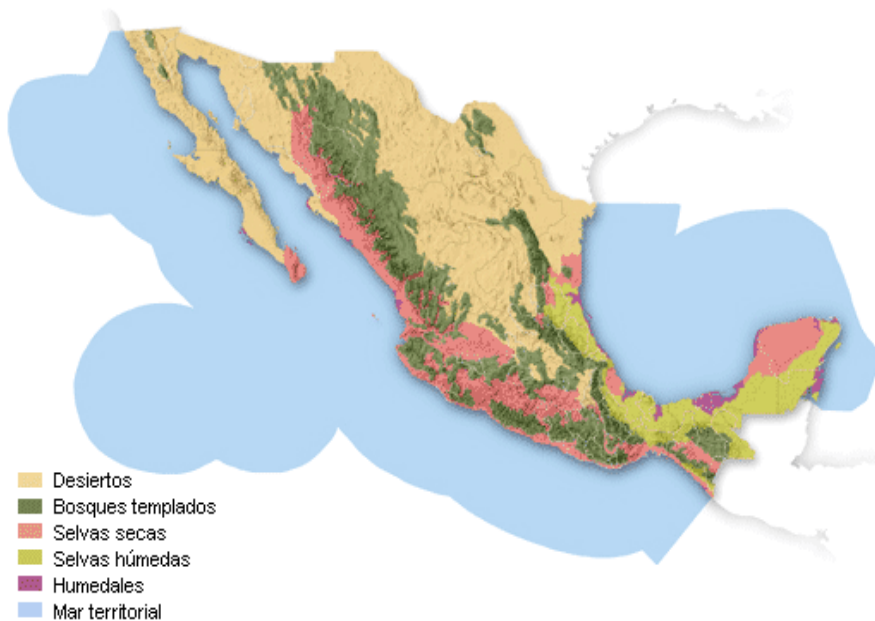
8. En tu experiencia ¿qué puedes aportar para hacer notar las diferencias entre estas dos zonas?

9. Según el siguiente mapa ¿Qué características son las que influyen sobre la diversidad en México?



Características que observas	Características que infieres y/o sabes con anterioridad

10. Observa el mapa y responde.



¿Cuál es el bioma más abundante?

¿a qué bioregión pertenece?

¿qué tipos de ambiente están señalados en el mapa?

Grandes grupos taxonómicos	Núm. de especies descritas en el mundo	Núm. de especies descritas de México	% de representatividad en México de cada grupo
Bacterias, protoctistas, hongos, briofitas y algas	150 200 - 151 700	12 198	8%
Plantas vasculares	246 695 - 272 655	23 537	9%
Invertebrados no artrópodos	180 195	7 252-7 452	4%
Insecta	880 526 - 893 740	47 770 - 47 855	5%
Artrópoda	1 040 535 - 1 056 978	60 482 - 60 567	5.7%
Vertebrados	55 097	5 465	9.9%

México es el país con mayor diversidad ecológica de América Latina y el Caribe al estar presentes dentro de sus límites políticos los cinco tipos de ecosistemas, 9 de los 11 tipos de hábitats (82%) y 51 de las 191 ecorregiones identificadas (26.7%).

En México, la cifra de especies se estima entre las 180 mil y las 216 mil, es decir, entre 10 y 12% de las especies descritas en el mundo.

11. ¿A qué grupo de organismos pertenece(n) los organismos que aborda tu artículo?

12. ¿Cómo describe tu artículo lo relacionado con el ambiente, biomas, ecorregiones?

13. observa la siguiente imagen y responde. ¿a qué ambiente pertenece? Anota sus características.

Realiza una descripción de la siguiente imagen

Para facilitar el proceso de descripción puedes guiarte con las siguientes preguntas

Es	Representa	Uso

Ahora integra tu descripción

15. Según la descripción anterior ¿Cuáles son los conocimientos previos que manejas sobre este tema?

Cierre.

En tus propias palabras, escribe el concepto de mega diversidad

¿Cómo influye la topografía en la diversidad de México?

¿Cuáles son los ecosistemas que están representados en México? Describe uno.

¿Cuáles son las zonas biogeográficas que convergen en el territorio de la república, y como actúa estas zonas en la biodiversidad?

¿Según tu artículo, cual es la importancia de la diversidad en México?

¿Cuáles son las características del ambiente marino?

Anexo 2

Ejercicios que promueven los procesos básicos del pensamiento

Problema uno

Observación y descripción

Durante las sesiones la docente proyecta la imagen a los alumnos. Los alumnos resuelven las preguntas en su cuaderno. Antes de integrar la descripción, el docente guía de manera directa el análisis de las características, mediante preguntas exploratorias descarta las observaciones directas de las inferencias y corrige el proceso.

Estos problemas se realizan a lo largo de la sesiones, con una duración ideal de 15 minutos por sesión.

Observa y describe el objeto que se muestra a continuación. Señala cualquier detalle que considere pertinente



1. ¿Qué es?
2. ¿Qué tiene?
3. ¿Para qué se usa?
4. ¿Qué aspectos les llamaron la atención?
5. Integra la descripción

Problema dos

Comparación

¿Qué observan en las siguientes ilustraciones?

Observen los personajes característica por característica. fijen su atención en las características en que difieren ambas.

identifica pares de características diferente correspondientes a las 2 caricaturas

1. Qué características difieren Travo y Uli, anótalas a manera de tabla

CARACTERÍSTICAS DE TRAVO	CARACTERÍSTICAS DE ULI	

Según la lista que acabas de hacer en qué son diferentes Travó y Uli para cada par de características

El término utilizado para referirnos a los tipos de característica esté nominado variable complete completa la lista con las variables en la tercera columna

A cada par de características corresponde una variable. La variable expresa el tipo de característica observada, basada en las diferencias del objeto a describir.

Problema tres

Clasificación

Considera el siguiente conjunto de palabras, las cuales representan objetos:

Vaso

Jarra

Taza

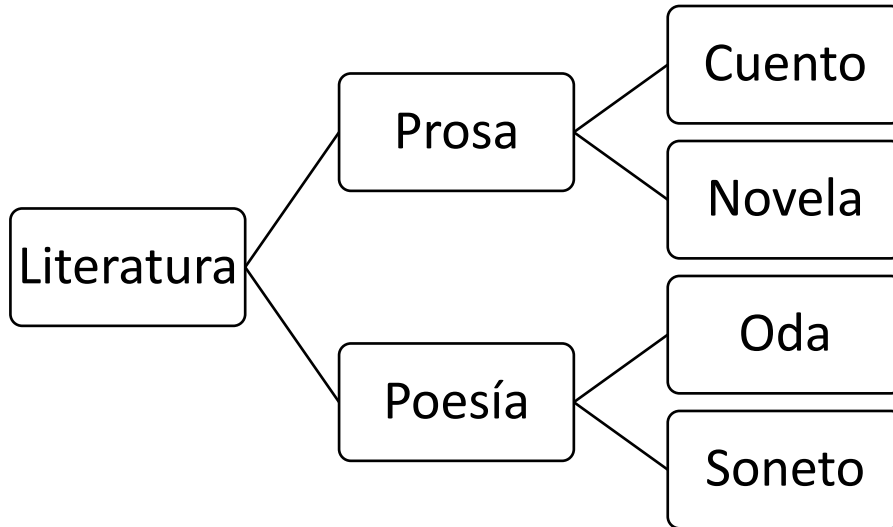
1. Identifica las características que definen a cada uno de los objetos
2. ¿Cuáles son las características que se repiten o son comunes a todos los objetos?
3. ¿Cuál es la característica general del conjunto?

Los elementos que comparten una o más características esenciales se denomina clase. Para denominar la clase se utiliza la variable o a una característica de los objetos correspondient a la variable de clasificación.

Problema cuatro

Ordenación jerárquica

Observa el esquema que se muestra a continuación.



- 1- ¿Cuántos niveles y cuántas ramas tiene el diagrama?
- 2- ¿Cuál es la categoría general de este diagrama?
- 3- El soneto es una _____ de la _____
- 4- ¿Cuántas clases existen por nivel?
- 5- Según el diagrama, ¿podríamos decir que toda la prosa es una obra de literatura? ¿Por qué?
- 6- ¿Podemos decir que toda obra literaria es novela? ¿Por qué?

Anexo 3

Prueba t de student

Tabla 1. Análisis de T de student de las calificaciones del pretest

	<i>Gpo 618</i>	<i>Gpo 625</i>
Media	5,416666667	6,1875
Varianza	0,4275362319	1,0958333333
Observaciones	24	16
Varianza agrupada	0,6913377193	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	38	
Estadístico t	-2,872440073	
P(T<=t) una cola	0,0033145251	
Valor crítico de t (una cola)	1,68595446	
P(T<=t) dos colas	0,0066290502	
Valor crítico de t (dos colas)	2,024394164	

Tabla 2. Análisis de T de student de las calificaciones del postest

	<i>Gpo 618</i>	<i>Gpo 625</i>
Media	8,208333333	7,5
Varianza	2,780797101	2,666666667
Observaciones	24	16
Varianza agrupada	2,735745614	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	38	
Estadístico t	1,326891587	
P(T<=t) una cola	0,09623152554	
Valor crítico de t (una cola)	1,68595446	
P(T<=t) dos colas	0,1924630511	
Valor crítico de t (dos colas)	2,024394164	

Tabla 3. Prueba de T de Student del grupo 618

<i>618</i>	<i>Pretest</i>	<i>Postest</i>
Media	5,416666667	8,208333333
Varianza	0,4275362319	2,780797101
Observaciones	24	24
Varianza agrupada	1,604166667	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	46	
Estadístico t	-7,635358623	
P(T<=t) una cola	0,0000000005 124103223	
Valor crítico de t (una cola)	1,678660414	
P(T<=t) dos colas	0,0000000010 24820645	
Valor crítico de t (dos colas)	2,012895599	

Tabla 4. Prueba de T de Student del grupo 625

625	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Media	6,1875	7,5
Varianza	1,095833333	2,666666667
Observaciones	16	16
Varianza agrupada	1,88125	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	30	
Estadístico t	-2,706581127	
P(T<=t) una cola	0,005553500476	
Valor crítico de t (una cola)	1,697260887	
P(T<=t) dos colas	0,01110700095	
Valor crítico de t (dos colas)	2,042272456	

Anexo 4.

Planeación didáctica de la intervención

**UNAM FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
PLANEACIÓN DIDÁCTICA**

Asignatura: Biología IV	Unidad II ¿Por qué es importante el conocimiento de la biodiversidad de México?
--------------------------------	--

Tema II. Biodiversidad de México.	Sesión: Factores que explican su Megadiversidad	Estrategia: Resolución de las lecciones con el modelo instruccional basado en el desarrollo de Procesos Básicos del pensamiento
--	--	--

Profesor Estudiante: Mitzzy Hernández García	Profesor Asesor:	Sesiones: 1 y 2	Fecha: 22 de Abril de 2016
--	------------------	---------------------------	--------------------------------------

Objetivos de Aprendizaje	Contenido	Situaciones de Enseñanza-Aprendizaje	Evaluación
<p>Declarativos (Conceptuales) <i>Que el alumno: Reconozca el concepto megadiversidad Comprenda las causas de la megadiversidad de México Comprenda el concepto de plancton Conoce la importancia del plancton para el planeta</i></p> <p>Procedimentales <i>El alumno: Interpretará las causas de la megadiversidad en México. Realizará descripciones de organismos pertenecientes al plancton. Clasificará los organismos según sus características.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Megadiversidad de México -Causas de la megadiversidad de México -Regiones biogeográficas de México -Zonación marina -Plancton -Especies que pertenecen al zooplancton 	<p>Apertura <i>- El docente presentará una exposición con diapositivas, cuestionando a los alumnos sobre los conceptos: biodiversidad, especies representativas de México y sus diferentes ecosistemas, para que a partir de los conocimientos previos, el alumno pueda relacionar las clases anteriores con el tema megadiversidad de México</i></p> <p>Desarrollo <i>- El alumno, guiado por el docente, resolverá las lecciones que componen el paquete didáctico. A través de los procesos de observación, clasificación y ordenación, se abordarán los conceptos designados. Al resolver los ejercicios de PBP se reforzarán</i></p>	<p>Diagnóstica <i>- A partir de un mapa conceptual, los alumnos enlazaran los conceptos revisados con anterioridad, evaluando de esta manera la congruencia e integración de dichos contenidos.</i></p> <p>Formativa <i>- Se harán preguntas que denoten la interpretación y comprensión de los conceptos revisados. -La integración de descripciones y lista de características será indispensable para verificar el dominio de PBP</i></p>

<p>Describe las condiciones de un ecosistema marino. Observar objetos o situaciones característica por característica. Integrar las características en un todo significativo o representación mental del objeto observado (Mapas) Organizar sus ideas para lograr una buena descripción de los mapas. Analizar los factores que afectan el proceso de observación.</p> <p>Actitudinales Que el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> -comparta opiniones y experiencias que contribuyan al desarrollo de la clase. • Respete la opinión de sus compañeros. • Preste atención a las participaciones de sus compañeros. <p>-participe de forma ordenada en el trabajo de equipo y plenaria</p>		<p>por un lado los contenidos temáticos, y por otro se ejercitarán los PBP esto mientras el docente muestra fotografías, esquemas, ejemplos e información que el facilite el desarrollo de la sesión y a lo largo de la exposición con diapositivas.</p> <p>El docente realizara preguntas dirigidas con la intención de explicar los pasos para realizar las actividades relacionadas con los PBP. Se recomendará que los alumnos lean los "Tips" que vienen en las lecciones y se basen en ellos para cubrir la parte de los PBP</p> <p>Cierre -Las preguntas de cierre dentro de la lección consistirá en preguntas abiertas en las que el alumno reflexiona, explica y enuncia los contenidos revisados durante la sesión, con la intención de integrar los conocimientos desarrollados durante la clase.</p>	<p>Sumativa -Se evaluarán las participaciones en clase mediante observación y registro en el cuaderno de los estudiantes. -La resolución de las preguntas en las lecciones se evaluaran mediante listas de cotejo - La resolución de las preguntas de cierre serán el indicador principal para los contenidos conceptuales -Los procesos básicos del pensamiento se resuelven como ejercicios de descripción y ordenamiento en el paquete didáctico y se evaluaran con una lista de cotejo</p> <p>- Los procesos actitudinales se evaluarán mediante la observación directa del comportamiento que denoten dentro del aula a lo largo de la sesión o clase.</p>
---	--	--	--

Referencias:

- Audesirk, T. y Audesirk, G. (2008). *Biología, La vida en la tierra*. México: Prentice-Hall, Hispanoamericana.
<https://www.gob.mx/semarnat/articulos/mexico-biodiversidad-que-asombra#:~:text=Expertos%20de%20la%20Comisi%C3%B3n%20Nacional,hongos%2C%20microorganismos%20y%20diversidad%20gen%C3%A9tica>.

Biodiversidad marina y costera de México. Sergio I. Salazar-Vallejo, Norma Emilia González
 Comisión Nacional para el Conocimiento y Aprovechamiento de la Biodiversidad, 1993 - 865 página

Anexo 5

Prueba de pretest y postest aplicada a los alumnos

I. Sección 1. Información personal. Esta información es confidencial y servirá solo para recabar datos estadísticos. Agradecemos tu participación.

6. ¿Cuál es tu género?

- a) Hombre b) Mujer c) No binario d) Prefiero no responder

7. Edad

8. Entidad en la que vives (colonia, delegación/municipio)

9. Trabajas

- a) Sí b) no

10. En caso de respuesta positiva, ¿trabajas entre semana y en qué horario? ¿A qué distancia se encuentra tu trabajo de la escuela?

11. Tienes computadora propia

- a) Sí b) no

12. Nivel escolar de la madre o tutora

- a) Primaria b) Secundaria. c) Bachillerato/prepa d) Carrera técnica e) Licenciatura
f) Posgrado g) Otro

8. Nivel escolar del padre o tutor

- a) Primaria b) Secundaria. c) Bachillerato/prepa d) Carrera técnica e) Licenciatura
f) Posgrado g) Otro

9. Debes materias

- a) Sí b) no

10. En caso de respuesta positiva escribe cuántas y cuáles

11. Planeas continuar con tus estudios al terminar el bachillerato

- a) Sí b) no

12. En caso de respuesta positiva qué te gustaría estudiar y en qué institución

II. Sección 2. Contenidos disciplinares. Lee atentamente y selecciona la respuesta correcta.

1. La biodiversidad es
 - a) el número de especies en un tiempo y lugar determinado
 - b) los organismos vivos del planeta
 - c) la interacción entre factores bióticos y abióticos
2. Una región biogeográfica es
 - a) Líneas imaginarias que nos ayudan a localizar un punto sobre la corteza terrestre
 - b) División geográfica que refleja la similitud de seres vivos y climas en proporciones muy grandes del territorio
 - c) Zonas que comparten plantas y animales
3. Cuando hablamos de la sierra madre occidental o del pico de orizaba, nos referimos a la _____ de México
 - a) Geografía
 - b) Limnología
 - c) Topografía
4. La biodiversidad de México se considera
 - a) Megadiversa
 - b) Diversa
 - c) Holodiversa
5. Se consideran problemas ambientales
 - a) Crecimientos al galés deshielo de los glaciares y mareas rojas
 - b) Calentamiento global, hidroponía y comercio local
 - c) Policultivos, tráfico ilegal de especies y captación de agua de lluvia.
6. Es un ejemplo de especie nativa de México
 - a) Vainilla
 - b) Papa
 - c) Sandía
7. Estos son algunos de los factores que influyen en la biodiversidad de México
 - a) Hidrografía, temperatura y poblaciones
 - b) Especies endémicas, precipitación y áreas naturales protegidas

c) Topografía, confluencia de 2 regiones biogeográficas y variedad de ecosistemas

8. ¿Que océanos rodean la república mexicana?

a) Pacífico y Caribe

b) Atlántico y el Golfo de México

c) golfo de México y pacífico

9. ¿Qué es el plancton?

a) Organismos que flotan en la columna de agua y que no pueden nadar contra la corriente

b) Animales microscópicos

c) Todos los organismos marinos

10. Las siguientes frases son verdaderas, excepto

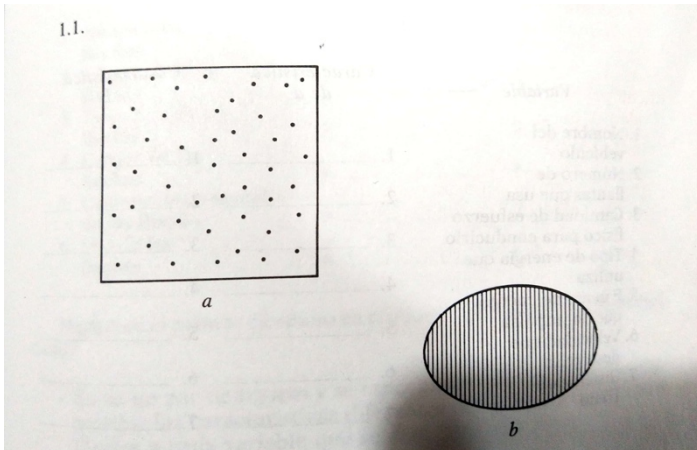
a) El fitoplancton captura más oxígeno que los bosques

b) La megadiversidad de México es el resultado de su ubicación geográfica, orografía e hidrografía

c) México es el país con mayor número de especies extintas

Sección III: Procesos básicos del pensamiento

1. Observa las siguientes imágenes.



Que características observas

Objeto a)

Objeto b)

¿Cómo clasificarías los objetos según sus semejanzas o diferencias?

2. Subraya aquellas características que no pertenecen al objeto que encabeza la siguiente lista

¿Por qué?

Estufa

Piloto

Horno

Reloj

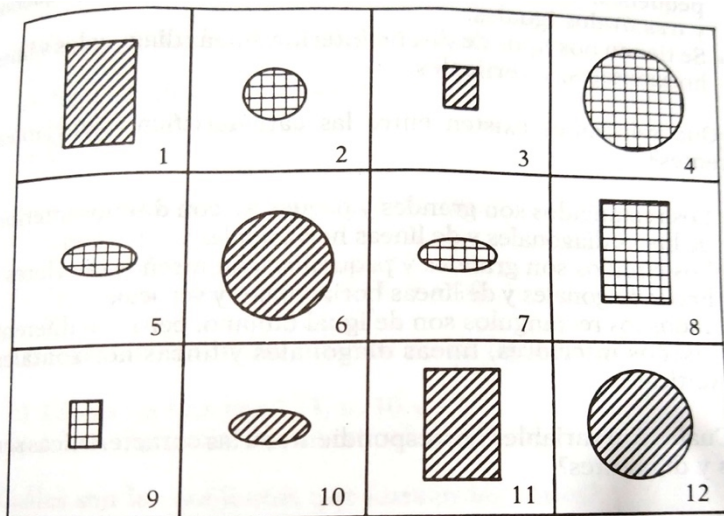
Tortillas

Parrilla

Extractor de humo

Encendedor

3. Clasifica de acuerdo a los diferentes criterios el conjunto de figuras que se presentan a continuación



a) ¿Qué número de figuras pertenecen a los siguientes criterios?

- Rectángulos:
- Óvalos:
- Círculos:

b) Con respecto al tamaño de las figuras, escribe el nombre del criterio y los números de las figuras que correspondan

- _____:
- _____:

d) Escribe el nombre de la categoría que podría englobar los siguientes criterios, además del número de figuras que le corresponde

- Líneas inclinadas:
- Líneas horizontales:

Criterio: _____

4. Observa la siguiente figura. Anota en los espacios correspondientes cuatro características por cada pregunta



a) Características observadas

b) ¿Qué características recuerdas al ver la imagen?

c) ¿Qué puedes inferir o suponer al observar la imagen?

5. Las siguientes palabras forman parte del mismo tema. Identifica el tema general, compara las características, ordena y relaciona los conceptos, integrando todo en un diagrama.

1. Heterótrofo
2. Célula
3. Vegetal
4. Procariota
5. Animal
6. Eucariota

- 7. Autótrofo
- 8. Mitocondria
- 9. Cloroplasto
- 10. Citoplasma

Anexo 6

Actividades resueltas por los alumnos

Biodiversidad

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

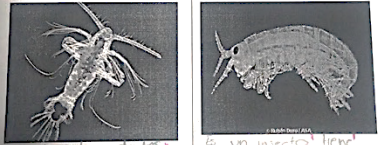
Nombre: Hernández Garduño Beatriz Grupo: 681 16.5

Leción 1.
Segunda unidad: ¿Por qué es importante la diversidad de México?
Tema 11: Biodiversidad de México
Megadiversidad en México. Factores geográficos, biogeográficos y culturales.

Aprendizajes: El alumno reconoce la megadiversidad de México para valorarla. Interpreta las causas de la megadiversidad de México. Habilidad a desarrollar: Observación y descripción

Justificación: El conocimiento de la biodiversidad en México contribuye a valorar, desde el origen de la misma, hasta los problemas que la pérdida de ésta causa.

1. Actividad. Según lo revisado en clase ¿qué entiendes por biodiversidad?
La diversidad de sistemas vivos presentes en un ambiente, en un lugar determinado.

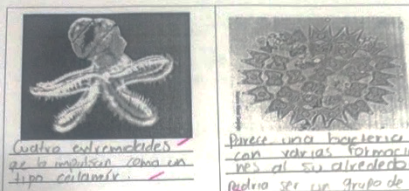
2. Observa las siguientes imágenes. ¿qué características presenta cada organismo?


Copepodo
Crustáceo
2-3 mm
tiene extremidades

Crustáceo
Artrópodo
Crustáceo
marino
tiene

(Cartón)

Micro Alga



Queltra extremidades
de la movilidad. Se mueve en tipo ciliado.

Parece una bacteria con varias formaciones al su alrededor podría ser un grupo de bacterias.

3. ¿Conoces alguno de estos organismos? ¿qué podrías decir de ellos? ¿de dónde obtuviste esa información?
No, al cien pero tener una referencia de ellos con las cuales relacionarlos con otras especies. De las mismas clases de biología.

4. Según la información revisada en sus artículos ¿por qué crees que representa un ejemplo de la biodiversidad en México?
Porque en México al ser un país mega diverso se pueden encontrar estas especies. Se debía comparar con el artículo, relacionarlo con la biodiversidad.

→ México, país megadiverso

En el mundo existen más de 170 países, pero sólo 12 de ellos son considerados como megadiversos, y esto es, porque albergan en conjunto entre 60 y 70% de la biodiversidad

Entre las causas que hacen de México un país de gran diversidad biológica están la topografía, la variedad de climas y una compleja historia tanto geológica y biológica como cultural. Estos factores han contribuido a formar un mosaico de condiciones ambientales y microambientales que promueven una gran variedad de hábitats y de formas de vida (Sarukhán, Soberón y Larson-Guerra, 1996).

ESTADOS UNIDOS

Golfo de México

OCEANO PACIFICO

México

5. Considerando el siguiente mapa ¿Qué características de la república mexicana puedes observar?
Tiene una ubicación muy favorable por lo permite el tener también un relieve bastante favorable.

6. Según el siguiente mapa ¿Qué características son las que influyen sobre la diversidad en México?

México es el país con mayor diversidad ecológica de América Latina y el Caribe al estar presentes dentro de sus límites políticos los cinco tipos de ecosistemas, 9 de los 11 tipos de hábitats (82%) y 51 de las 191 ecoregiones identificadas (26.7%).

En México, la cifra de especies se estima entre las 180 mil y las 216 mil, es decir, entre 10 y 12% de las especies descritas en el mundo.

Grupo taxonómico	Núm. de especies descritas de México	% de representación en hábitat de cada grupo
Bacterias, protistas,	150 200 - 151 700	12 198 8%
hongos, briofitas y algas	246 695 - 272 655	23 537 9%
Plantas vasculares	180 195	7 252-7 452 4%
Invertebrados no artrópodos	880 526 - 893 740	47 770 - 47 855 5%
Insecta	1 040 535 - 1 056 978	60 482 - 60 567 5.7%
Artrópodos	55 097	5 465 9.9%
Vertebrados		

8. ¿A qué grupo de organismos pertenece(n) los organismos que aborda tu artículo?
Es importante cumplir con la tarea para resolver la actividad en clase

9. ¿Cómo describir tu artículo lo relacionado con el ambiente, biomas, ecoregiones?

Al menos con parca

Cierre.

En tus propias palabras, escribe el concepto de mega diversidad
es la diversidad de sistemas vivos, así como de ecosistemas, relieve, clima que se sitúan en un espacio.

35

¿Cómo influye la topografía en la diversidad de México?

Estas son las características que favorecen, hace que haya una mayor diversidad de climas la cual permite la creación de diferentes ecosistemas que permiten la diversidad que hay en México.

¿Cuáles son los ecosistemas que están representados en México? Describe uno.

Mar, Desiertos, bosques templados, humedades, selvas secas y húmedas. Los bosques gozan de una excelente ubicación gracias a los climas que se presentan en México, permitiendo que haya una gran diversidad de especies.

¿Cuáles son las zonas biogeográficas que convergen en el territorio de la república, y cómo actúa estas zonas en la biodiversidad?

A la ubicación topográfica y la biogeográfica, permiten su pleno desarrollo de los ecosistemas.

neártica y neotropical

Según tu artículo, ¿cuál es la importancia de la diversidad en México?

Que permite o sedan las condiciones necesarias para la gran biodiversidad, la cual permite que se sigan conservando las especies.

falta artículo

¿Cuáles son las características del ambiente marino?

Que hay diferentes tipos de ambiente dentro de él, lo cual permite el desarrollo de diferentes especies que adquieren características para adaptarse según su ambiente.

- En cada parte del mar se tiene una temperatura diferente.
- Se desarrollan diferentes especies de acuerdo a sus características.

Anexo 7

Encuesta al finalizar la intervención

UNAM, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, MADEMS Biología
 Formato 1 Opiniones de los alumnos de Bachillerato (CCH ó ENP)

Fecha: 22-04-2016 Número de la sesión _____

Contesta poniendo una X en cada pregunta: 2 es "Sí", 1 es, "más o menos" y 0 es "No".

Profesor practicante: _____

Grupo: 681

	2	1	0
Al inicio, el profesor			
1.- ¿Te motivó y te emocionó para que aprendieras?		X	
2.- ¿Tomó en cuenta tus expectativas... lo que esperabas aprender?		X	
3.- ¿Señaló los objetivos de la clase?	X		
4.- ¿El profesor te pidió que participaras en la clase?	X		
5.- ¿El profesor relacionó el contenido con temas que ya habías visto?	X		
Durante el desarrollo de la clase, el profesor			
6.- ¿Favoreció tu aprendizaje, porque habló muy claro?	X		
7.- ¿Respetó tu ritmo y tu estilo de aprender?	X		
8.- ¿Fue a tu lugar para ayudarte personalmente en tu aprendizaje?	X		
9.- ¿Ayudó para que todos aprendieran?	X		
10.- ¿Dio ejemplos de los contenidos biológicos?	X		
11.- ¿Te hizo alguna pregunta?	X		
12.- ¿Promovió para que le hicieran preguntas?		X	
13.- ¿Te aclaró o resolvió alguna duda?			
<i>Si no le preguntaste, no contestes esta pregunta</i>			
14.- ¿Consideras que el profesor domina los contenidos?	X		
15.- ¿El profesor favoreció el respeto y la tolerancia?	X		
Al final			
16.- ¿El profesor presentó un resumen final del tema?	X		
17.- ¿La clase fue interesante?		X	
18.- ¿El profesor supo controlar la disciplina del grupo?		X	
19.- ¿El profesor cumplió con lo que dijo que iba a enseñar?	X		

Por favor, contesta las siguientes preguntas:

22.- Menciona al menos dos conceptos de la clase, que para ti fueron los más importantes
Biodiversidad, especies endémicas

23.- Menciona al menos una duda que te haya quedado del tema ¿Cómo preservar a las especies en peligro de extinción?

24.- ¿Por qué consideras que el profesor te ayudó a que construyeras tu aprendizaje?
Es muy paciente.

25.- ¿Qué sugerías para que el profesor te ayude para que aprendas lo que te enseña?
Más ejemplos.

GRACIAS f1-rch/mm

UNAM, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, MADEMS Biología
 Formato 1 Opiniones de los alumnos de Bachillerato (CCH ó ENP)

Fecha: Abril 27, 16 Número de la sesión _____

Contesta poniendo una X en cada pregunta: 2 es "Sí", 1 es, "más o menos" y 0 es "No".

Profesor practicante: Mitzzy Hernandez Garcia

Grupo: 681

	2	1	0
Al inicio, el profesor			
1.- ¿Te motivó y te emocionó para que aprendieras?	X		
2.- ¿Tomó en cuenta tus expectativas... lo que esperabas aprender?	X		
3.- ¿Señaló los objetivos de la clase?	X		
4.- ¿El profesor te pidió que participaras en la clase?	X		
5.- ¿El profesor relacionó el contenido con temas que ya habías visto?	X		
Durante el desarrollo de la clase, el profesor			
6.- ¿Favoreció tu aprendizaje, porque habló muy claro?	X		
7.- ¿Respetó tu ritmo y tu estilo de aprender?	X		
8.- ¿Fue a tu lugar para ayudarte personalmente en tu aprendizaje?	X		
9.- ¿Ayudó para que todos aprendieran?	X		
10.- ¿Dio ejemplos de los contenidos biológicos?	X		
11.- ¿Te hizo alguna pregunta?	X		
12.- ¿Promovió para que le hicieran preguntas?	X		
13.- ¿Te aclaró o resolvió alguna duda?			
<i>Si no le preguntaste, no contestes esta pregunta</i>			
14.- ¿Consideras que el profesor domina los contenidos?	X		
15.- ¿El profesor favoreció el respeto y la tolerancia?	X		
Al final			
16.- ¿El profesor presentó un resumen final del tema?	X		
17.- ¿La clase fue interesante?	X		
18.- ¿El profesor supo controlar la disciplina del grupo?	X		
19.- ¿El profesor cumplió con lo que dijo que iba a enseñar?	X		

Por favor, contesta las siguientes preguntas:

22.- Menciona al menos dos conceptos de la clase, que para ti fueron los más importantes
Peligro de extinción, raras, monotérmicas, especies endémicas

23.- Menciona al menos una duda que te haya quedado del tema Una que la profesora misma preguntó ¿Está bien que haya zoológicos?

24.- ¿Por qué consideras que el profesor te ayudó a que construyeras tu aprendizaje?
Aprendí en dos clases lo que no llegué a entender en un semestre

25.- ¿Qué sugerías para que el profesor te ayude para que aprendas lo que te enseña?
Siento que la clase estuvo padre, pero igual faltó material dinámico pero en sí me gusto mucho la forma en la que llevó la clase

GRACIAS f1-rch/mm