



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

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

FACULTAD DE CIENCIAS

**MODELO DE APRENDIZAJE FUNDAMENTADO EN
PROBLEMAS REALES PARA DESARROLLAR
COMPETENCIAS EN TEMAS DE IMPACTO AMBIENTAL
EN EL BACHILLERATO**

**T E S I S
QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR (BIOLOGÍA)
P R E S E N T A**

BIÓLOGO ANGEL EMMANUEL GARCÍA GARCÍA



**DIRECTOR DE TESIS: DR. ARCADIO MONROY ATA
MÉXICO, D. F.**

FEBRERO, 2012



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

*A mi madre,
mi primera maestra*

“...educar es creer en la perfectibilidad humana, en la capacidad innata de aprender y en el deseo de saber que la anima, en que hay cosas (símbolos, técnicas, valores, memorias, hechos...) que pueden ser sabidos y que merecen serlo, en que los hombres podemos mejorarnos unos a otros por medio del conocimiento...”

Fernando Savater

AGRADECIMIENTOS

A Jehová Dios por darme vida, animo, fuerza,
valentía y la plena confianza de que
Él marcha conmigo.

A la Universidad Nacional Autónoma de México
mi *Alma Mater*, por el espacio en sus prodigiosos
recintos y por la oportunidad de obtener una
formación profesional y cultural.

Al Colegio de Ciencias y Humanidades Oriente por
haber depositado en mi su confianza, para aceptar el
compromiso y responsabilidad que representa la
formación de alumnos del bachiller universitario.

A la MADEMS por brindarme una formación sólida y rigurosa,
con carácter innovador, multidisciplinario y flexible para
aumentar mis habilidades de docencia.

Al Dr. Arcadio Monroy Ata, por la excelente
dirección de tesis así como el apoyo,
confianza y amistad que me ha brindado.

A mis revisores de tesis:
M. en P. E. Marquina Terán Guillen
Mtro. Mauro Sergio Solano Olmedo
Dra. Martha Juana Martínez Gordillo
M. en C. Rafael Chávez López
M. en C. Alejandro Martínez Mena

A todos los profesores y administrativos de la Maestría en
Docencia para la Educación Media Superior, por los
conocimientos, comentarios y organización, brindados en
el transcurso de mi formación profesional.

A los alumnos, que nos permiten repensar y
operativizar la práctica docente, conformando
un proyecto de vida académico.

A mis amigos y compañeros de este posgrado, ya
que aprendimos a seguir siendo estudiantes y
revalorar la amistad en la adultez.



contenido

	Pág.
Resumen.....	13
1. Introducción.....	14
2. Justificación.....	16
3. Propósitos.....	18
4. Planteamiento del problema educativo.....	19
4.1 El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA).....	20
4.2 La Educación Media Superior en México.....	21
4.3 Las competencias en el ámbito educativo.....	26
4.4 El tema de Impacto Ambiental en el Sistema Nacional de Bachillerato.....	29
4.5 Perfil de ingreso y egreso del estudiante bachiller.....	32

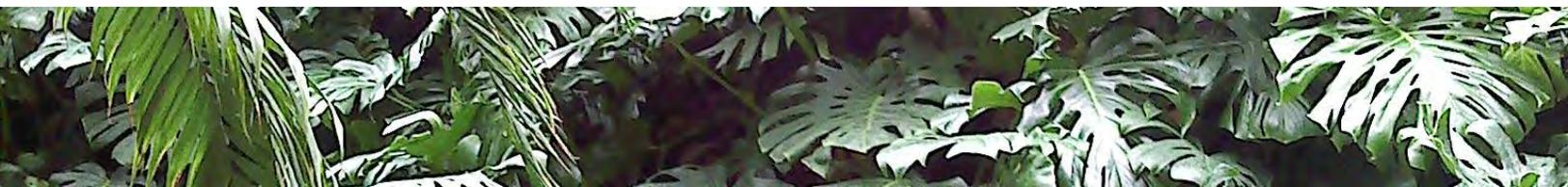


	Pág.
5. Marco teórico.....	39
5.1 Impacto Ambiental.....	39
5.2 El Aprendizaje Constructivista.....	43
5.3 La Teoría de Jean Piaget.....	44
5.4 La Teoría de Lev Vygotsky.....	45
5.5 La Teoría de David Paul Ausubel.....	46
5.6 El Aprendizaje Fundamentado en Problemas.....	47
5.7 Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje.....	49
6. Método.....	50
6.1 Diseño de la secuencia didáctica.....	50
6.2 Recursos, Materiales, Equipos, Medios y TIC.....	64
6.3 Características de la población de estudio.....	65
6.4 Análisis estadístico.....	66
7. Análisis e interpretación de resultados.....	67
7.1 Evaluación de los alumnos.....	67
7.2 Evaluación del profesor.....	83
8. Conclusiones.....	85
9. Recomendaciones.....	88
10. Referencias bibliográficas.....	91





	Pág.
11. Anexos.....	96
1. Cuestionarios tipo PISA, para alumnos.....	97
2. Cuestionarios tipo PISA, para profesor.....	107
3. Cuadro SQA.....	133
4. Listas de cotejo durante la mesa redonda, después de: observado el vídeo “Earth: The power of the planet” Vol. 3. BBC. 2007. Y después de realizado el cálculo de la huella ecológica.....	134
5. Lista de cotejo para cuadernos y tareas.....	136
6. Lista de cotejo de asistencias y participaciones durante las sesiones	137
7. Rúbrica para las exposiciones orales con ayuda de PowerPoint.....	138
8. Manejo del Aprendizaje Fundamentado en Problemas, para alumnos. Genpets y Guacamaya <i>spixi</i>	141
9. Manejo del Aprendizaje Fundamentado en Problemas, para profesor. Genpets y Guacamaya <i>spixi</i>	143
10. Manejo del Aprendizaje Fundamentado en Problemas para los videos: “Earth: The power of the planet” Vol. 3. BBC. 2007. Y “Planeta Azul. Una historia natural de los océanos. Profundidades en Peligro” Folio. BBC. 2004.....	147
11. Lista de cotejo para cuadros de Aprendizaje Fundamentado en Problemas, en los videos.....	149
12. Rúbricas para evaluar cartel y video.....	150
13. Lista de cotejo para la evaluación del profesor durante su práctica docente.....	152
14. Resultados gruesos. Para la evaluación de alumnos en cuanto a competencias desarrolladas.....	153





I. ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Funciones de aprendizaje y motivación para las fases del modelo de solución de problemas (Fundamentado en Eggen P. y Kauchak D, 2009).....	48
Cuadro 2. Recursos empleados para evaluar durante la estrategia didáctica.....	58
Cuadro 3. Recursos, Materiales, Equipos, Medios y TIC, ocupados durante la estrategia didáctica.....	65
Cuadro 4. Comparando grupo propuesta contra grupo testigo, cuestionario pretest.....	72
Cuadro 5. Comparando grupo propuesta contra grupo testigo, cuestionario postest.....	73
Cuadro 6. Comparando grupo propuesta, cuestionario pretest contra postest.....	73
Cuadro 7. Comparando grupo testigo, cuestionario pretest contra postest.....	74
Cuadro 8. Fortalezas del profesor manifestadas durante su práctica docente.....	84





II. ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Red semántica que muestra un entramado sobre impacto ambiental y ecología.....	42
Figura 2. Diagrama que muestra el modelo de aprendizaje fundamentado en problemas reales para desarrollar competencias en temas de impacto ambiental en el bachillerato.....	63

III. ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
Fotografías 1 a 3. Alumnos de grupo 651 (marzo – abril, 2010).....	65
Fotografía 4. Cartel elaborado por Ramírez Cortes Ismael. Primer lugar.....	68
Fotografía 5. Cartel elaborado por Torres Pantaleón Daniela, Zaldivar Bernal Nicté, Silva Méndez Janet, Mata Vázquez Carlos y Valdez Rojas Irvin. Segundo lugar.....	68
Fotografía 6. Cartel elaborado por Esparza Anzaldo Ariadna, Ibáñez Rosales Jessica, López Miguel Karen, Rodríguez Ramírez Tania. Tercer lugar.....	69
Fotografía 7. Cartel elaborado por García Cervantes Lupe, Bautista Rodríguez Jessica. Cuarto lugar.....	69
Fotografía 8. Cartel elaborado por Nuñez Cruz Eder. Quinto lugar.....	69





IV. ÍNDICE DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Comparativo de los cuestionarios tipo PISA entre los cuatro grupos de estudio.....	70
Gráfica 2. Comparando el grupo escolar al que le fue aplicado la propuesta didáctica, antes y después de la intervención.....	71
Gráfica 3. Contrastando el grupo escolar testigo, antes y después de la intervención realizada por otro profesor.....	71
Gráfica 4. Alumnos que lograron cubrir los rubros especificados en la lista de cotejo de evaluación, para los cuadros de aprendizaje fundamentado en problemas para los videos.....	74
Gráfica 5. Entender más fenómenos climáticos producto de la urbanización.....	75
Gráfica 6. Conocer políticas sociales y económicas a favor del cuidado del medio ambiente...	76
Gráfica 7. Explicar a familiares y amigos los efectos que se desatan al no hacer un buen uso de los recursos.....	76
Gráfica 8. Separar los desechos de tu casa en orgánicos e inorgánicos.....	77
Gráfica 9. Colaborar como voluntario en labores de recoger basura en parques.....	77
Gráfica 10. Colaborar como voluntario en labores de reforestación.....	78
Gráfica 11. Colaborar como voluntario en labores de educación ambiental.....	78
Gráfica 12. Reciclar materiales. Como hojas de rehuso para imprimir trabajos escolares.....	79
Gráfica 13. Tener el valor cívico de no tirar basura en la calle ni en tu salón de clases.....	79
Gráfica 14. Tener el valor de reprender a quien mires tirar basura en la calle o en tu salón de clases.....	80
Gráfica 15. Adoptar otras medidas en tu vida diaria que apoyen el cuidado del medio ambiente.....	80
Gráfica 16. Aprender más sobre como funcionan los ecosistemas.....	82
Gráfica 17. Aprender más sobre el impacto del hombre a su medio ambiente.....	82
Gráfica 18. Saber que hacer para el cuidado del medio ambiente.....	83



RESUMEN

El aprendizaje fundamentado en problemas es un modelo pedagógico planeado para promover habilidades de pensamiento complejo, para analizar y proponer cursos de acción en el abordaje de aprendizajes, así como para desarrollar la habilidad de resolver dificultades, en el cual el estudiante diseña y aplica investigaciones para formular soluciones. Este modelo resulta ideal para promover el desarrollo de competencias científicas en biología, siendo éstas la puesta en juego de conocimientos disciplinares, habilidades, actitudes y valores para el logro de propósitos. Esta tesis, se diseñó debido a la falta de un adecuado modelo, estrategia y recursos didácticos, que han tenido como resultado, de acuerdo a evaluaciones PISA, la ausencia de conocimientos básicos disciplinares y pocas competencias desarrolladas. A través de una secuencia pedagógica compuesta de recursos didácticos, estrategias grupales e individuales, el alumno problematizó, e identificó hipótesis y consecuencias de actividades antropogénicas que dañan la naturaleza. Al mismo tiempo, adquirió y desarrolló aprendizajes declarativos referentes a temas de Impacto Ambiental, así como aprendizajes actitudinales y procedimentales que le permitieron desarrollar una disposición participativa favorable hacia el medio ambiente. La propuesta se aplicó a un grupo de sexto semestre del bachillerato de la UNAM, en el CCH, comparado con otro grupo testigo del mismo plantel. Después de concluido el tema abordado por el modelo tradicional y el modelo propuesto, se cuantificaron diferencias significativas al comparar ambos grupos, con relación al desarrollo de competencias para identificar problemas, plantear hipótesis, obtener, registrar y sistematizar información, así como la de proponer soluciones, obteniéndose una considerable ventaja en el grupo al que se le aplicó la propuesta didáctica sobre el grupo tradicional.

Palabras clave: Aprendizaje basado (fundamentado) en problemas, competencias, impacto ambiental, habilidades, actitudes, valores, modelo de enseñanza, estrategia didáctica, recursos didácticos, enseñanza, aprendizaje, aprendizajes declarativos, aprendizajes actitudinales, aprendizajes procedimentales, Educación Media Superior, Biología.

SUMMARY

Learning problems is based on a pedagogical model planned to promote complex thinking skills to analyze and propose courses of action in addressing learning and to develop the ability to solve problems in which students designed and applied research to formulate solutions. This model is ideal for promoting the development of scientific expertise in biology, and these are the stakes of disciplinary knowledge, skills, attitudes and values to achieve goals. This thesis was designed due to the lack of adequate models, strategies and teaching resources that have resulted, according to PISA, the lack of basic knowledge and few skills developed disciplinary. Through a pedagogical sequence composed of learning resources, group and individual strategies, the student problematized and identified assumptions and consequences of human activities which harm nature. At the same time, acquired and developed declarative learning issues concerning environmental impact, as well as attitudinal and procedural learning that allowed him to develop a favorable disposition toward participatory environment. The proposal applies to a group of sixth semester of high school at UNAM in CCH compared with another group saw the same school. Upon completion of the issue addressed by the traditional model and the proposed model, significant differences were quantified by comparing the two groups regarding the development of skills to identify problems, hypotheses, obtain, record and organize information and to propose solutions, giving a considerable advantage in the group that applied the teaching proposal on the traditional group.

Key words: Based learning on problems, competencies, environmental impact, skills, attitudes, values, teaching model, teaching strategy, teaching resources, teaching, learning, declarative learning, learning, attitudinal, procedural learning, School Education, Biology.

1. INTRODUCCIÓN

Las instituciones de Educación Media Superior incluyen en sus planes y programas de estudio la materia de Biología, la cual considera, entre otros contenidos disciplinares, el tema de Impacto Ambiental, que además de definir el efecto que producen las acciones humanas sobre su entorno, tiene importancia biológica, cultural, social, política y económica para el cuidado del medio ambiente. Sin embargo, la falta de un adecuado modelo, estrategia y recursos didácticos, ha tenido como resultado que los aprendizajes no sean significativos para los alumnos. La ausencia de conocimientos básicos disciplinares y pocas o nulas competencias desarrolladas, son algunas evidencias del inadecuado procedimiento de instrucción utilizado tradicionalmente.

Una forma de solventar estos rezagos es que el profesor aplique estrategias y recursos de enseñanza aprendizaje, cimentados en el modelo de Aprendizaje Fundamentado en Problemas, para que los alumnos puedan adquirir y desarrollar aprendizajes declarativos, actitudinales y procedimentales, que les permitan aprender por sí mismos y fuera de la escuela, conocimientos disciplinares, útiles para su vida futura (Shulman y Keislar. 1974.) y generen una disposición participativa favorable hacia el medio ambiente.

Abordar temas de Impacto Ambiental a nivel Medio Superior, surge como respuesta a retos y objetivos que se enmarcan en el Programa Sectorial de Educación 2007-2012, el cual, desea abastecer de condiciones adecuadas en las escuelas, para que los alumnos puedan alcanzar un desarrollo pleno de una conciencia ecológica, aprender a cuidar y enriquecer el patrimonio natural. Que puedan formar estudiantes de acuerdo a valores cívicos y éticos para que interioricen la prevención, encaren y resuelvan los graves problemas de este tiempo, como el deterioro ambiental. Por consiguiente, pretende verificar que se incluyan en los planes y programas de estudios, contenidos de aprendizaje y el ejercicio de prácticas, orientados a que los estudiantes reflexionen y asuman actitudes saludables hacia el cuidado del medio ambiente.

De acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, la educación de calidad está orientada al desarrollo de competencias. Establece la necesidad de fomentar el desarrollo de valores y habilidades, ya que con éstos se intenta mejorar la productividad y competitividad al insertarse en la vida económica, para el desarrollo personal y de la sociedad. En esta propuesta de trabajo recepcional, se muestra una aplicación para el logro del desarrollo de competencias, para las ciencias experimentales, de acuerdo a la Reforma Integral de la Educación Media Superior (2008) y al Marco Curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato, para que: 1) Identifiquen problemas, formulen preguntas[...] y planteen hipótesis para responderlas y 2) Obtengan, registren y sistematicen información para responder a preguntas[...] (Acuerdo No. 444, SEP 2008).

El Sistema Nacional del Bachillerato solicita la enseñanza de ciencias; no obstante, existen indicadores que hablan de ese desempeño escolar; de acuerdo a los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, 2006) se obtuvo, que de los 57 países evaluados, sólo el 1.3% de alumnos fueron excelentes, alcanzando el máximo nivel de aptitud de la escala de ciencias, y el 94.8% restante, alcanzaron el nivel uno, el más bajo para el marco de evaluación sobre conocimientos y habilidades en ciencias. Al mismo tiempo, incluye una comparación múltiple del rendimiento medio en la escala de ciencias, la cual posiciona a México en el lugar 49, mientras que Finlandia ocupa el primer lugar.

Para poder responder a las demandas de instrucción que requieren los jóvenes de hoy es necesario utilizar recursos de enseñanza-aprendizaje adecuados a la era actual, tales como secuencias didácticas compuestas de recursos, como videos documentales, noticias reales de su entorno, cuestionarios tipo PISA y el cálculo de la Huella Ecológica, al que le sigan una serie de tareas asociadas, esto permitirá una profundización mayor (Pozo y Gómez, 2004), así el estudiante dispondrá de más tiempo para asimilar como el Impacto Ambiental, es ocasionado por la deforestación, destrucción de ecosistemas y contaminación del medio ambiente entre otros, provocando pérdidas en la biodiversidad, desequilibrio ecológico, alteraciones en la atmósfera y como probable consecuencia, cambios climáticos repentinos. Casi todos los temas relacionados con el medio ambiente son palpables y de fácil aplicabilidad, por lo que se debe hacer uso de todos los recursos didácticos disponibles.

El modelo didáctico propuesto se guía por el Aprendizaje Basado en Problemas (Torp y Sage, 1998), éste busca que los alumnos se enfrenten a retos (pequeños experimentos, observaciones, tareas de clasificación, aplicación flexible y razonada de técnicas, etc.), cuidadosamente seleccionados y estructurados, para tratar de solucionarlos activamente mediante la discusión con los otros. Durante todo el proceso de comprensión o refinamiento del problema, acopio de información y planteamiento de estrategias de solución, los alumnos aprenden contenidos y diversos recursos procedimentales (métodos, técnicas y habilidades), así como estrategias autorreguladoras sobre cómo afrontar diferentes clases de problemas. Igualmente, existen diversas formas de coordinación, guía y ayuda que un profesor proporciona desde los momentos iniciales (Díaz-Barriga y Hernández, 2002). Cabe destacar que la palabra “basado” no aparece en el Diccionario de la Real Academia de la Lengua, por lo que en este trabajo, se utilizará la palabra “fundamentado”, salvo en los casos que se cite directamente de textos de otros autores. “Fundamentado”, es una conmutación de la palabra „fundamentar“, la cual se define como „establecer o poner fundamentos, bases; poner los cimientos [...] (principio y raíz de algo)“. Y la palabra “base” quiere decir „fundamento o apoyo principal de algo“ (Encarta, 2007).

El Aprendizaje Fundamentado en Problemas permite que los alumnos se conviertan en estudiantes expertos, y agentes activos capaces de trasladar la imaginación y el pensamiento a la realidad, y de reflexionar sobre el proceso y la solución propuesta. Aumenta la motivación de los alumnos, hace el aprendizaje significativo para el mundo real, promueve el pensamiento de orden superior (metacognición), alienta el aprendizaje de cómo aprender y demanda autenticidad (Torp y Sage, 1998), desarrollando así, competencias en la práctica. De esta manera, se pretende involucrar a los estudiantes en una problemática ambiental que les resulte sobresaliente, mediante el uso de un fragmento de video documental (“La Tierra, el poder del planeta”, Vol. 3, „La excepcional Tierra“. BBC / NATIONAL GEOGRAPHIC CHANNEL US/ZDF. 2007), relacionándolo a noticias locales y actuales. Donde ellos problematizarán, identificando efectos (consecuencias), e hipótesis (causas), de acciones humanas a su medio ambiente, para dar sustento a las soluciones que propondrán.

Del mismo modo, se incluyen estrategias grupales (exposiciones, mesas redondas, estudio de caso), individuales, elaboración de carteles icónicos o videos de divulgación al público en general, cuadro SQA, diagramas, mapas o redes semánticas y/o mapas conceptuales (Pimienta, 2008).

2. JUSTIFICACIÓN

A lo largo del siglo XX, la biología ha experimentado grandes transformaciones en diversas áreas que han complicado su objeto de estudio; su enseñanza necesita reformularse para ser congruente con estos avances. Antes se enfatizaba en los aspectos descriptivos, posteriormente en los funcionales, ahora se propone mantener el enfoque integral de la biología, sustentado en cuatro ejes complementarios: el pensamiento evolucionista, el análisis histórico, las relaciones Sociedad-Ciencia-Tecnología y organización de los sistemas complejos. Las ciencias biológicas, han impulsado el desarrollo en todos los ámbitos del quehacer humano; nuevos fármacos, vacunas, cirugía especializada, diagnóstico y prevención de enfermedades en humanos, plantas y animales; nuevas cepas de organismos vivos de uso agrícola, ganadero y forestal; y del que se ocupa esta investigación, el cuidado del medio ambiente, por sólo nombrar algunos tópicos de actualidad (Revisión del Plan de Estudios, Biología, 2005).

La biología busca repuestas en la interdisciplinariedad de sus tareas, dada la estrecha relación entre la física y química con las que comparte grandes principios epistemológicos y metodológicos, sin desatender el ámbito de las ciencias sociales que representan el origen de las necesidades humanas y se ocupan también del estudio de sistemas complejos, como influir en el diseño de la legislación de un país, considerando los avances en ingeniería genética y clonación, así como los delitos ambientales.

Se considera que la biología nace cuando la historia natural, que había dedicado un enorme esfuerzo a describir las plantas y animales, se convierte en una ciencia que se propone explicar los procesos y fenómenos inherentes a los sistemas vivos, entre ellos los problemas ambientales que son de importancia capital para casi toda discusión biológica y que tanta preocupación han generado actualmente en la humanidad. La repercusión de la biología resulta en los cambios de las filosofías y modos de actuar de la sociedad, por ejemplo, el interés actual en el estudio de la biodiversidad, considerando no solamente como un mejor conocimiento de todos los seres vivos del planeta, sino también como la posibilidad de poder conseguir beneficios de todo tipo con los organismos que se van descubriendo.

Ante tales problemas, se exige un tratamiento integrador de soluciones, una de las cuales consiste en educar a la población atendiendo aspectos que van desde los cambios climáticos globales hasta su relación con la biología molecular, es decir la biodiversidad y sus niveles de organización.

En un mundo donde lo primero que se percibe es la existencia de una gran diversidad de sistemas vivos, sometidos a continuos cambios, la ciencia busca establecer leyes y teorías generales que los expliquen. En el laboratorio, los alumnos deben comprender lo anterior partiendo de problemas y situaciones concretas. La forma correcta de aprender ciencia requiere que los alumnos, a lo largo de los cursos, profundicen en el conocimiento de la realidad en campos definidos, que promoverán establecer relaciones entre campos aparentemente desligados, como las ciencias y las humanidades.

Por ello, los cursos de Biología deben proporcionar a los alumnos una cultura biológica básica que incorpore las teorías fundamentales, habilidades, actitudes y valores requeridos para tener acceso a la información y aplicarla en la solución de los problemas cotidianos.

El Impacto Ambiental, es uno de los temas que se abordan en los programas de estudio para la materia de Biología, en el Sistema Nacional de Bachillerato, tiene importancia biológica, cultural, social, política y económica para el cuidado del medio ambiente.

Uno de los problemas que la humanidad está enfrentando actualmente es la pérdida de biodiversidad, un concepto que abarca todas las variedades de vida existentes en el planeta Tierra. Esta crisis ecológica, es el resultado de la transformación de los hábitats, por la contaminación de origen urbano, industrial y la sobreexplotación de recursos. Dentro de los procesos que están implicados en la pérdida de la biodiversidad se encuentran la destrucción de ecosistemas, deforestación, alteración atmosférica, efecto invernadero, cambio climático global y extinción de especies.

Dondequiera que el ser humano ha estado, ha alterado el ambiente y lo ha moldeado a sus necesidades. En sólo unas pocas generaciones ha transformado la faz de la Tierra, ejerciendo una gran presión sobre sus recursos y su capacidad de ajustarse a los cambios, y ha afectado profundamente a otros organismos. De este modo, el impacto del ser humano en el ambiente, amerita su estudio en la biología, no simplemente porque somos seres humanos, sino porque nuestro efecto en el resto de la biosfera ha sido muy extenso.

Paralelamente, la conservación de la biodiversidad es una obligación ineludible de la humanidad, concepto que se enlaza directamente con el impacto ambiental. Un medio ambiente sometido a agresiones constantes por la colonización de las poblaciones humanas, reduce las posibilidades de equilibrio dinámico, con tendencia a incrementar la degradación de los ecosistemas, efectos que contribuyen con cierta inmediatez a reducir los índices de biodiversidad.

Los fenómenos de catástrofes dan cuenta de este tipo de ruptura de los equilibrios, ya sea por sobrecaptura de las especies o, por el contrario, por explosión de la natalidad de otras, que dilapidan el recurso de sustento. Esta nueva faceta de la biología ha hecho que se declaren Áreas Naturales Protegidas, dada la importancia de su biodiversidad y la constante amenaza que se cierne sobre ellas.

3. PROPÓSITOS

3.1 Propósitos de la tesis.

Propósito general.

Diseñar y aplicar un modelo que facilite la enseñanza aprendizaje de temas referentes al Impacto Ambiental para el Sistema Nacional de Bachillerato, integrando los elementos psicopedagógicos, sociales y disciplinares obtenidos en la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS, Biología).

Propósitos particulares.

- Elegir un tema que integre de la postura teórica de la disciplina, la perspectiva pedagógica y la consideración del entorno social.
- Partir de una situación problemática concreta de enseñanza cuya solución sea viable a partir de la aplicación de los conocimientos, habilidades y actitudes desarrolladas en la maestría.
- Justificar, a partir de un diagnóstico, en qué sentido esta propuesta de trabajo recepcional mejora la enseñanza de la disciplina.
- Presentar evidencias documentadas de las aportaciones del proyecto, incluyendo el análisis de las repercusiones y perspectivas de la solución que se propone al problema planteado.

3.2 Propósitos de la propuesta didáctica.

Propósito general.

Al finalizar la unidad, el alumno adquirirá un panorama general en temas de Impacto Ambiental, desarrollará las competencias 3 y 4 de la Reforma Integral de la Educación Media Superior, para que su aprendizaje sea significativo y que además valore las repercusiones del desarrollo humano sobre el medio ambiente.

Propósitos particulares.

- Que el alumno adquiera un panorama general en temas de Impacto Ambiental.

Utilizar el Aprendizaje Fundamentado en Problemas para:

- Identificar problemas.
- Plantear hipótesis.
- Obtener, registrar y sistematizar información.
- Proponer soluciones.
- Promover un cambio de actitud, para que actúe de manera favorable hacia el medio ambiente.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA EDUCATIVO

La educación en el área biología ha estado en la base de los notables avances en materia de salud, nutrición, prevención de enfermedades y el cuidado del medio ambiente, así han contribuido a mejorar sustancialmente la esperanza de vida de la humanidad en las últimas décadas.

Sin embargo, la formación escolar prevaleciente, como lo han demostrado los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) aplicadas en la Educación Media Superior, no logra todavía desarrollar plenamente en los estudiantes las competencias científicas (habilidades de identificar problemas, plantear hipótesis, obtener, registrar y sistematizar información), que les permitan resolver problemas con creatividad y eficacia.

El Sistema Nacional del Bachillerato propicia la enseñanza de ciencias; no obstante, existen indicadores que hablan de ese desempeño escolar. De acuerdo a los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, 2006) se obtuvo, que de los 57 países evaluados, sólo el 1.3% de alumnos fueron excelentes, alcanzando el máximo nivel de aptitud de la escala de ciencias, y el 94.8% restante, alcanzaron el nivel uno, el más bajo para el marco de evaluación sobre conocimientos y habilidades en ciencias.

Al mismo tiempo, incluye una comparación múltiple del rendimiento medio en la escala de ciencias, la cual posiciona a México en el lugar 49, mientras que Finlandia ocupa el primer lugar. Algunas evidencias del inadecuado procedimiento de instrucción utilizado tradicionalmente, ocasionado por no aplicar adecuados modelos, estrategias y recursos didácticos, ha tenido como resultado la ausencia de conocimientos básicos disciplinares y pocas o nulas competencias desarrolladas.

La problemática a abordar en este trabajo recepcional contiene los rubros disciplinar, psicopedagógico y social, los cuales se detallan a continuación.

Disciplinar

Este nivel pretende que los alumnos logren, además de identificar conceptos (ecosistemas, biodiversidad y extinción de especies), relacionar los principales factores del Impacto Ambiental que dañan al medio ambiente, como la contaminación auditiva, atmosférica, de aguas continentales, de océanos, de suelos, así como la deforestación, desertificación, pérdida de biodiversidad, la destrucción de la capa de ozono, el efecto invernadero y el cambio climático.

Psicopedagógico

Acorde con los resultados obtenidos de cuestionarios pretest y postest tipo PISA – diseñados como investigación previa para esta tesis –, se encontró que la falta de un modelo de enseñanza adecuado y la carencia de recursos didácticos, ha tenido como resultado, que los aprendizajes sobre Impacto Ambiental no sean significativos para los alumnos. Por lo que en este apartado se proyecta alcanzar aprendizajes significativos (conceptuales o declarativos, procedimentales y actitudinales), a través del desarrollo de competencias.

Este modelo didáctico puede desarrollar la mayoría de las competencias solicitadas por la RIEMS para el área de las ciencias experimentales, citadas en el Acuerdo Número 444 de la SEP (2008), sin embargo, para llevar a cabo un mejor seguimiento de estas habilidades a desarrollar, solamente se escogerán las que tienen una estrecha relación con la disciplina: identificar problemas, plantear hipótesis, aprender a obtener, registrar y sistematizar información para responder preguntas (competencias 3 y 4 de la RIEMS).

Social

Con este rubro se desea involucrar en la demanda actual de una mejor educación escolar, a través del desarrollo de las competencias propuestas por el actual Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, el Programa Sectorial de Educación 2007-2012 y la Reforma Integral de la Educación Media Superior, 2008, dando aportaciones pedagógicas para su aplicabilidad en la asignatura de Biología.

Otro problema de índole social es el cuidado del medio ambiente, ya que además de tener implicaciones biológicas, también hay alcances a nivel cultural, social, político y económico. Esto es una de las razones del porque en la actualidad se está tratando de hacer difusión para no dañar más el entorno. De esta manera, se trabajará en la propuesta de soluciones para el cuidado del medio ambiente.

4.1 El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA).

Creado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), puesto en marcha en 1997. Examina los resultados y sistemas educativos, medidos en función de logros alcanzados por los alumnos, y de esta manera extraer consecuencias para sus políticas. PISA tiene validez internacional y cuenta con poderosas herramientas de medición. Mide hasta que punto los alumnos de quince años se encuentran preparados para afrontar los retos que les planteará su vida futura, ya que se acercan al final del periodo de la escolarización obligatoria. Evalúa conocimientos, habilidades y aptitudes que reflejen su capacidad de seguir aprendiendo a lo largo de sus vidas, mediante la aplicación de lo aprendido en la escuela, valorando, teniendo y mirando opciones para la toma de decisiones. La evaluación se lleva a cabo cada tres años y corresponde a ciencias (2006), lectura (2000) y matemáticas (2003).

Los resultados de sus investigaciones proporcionan datos sobre factores que influyen en el desarrollo de habilidades y actitudes, tanto en el entorno doméstico como en el escolar, así como sus implicaciones. Para PISA, en la comunidad adulta, lo más importante es la comprensión de temas, como el consumo de energía, biodiversidad y salud humana, en vez de aprenderse nombres de plantas y animales. Dentro de las habilidades que deberían desarrollar los alumnos son la comunicación, adaptabilidad, flexibilidad, capacidad de solucionar problemas y la utilización de tecnologías de información.

Su forma de evaluar es mediante unidades compuestas de un estímulo, que bien pudiera ser un texto, tabla, gráfica, y/o figuras, al que siguen una serie de tareas asociadas, así se permite una profundización mayor de lo que se obtendría si cada una de las preguntas se introdujeran en un contexto completamente nuevo, así el estudiante dispondrá de más tiempo para asimilar el material.

La ciencia es un proceso que genera conocimiento y postula explicaciones del mundo natural, así que comprender las ciencias y tecnología, influye de manera significativa en la vida personal, social, profesional y cultural de todas las personas, de allí la importancia de que PISA investigue sobre la capacidad de identificar cuestiones científicas, explorar fenómenos científicamente y utilizar pruebas científicas, esperando de los que cuenten con la educación básica obligatoria y que además estén interesados en las ciencias, apoyen y adopten una actitud responsable ante los recursos naturales y el medio.

De acuerdo con el PISA (2006) el conocimiento científico es la comprensión del mundo a través de la física, química, biología, ciencias de la tierra y del espacio y las tecnologías de base científica, así como el entendimiento de los medios de investigación científica y metas (explicaciones científicas) de la ciencia. De esta manera, es deseable que los alumnos adquieran conocimiento de la forma en que los científicos obtienen datos y plantean explicaciones, así como la capacidad de reconocer los rasgos esenciales de las investigaciones científicas y los tipos de respuesta que es razonable obtener por medio de la ciencia. Sin embargo, la mayoría de los alumnos mexicanos tienen un conocimiento científico tan limitado que solo puede ser aplicado a unas pocas situaciones familiares, son capaces de presentar explicaciones científicas obvias que se derivan explícitamente de pruebas dadas, éstas habilidades corresponden al primer nivel de aptitud de la escala de ciencias, (Informe PISA 2006, 2008).

4.2 La Educación Media Superior en México.

Las diferentes escuelas que constituyen la Educación Media Superior (EMS) en México, tienen uno o varios de los siguientes propósitos: enseñar a los alumnos a desarrollar competencias (capacidades o habilidades), técnicas, valores, actitudes y conocimientos teórico-prácticos. Los anteriores para: 1) seguir una educación superior y/o 2) para su inserción en el ámbito laboral, si las circunstancias no les permiten seguir estudiando por el momento. Cabe mencionar que estas dos vertientes se han convertido en una forma de evidenciar las posibilidades económicas de los ciudadanos, ya que serán en la mayoría de las familias acomodadas quienes tendrán la posibilidad de facilitar a sus jóvenes, una educación más allá de la básica. Mientras que en familias donde escasean recursos, necesitarán que sus jóvenes ingresen al campo laboral lo antes posible, aunque hay excepciones, en las que hacen un esfuerzo extraordinario para poderlos enviar a escuelas y depositar en ellas, su inversión para un mejor futuro.

Aquí es pertinente señalar que algunos de los resultados obtenidos del concurso de ingreso a la EMS en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, donde la Comisión Metropolitana de Instituciones Públicas de EMS, publicó que de los 315,848 concursantes registrados, sólo 230,074 ganaron un lugar dentro de las instituciones participantes (Gaceta de resultados, 30 de julio de 2010).

Además, de los 150,000 aspirantes a alguno de los dos bachilleratos de la UNAM, sólo 34,000, fueron acogidos por dicha institución (Olivares, 2010), es decir, CCH y ENP abastecieron 14.7 % de lugares, para el total de alumnos aceptados dentro de una institución de EMS.

Sin embargo, una vez que ingresa el alumno a instituciones educativas, hay circunstancias que limitan su aprendizaje significativo, como el tratar contenidos temáticos de una manera aislada, en la cual no se buscan aplicaciones prácticas de la vida cotidiana y de interés para el estudiante, dificultando su nivel de abstracción para asimilar y apropiarse de la nueva información (Zorrilla, 2008).

Además, si al estudiante se le acostumbra a dar información digerida y unidireccionalmente, sin que haga uso a plenitud de sus facultades cognitivas, jamás estará preparado para interactuar en otros niveles de la sociedad y le resultará dificultoso tomar decisiones personales y de su entorno, es más, podría ser el caso extremo en el que no distinguen la importancia ni el momento, en que deban efectuar decisiones y acciones para su propio beneficio.

Esto se debe en parte, a la política educativa de vida fácil para los jóvenes, que igualmente, ha originado una generación sin concepto de la realidad, llevándolos a fallar en su vida después de la escuela. Tampoco pueden descartarse las inquietudes propias que caracterizan la adolescencia. Estos dos factores, también deben ser considerados como esenciales para poder diseñar y aplicar modelos de enseñanza-aprendizaje, útiles a los alumnos.

En la era actual de la sociedad del conocimiento, la competitividad de los países depende, en buena medida, de la fortaleza de sus sistemas educativos y de su capacidad de generar y aplicar nuevos conocimientos. Por lo que se espera que México haga de la educación, la ciencia y la tecnología, las columnas de su desarrollo. En ellas está la solución de los más apremiantes problemas nacionales; de ellas depende el incremento de la calidad de vida de su población.

Programa Sectorial de Educación, SEP 2007-2012.

De acuerdo a este documento, más de 30 millones de personas no concluyeron la primaria o la secundaria, es decir, un tercio de la población mexicana no ha tenido acceso a la educación básica o no ha podido concluirla, de esta manera, el promedio de escolaridad es inferior a la secundaria terminada. Por lo que la formación escolar prevaleciente, no ha logrado desarrollar en los estudiantes habilidades, que les permitan resolver problemas con creatividad y eficiencia, y estar mejor preparados para los desafíos que les presentan la vida y la inserción en el mundo laboral.

Por lo tanto, se requiere que el Sistema Educativo Nacional, forme a sus futuros ciudadanos como personas, como seres humanos conscientes, libres, irremplazables, con identidad, razón y dignidad, con derechos y deberes, creadores de valores y de ideales.

Y evidentemente es en la escuela, en donde los alumnos han de encontrar las condiciones adecuadas para el desarrollo pleno de sus capacidades y potencialidades; de su razón y de su sensibilidad artística, de su cuerpo y de su mente; de su formación laboral y social; de su conciencia ciudadana y del medio ambiente. Ahí deben aprender a ejercer tanto su libertad como su responsabilidad; a ejercer con libertad y responsabilidad su sexualidad; a convivir y relacionarse con los demás; a sentirse parte esencial de su comunidad y de su país; a cuidar y enriquecer el patrimonio natural, histórico y cultural; a sentirse contemporáneos y continuadores de quienes han contribuido a crear al México libre y democrático en que vivimos.

La escuela ha de adoptar y enseñar la ética de la responsabilidad y la participación. Igualmente, la formación de los niños y jóvenes de acuerdo con los valores cívicos y éticos, es la mejor manera para que interioricen el trato igualitario entre hombres y mujeres, el respeto a todas las diferencias sociales, económicas, políticas, étnicas y religiosas, así como para prevenir, encarar y resolver graves problemas de nuestro tiempo, como la drogadicción, la violencia, la inequidad y el impacto ambiental.

Y para los alumnos provenientes de sectores más desprotegidos y vulnerables, la escuela es la única oportunidad de prepararse para un mejor futuro y romper así el vínculo que liga la pobreza con la marginación y la ignorancia.

En el documento de este programa, se incluyen cuadros que indican algunos rubros que se han evaluado y las metas que se proponen para sanar dichos rubros. Por ejemplo, la formación profesional de docentes actualizados en la educación básica, es de 17.8 % y se espera que para el 2012 se incremente al 87.9%. En cuanto a las becas educativas para la educación media superior, en 2006 fueron 40'060 y se espera que en 2012 lleguen a ser 250'000. También se menciona el número de alumnos por computadora, 18.2, y se espera que sean 10 alumnos por computadora.

Como parte del esfuerzo institucional de formación docente de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades, durante los periodos intersemestral 2010 se efectuaron 130 cursos a los que asistieron un total del 1,954 profesores, las temáticas estuvieron relacionadas con el Conocimiento del Colegio, la Actualización Disciplinaria, el Uso de Nuevas Tecnologías y los del Departamento de Inglés (Informe sobre la gestión directiva 2010-2011, del CCH 2011).

De manera adicional a los cursos que ofrece el Colegio, otras dependencias de la Universidad toman parte en el proceso de formación de los docentes. Durante 2010, 601 profesores se inscribieron a alguno de los cursos del Programa de Actualización y Superación Docente (PASD) que ofreció la Dirección General de de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) que representa el 20% de la planta docente del Colegio. Por su parte, la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de la Información y Comunicación (DGCTIC), a través del programa Hábitat Puma, imparte el Diplomado en Aplicaciones de las TIC para la Enseñanza. La Maestría en Docencia en Educación Media Superior (MADEMS) es una de las opciones de posgrado más importantes para los profesores del Colegio y para la institución misma, en virtud de que su objetivo es preparar profesionales de la educación con un perfil adecuado a las necesidades del bachillerato.

También existe el Programa de Formación de Profesores (PFP), el Programa de Formación y Renovación Docente (PROFRED), cursos y diplomados, ambos relacionados con la actualización y comprensión del área académica, conocimiento del programa de su materia, actualización de algún contenido de su asignatura y manejo de nuevas tecnologías, otros relacionados con aspectos de la adolescencia y temas sobre evaluación (Características de la planta docente, del CCH 2009).

Al hacer un comparativo entre el Programa Nacional de Educación 2001-2006 y el Programa Sectorial de Educación SEP 2007-2012, destacan algunos puntos que aún quedan pendientes por cubrir, por ejemplo, se habla de alcanzar una alta calidad de vida en el país con la educación. Se menciona lograr una amplia cobertura educativa y de calidad. Se ha propuesto dar información y resultados a las autoridades educativas, a la comunidad escolar, a los equipos técnicos de las entidades del país y a la sociedad en general. En cuanto al bachillerato, se ha planteado un uso intensivo de las tecnologías de la información y la comunicación, así como un incremento en la inversión social y federal para garantizar las condiciones básicas en la educación. Además de propiciar la equidad en el acceso, la permanencia y la terminación. Queda pendiente también que la formación profesional se oriente a la inserción en el mundo del trabajo. Por último, otro de los aspectos que parecen estar descuidados, es el de favorecer la cooperación, el intercambio académico y la conformación de redes de educación media superior.

La Reforma Integral de la Educación Media Superior, 2008.

La EMS en México, está compuesta por una serie de subsistemas que operan de manera independiente, por esto y otros motivos se enfrenta a grandes desafíos. La EMS se debe ver como un espacio para la formación de personas, cuyos conocimientos y habilidades deben permitirles desarrollarse de manera satisfactoria, ya sea en sus estudios superiores o en el ámbito laboral. Por lo que esta reforma implementa la creación de un Sistema Nacional de Bachillerato (SNB). La Reforma se constituye en cuatro ejes:

- 1° Construcción de un Marco Curricular Común, con base en competencias.
- 2° Definición de las características de las distintas opciones de operación de la EMS, de manera que puedan ser reguladas e integradas de manera efectiva al Sistema Educativo del país, SNB.
- 3° Mecanismos de gestión de Reforma, para fortalecer el desempeño académico de los alumnos, mejorar la calidad de las instituciones y la formación del docente.
- 4° Reconocimiento de los estudios realizados en el marco de este sistema, por medio de una certificación nacional complementaria a la que actualmente emite cada institución.

Dado que en la EMS no ha sido posible la construcción de una identidad y una serie de objetivos bien definidos para el nivel, la reforma enmarca tres retos: 1) Ampliación de la cobertura, 2) Mejoramiento de la calidad y 3) Búsqueda de la equidad. Así como tres principios básicos que la guían: 1) Reconocimiento universal de todas las modalidades y subsistemas del bachillerato. 2) Pertinencia[§] y relevancia de los planes de estudio. 3) Transito entre subsistemas y escuelas.

Debe destacarse que México es el país que reporta un menor avance en cobertura educativa, y que los países con mayor desarrollo en las últimas décadas se encuentran Corea e Irlanda. Por lo que se espera, que la educación que se imparta, dé respuesta a las necesidades de los estudiantes, de manera que el costo-beneficio de continuar estudiando o comenzar a trabajar de tiempo completo, se incline hacia la permanencia en la escuela. Así, la EMS debe contribuir al crecimiento de alumnos, como individuos a través del desarrollo de habilidades y actitudes que les permitan desempeñarse adecuadamente, como miembros de la sociedad. Cuando los jóvenes reconocen en su vida cotidiana y en sus aspiraciones, las ventajas de lo que aprenden en la escuela, redoblan el esfuerzo y consolidan los conocimientos y habilidades adquiridas (aprendizaje significativo).

[§] La pertinencia se refiere a la cualidad de establecer múltiples relaciones entre la escuela y el entorno real en el que viven los estudiantes.

Marco Curricular Común del Sistema Nacional de Bachillerato

El 21 de octubre de 2008 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo número 444 de la Secretaría de Educación Pública en el cual se establece el Marco Curricular Común para el SNB. Éste especifica la necesidad de actualizar planes y programas de estudio en contenido, materiales y métodos para que en ellos se fomenten: valores y competencias, para que el egresado de este nivel educativo sea productivo y competitivo al insertarse en la vida económica.

Para fines del presente trabajo recepcional, se presentan las competencias disciplinares básicas para las ciencias experimentales (Física, Química, Biología y Ecología), conservando su redacción original. No sin antes, presentar la definición de competencia, como la integración de habilidades, conocimientos y actitudes en un contexto específico. Esta estructura reordena y enriquece los planes y programas de estudio existentes y se adapta a sus objetivos; no busca reemplazarlos, sino complementarlos y especificarlos. Define estándares compartidos que hacen más flexible y pertinente el currículo de la EMS (Acuerdo Núm. 442, SEP, 2008).

Las competencias disciplinares básicas de ciencias experimentales están orientadas a que los estudiantes conozcan y apliquen los métodos y procedimientos de dichas ciencias para la resolución de problemas cotidianos y para la comprensión racional de su entorno. Con base al Acuerdo Núm. 442, de la SEP (2008), éstas tienen un enfoque práctico, se refieren a estructuras de pensamiento y procesos aplicables a contextos diversos, que serán útiles para los estudiantes a lo largo de la vida, sin que por ello dejen de sujetarse al rigor metodológico que imponen las disciplinas que las conforman. Su desarrollo favorece acciones responsables y fundadas por parte de los estudiantes hacia el ambiente y hacia sí mismos.

A continuación, se citan las catorce competencias disciplinares básicas de ciencias experimentales:

1. Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.
2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.
3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.
4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.
6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.

7. Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.
8. Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.
9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.
10. Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.
11. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de impacto ambiental.
12. Decide sobre el cuidado de su salud a partir del conocimiento de su cuerpo, sus procesos vitales y el entorno al que pertenece.
13. Relaciona los niveles de organización química, biológica, física y ecológica de los sistemas vivos.
14. Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.

4.3 Las competencias en el ámbito educativo.

„La educación basada en competencias, es un enfoque que se transfiere del mundo de la industria al campo de la educación” (Denyer, 2007). “Las primeras formulaciones de una educación basada en competencias surgen a principios de la década de 1980, en el mundo de la formación en el trabajo, dentro de los programas de capacitación industrial, que se proponían crear „...trabajadores polivalentes: multifuncionales y multicalificables”” (Invernizzi, 2002).

El contexto en el que se produjo el enfoque fundamentado en competencias, fue la cumbre de la crisis mundial petrolera. En ese momento, cuando se buscaban alternativas en ramas productivas tan importantes como la automotriz, electrónica y energética, entre otras, una de las mejores opciones que emergieron de la crisis fue transitar de una organización lineal de los procesos productivos para elaborar cualquier mercancía, a fragmentar e integrar el proceso de producción de una mercancía en diferentes países, regiones y lugares del mundo, en los cuales existieran mejores condiciones de producción y durante el tiempo que fuera necesario, transformándose en la globalización de la economía.

Este profundo cambio de la globalización en la producción de mercancías, descolocó a los trabajadores de todo tipo de empresas y nacionalidades (ya no era importante ser muy buen operador de una sola máquina o fragmento del proceso lineal de producción), si ahora ese proceso se localizaba en otra parte del mundo (Sosa, 2009). Las grandes plantas industriales de la posguerra, se desmontaron para dar paso a nuevas regiones industriales organizadas en fragmentos para el proceso productivo.

Para poder permanecer empleados, o buscar una nueva ocupación, los trabajadores no funcionales para la nueva organización, dependían de aquellas cualidades o desempeños que les permitieran ser flexibles, espacial y temporalmente, en su integración a los nuevos procesos de trabajo, y ser capaces de mostrar movilidad para aprender nuevas funciones y papeles; en suma, ser polivalentes.

Aunque se dice fácilmente, ello implica profundas reestructuraciones en las condiciones de trabajo, en las maneras de integrarse y aprender los procesos laborales y reaprender los procesos industriales. Aquí es donde aparece el enfoque de competencias como herramienta relevante. Es preciso identificar: 1) En qué es competente cada trabajador, cuáles son los múltiples y específicos desempeños que cada trabajador podía desplegar, para ajustarse y reubicarse en los nuevos procesos de trabajo, a partir de evaluar sus desempeños. 2) Cuáles son los desempeños que requiere aprender para desplazarse multifuncionalmente en diversas partes del proceso productivo, o entre procesos productivos diversos, que le posibiliten en su vida laboral integrarse a diferentes puestos, funciones y procesos.

Al no caracterizarse los desempeños laborales por los oficios y puestos tradicionales, sino por competencias, en las nuevas unidades temporales y espaciales fragmentadas del proceso de producción, la enunciación por competencias fue de bastante utilidad para identificar lo que los trabajadores sabían hacer o podían realizar y requerían aprender para reintegrarse al mundo del trabajo. El concepto de competencias no se genera para anticipar la formación –ni mucho menos para educar–, sino para evaluar lo aprendido como: „conocimiento práctico profesional” (Connelly y Clandinin, 1999), aquellos saberes que determinan el desempeño en los diferentes puestos de trabajo, aquello que se sabe por la interacción realizada en un proceso de trabajo. Para ello, las competencias fueron un concepto muy afortunado y potente para dar cuenta de los desempeños existentes, en los cuales podría ser evaluado un trabajador.

Así, se dieron los primeros pasos para definir las competencias que requería un egresado universitario para ejercer las funciones en determinados centros científicos y culturales, para poder desempeñar trabajos específicos. Es decir, se inició por definir qué era lo que le competía hacer a la persona que ocupara un puesto en específico. A principio de la década de 1990, se inició en la mayoría de los países de este continente una ola de reformas educativas, con un enfoque constructivista, que hasta la fecha continúa (Zabala, 2007). Por otra parte, en la Comunidad Económica Europea se debatía la posibilidad de construir un gran proyecto educativo compartido que, entre otras opciones, posibilitaría el libre tránsito de estudiantes, profesores y trabajadores entre sus sistemas educativos, facilitaría mejores posibilidades de acceso al empleo y, quizás lo más difícil, diera nuevos contenidos a la escuela y a la educación tan cuestionada, por ser una institución que poco se reforma y no suele planear anticipadamente los requerimientos de las nuevas sociedades (Bazán, 2008).

Este inicio dio pie a la investigación sobre los elementos comunes, que se podían desarrollar en los sistemas educativos europeos desde la educación básica (Favela, 2009). Así fue que después de mucho trabajar, se marcaron los lineamientos para hablar de competencias educativas generales, que se desarrollaran en los alumnos desde su inicio hasta el final de la educación formal. Una vez creada la Unión Europea, la educación básica y la educación secundaria fueron paulatinamente integradas al proyecto de competencias educativas.

En Lisboa 2000, dentro del marco de las reuniones denominadas Educación y Formación 2010, se creó el grupo que habría de diseñar lo que se denominaría competencias clave (key competences), que luego de pasar por el Parlamento Europeo y su Consejo; la Comisión Europea finalmente formuló la Recomendación para los países miembros, en diciembre de 2006 en el cual se expresan las ocho competencias clave.

Las líneas estratégicas sobre las cuales trabajaron en el inicio para diseñarlas fueron tres: calidad, accesibilidad y flexibilidad de los sistemas de educación y formación, a ellas se les sumaron: alfabetización numérica (destrezas elementales), competencias básicas en matemáticas, ciencia, tecnología, TIC y uso de la tecnología, aprender a aprender, habilidades sociales, espíritu emprendedor y cultura general. A este conjunto de guías se les denominó destrezas básicas, sobre ellas trabajaron para construir las competencias clave (Escamilla, 2008).

Por supuesto que en toda la década de 1990, llegó la demanda de flexibilidad y polivalencia a los procesos educativos en todos los niveles y con ello en los procesos de globalización de la educación, pero también llegaron una serie de debates muy interesantes para planear la escuela para el siglo XXI. Ningún documento expresa mejor tales consideraciones, que el texto de la comisión Delors “La educación encierra un tesoro”, que hoy, 14 años después de su publicación, es un referente internacional de los aprendizajes por promover en toda experiencia educativa. De esta manera, el debate para flexibilizar las propuestas educativas, coincidió con la propuesta de centrar los procesos educativos en los aprendizajes para la vida (Delors, 1996), y ahí es donde se introdujo con mayor fuerza y cobró relevancia el concepto de competencias, como herramienta para planear e identificar aquellas unidades de aprendizajes complejos que podrían integrar conocimientos, saberes y actitudes, enunciándolos como competencias.

Para el año de 1997, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), fue estableciendo y aplicando formas de evaluar el aprendizaje de los estudiantes de 57 países, con el denominado Programa Internacional de Evaluación a los Estudiantes (PISA), y a partir de los resultados, el grupo de trabajo percibió la necesidad de planear la Definición y Selección de Competencias (DeSeCo), el resultado de ese trabajo se publicó, y en la actualidad forma parte de la biblioteca básica sobre Competencias. Por su parte, la Iniciativa de Acercamiento Asia Europa (ASEM, Asia Europe Meeting), aportó con sus trabajos a la formulación de las competencias, cuando expresó que éstas debían manifestarse a lo largo de la vida del sujeto.

Con la intención de ampliar y profundizar el debate en el que estaba la Unión Europea, en 2001 la Red Europea de Información en Educación (EURYDICE), envió un cuestionario a todos los miembros de la Unión, con el fin de conocer si existía el concepto de competencias, cómo se definen y desarrollan dentro del currículo y cómo se evalúan en el sistema educativo de cada país. Con esta información, se elaboró un reporte que ha servido tanto de diagnóstico como de guía, para implementar e impulsar este enfoque educativo en los países donde no se ha avanzado en ellas.

Es decir, que desde diferentes ámbitos, se abordó el trabajo de especificar aquello que se espera que un alumno deba conocer, manejar, transferir y aplicar a lo largo de su vida y que lo haya aprendido conscientemente desde la educación básica y secundaria, y recientemente, en la educación media superior (Fernández, 2008).

La articulación de unidades complejas de aprendizaje (conocimientos declarativos o informativos, procedimentales o metodológicos, así como la reflexión valoral y actitudinal), no es propia ni única del enfoque de competencias, es parte de una larga tradición pedagógica, que se ha generado a partir de concebir la escuela como un espacio de formación para la vida, cuya resolución pedagógica ha dado lugar a diversos enfoques globalizadores, tales como el presupuesto por Celestine Freinet, Paulo Freire, Jerónimo Bruner y Howard Garder, entre otros (Zabala, 1999).

De acuerdo a Perrenoud P. (2007), es posible transferir las competencias al campo de la educación, si las conceptualizamos, además del saber práctico profesional, como un tramado o tejido de diversos tipos de recursos cognitivos, que favorezcan la integración de conocimientos, habilidades y actitudes, basadas en una situación problemática que pueda suscitarse a partir de estrategias como el proyecto escolar, la solución de problemas, la integración de contenidos o la inmersión temática, entre otras. Ello implica, como afirma Zabala A. y Arnau L. (2007), desarrollar un enfoque de competencias en el espacio del aula a partir de situaciones significativas, contextualizadas, que integran diversos contenidos. Lograr tal nivel de integración significa un paso más en una educación centrada en el alumno (Sosa, 2009).

Por último, cabe destacar, que una competencia implica un saber hacer (habilidades) con saber (conocimiento), así como la valoración de las consecuencias del impacto de ese hacer (valores y actitudes). La manifestación de una competencia revela la puesta en juego de conocimientos, habilidades, actitudes y valores para el logro de propósitos en un contexto dado. Y aunque la palabra competencia empleada en este trabajo recepcional, hace referencia a las „competencias disciplinares“ propuestas por el Marco Curricular Común (Acuerdo Núm. 444 de la SEP), del Sistema Nacional de Bachillerato, acordado en la Reforma Integral de la Educación Media Superior, también se usa indistintamente para hacer referencia a las habilidades o destrezas adquiridas por las personas a lo largo de su vida.

4.4 El tema de Impacto Ambiental en el Sistema Nacional de Bachillerato.

Lo que se enseña de Impacto Ambiental en las escuelas.

Con el fin de que este trabajo sea de utilidad para un mayor número de maestros, se llevó a cabo una revisión de cómo y cuando, algunas de las más populares instituciones de Educación Media Superior en el Distrito Federal (Dirección General del Bachillerato, SEP; Colegio de Bachilleres, SEP; Escuela Nacional Preparatoria, UNAM; Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM), abordan la temática de Impacto Ambiental, para ello, se retomaron los programas indicativos de estudios que éstas ocupan, vigentes a la fecha de redacción de este trabajo recepcional.

Los criterios que se ocuparon para identificar las diferencias entre los programas indicativos de estudios fueron los siguientes:

1. Materias o asignaturas que pudieran incluir temas de Impacto Ambiental.
2. Tipo de extensión o profundidad con el que se desea abordar temas de Impacto Ambiental.
3. Propósitos, objetivos, competencias o habilidades a desarrollar en los alumnos.
4. Estrategias propuestas para lograr los propósitos, objetivos, competencias o habilidades a desarrollar en los alumnos

Se observó que los temas referentes a Impacto Ambiental se dan en las asignaturas de „Ecología y medio ambiente“, „Ecología“ y „Biología“, éstas de carácter obligatorio. Por lo general se favorecen los aprendizajes declarativos, sobre los procedimentales (habilidades y/o competencias) y actitudinales. El Colegio de Bachilleres no considera aprendizajes procedimentales y la Escuela Nacional Preparatoria les da una importancia secundaria.

Los aprendizajes declarativos de los programas de la Dirección General del Bachillerato se basan en las problemáticas globales desde México al mundo, lo mismo ocurre con los programas de la Escuela Nacional Preparatoria en su quinto año (o el primero de nivel bachillerato). Cabe destacar, que la Dirección General del Bachillerato es la única que da importancia a las leyes sobre el cuidado del medio ambiente.

Destaca el programa del Colegio de Bachilleres, el cual considera un gran caudal de aprendizajes conceptuales, los cuales implican conocer que hay en cuanto a recursos naturales, tipos de explotación y maneras de conservar, así como las repercusiones de las problemáticas ambientales en los niveles de ecosistema y país. Hay demasiados conceptos y tecnicismos propios de Ecología. De manera indirecta se propone llegar a los valores y actitudes para el cuidado del medio ambiente.

En los programas de la Escuela Nacional Preparatoria, hay una tendencia a dar más valor a los aprendizajes teóricos que a los prácticos, sin embargo, si los consideran. Los contenidos declarativos están enfocados a la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, esto para la asignatura de Biología I (primer año de secundaria, de iniciación universitaria) al igual que en su programa de Biología IV (quinto año desde iniciación universitaria o primer año para el bachillerato), lo mismo que para el Colegio de Ciencias y Humanidades, en sus asignaturas de Biología I y IV. No obstante, este Colegio considera de igual importancia a los aprendizajes prácticos, teóricos y actitudinales.

Por otro lado, la Escuela Nacional Preparatoria menciona explícitamente considerar sólo “algunos problemas ambientales” sus causas y la necesidad de estudiarlos, cómo afectan la estructura y funcionamiento de los ecosistemas y del país. Mientras que los programas del Colegio de Ciencias y Humanidades si se enfocan en las problemáticas ambientales a nivel macro, al igual que los programas de la Dirección General del Bachillerato, éstos dos anteriores no consideran a rigor conceptos o tecnicismos de Ecología, en comparación con los programas del Colegio de Bachilleres.

La Dirección General del Bachillerato, la Escuela Nacional Preparatoria y el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantean en sus programas, promover soluciones y acciones para el cuidado del medio ambiente, a excepción del Colegio de Bachilleres.

La Escuela Nacional Preparatoria, formula actividades de aprendizaje aterrizando sobre lo que está ocurriendo en la vida real a nivel México sobre el medio ambiente, revisando noticias de periódicos. Y trata de llegar aún más allá, proponiendo investigaciones interdisciplinarias.

El Colegio de Ciencias y Humanidades es el único que menciona un interés especial en que sus alumnos se comuniquen correctamente de forma oral y escrita, además toma en cuenta conocimientos previos antes de considerar un aprendizaje a desarrollar. Otra aportación de su programa de estudio es, además de investigaciones, salidas a campo y visitas guiadas para consolidar la información.

Las instituciones de la UNAM, la Escuela Nacional Preparatoria y el Colegio de Ciencias y Humanidades, enmarcan al alumno como parte del ecosistema, así sabrá que con su conducta y acciones es capaz de modificar su entorno, ya sea para bien o para mal.

Las cuatro instituciones de Educación Media Superior anteriormente analizadas, proponen investigaciones y exposiciones por parte de los alumnos.

Lo que se enseña de Impacto Ambiental en la Red de Internet.

En vista a que los alumnos hacen uso de las nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC), se navegó por la Red de Internet para saber cuales son los principales portales que se encuentran al escribir en el buscador de Google „Impacto Ambiental“.

El día 20 de agosto de 2010 se encontraron entre otros sitios los siguientes: <<http://es.wikipedia.org>> <www.monografias.com> <www.semarnat.gob.mx> <www.estrucplan.com.ar>. Estas páginas van de lo particular a lo general, dan definiciones, causas, tipos y formas de evaluar al Impacto Ambiental. Mencionan también como proteger el medio ambiente, incluso señalan instrumentos legales.

En el portal de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, hay una liga que refiere al Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable, el cual manifiesta un esfuerzo y compromiso en educación ambiental, con una gran cantidad de actividades, eventos y recursos didácticos, para aprender a proteger y conservar el medio ambiente.

Lo que se enseña de Impacto Ambiental en los principales libros de consulta de Biología.

Se revisaron los libros de texto de Biología más consultados en la biblioteca del plantel, donde se llevó a cabo esta propuesta didáctica, en el Colegio de Ciencias y Humanidades, Oriente. Entre los cuales, figuran los siguientes: „Biología“ octava edición de Solomon, E; Berg, L. y Martin, D. (2008), „Biología. La unidad y diversidad de la vida“ décima edición de Starr, C. y Taggart R. (2004), „Biología“ sexta edición en español de Curtis, H. y Barnes, N. (2000), y „Conocimientos Fundamentales de Biología“ Volumen 2, de Jiménez, L. (2007).

Estos libros contienen los temas necesarios que se piden en los programas indicativos de estudios de las instituciones de Educación Media Superior en México, explican como son afectados los ecosistemas y las repercusiones que se han acarreado a escala global por la contaminación de diferentes tipos. Señalan al ser humano como el principal causante de ese deterioro ambiental, sin embargo, dejan ver la posibilidad de que él también, puede hacer mucho para recuperar su medio ambiente. Explican el concepto de desarrollo sustentable como una alternativa para subsanar el mal realizado. Aunque cuenta con mucho material y sobre todo, con excelentes imágenes (esquemas, cuadros, diagramas, y fotografías), que facilitan la comprensión al lector, estos libros no hablan del cálculo de la Huella Ecológica.

Después de haber analizado como se considera el tema de Impacto Ambiental en el Sistema Nacional de Bachillerato, en la escuela, en la red de Internet y en libros, resulta importante destacar que a pesar de todo lo que se brinda, aun falta articular todos estos elementos para poder conseguir que los alumnos logren alcanzar los propósitos de las instituciones educativas, así como las demandas de la sociedad cambiante en que vivimos. Para ello es de vital importancia considerar los conocimientos previos de los alumnos, y no sólo antes de abordar los temas de Impacto Ambiental, quizás hasta antes de su ingreso al bachillerato, por lo que resultará conveniente revisar su perfil de ingreso y más aún, el perfil de egreso que se desea alcanzar durante su estancia en este nivel educativo.

4.5 Perfil de ingreso y egreso del estudiante bachiller.

Conocer a los estudiantes de una institución es condición necesaria ante cualquier inicio de un diseño de estrategia de enseñanza aprendizaje; estar consciente de la forma en que llegan de la escuela Secundaria, saber quiénes son y cuáles son sus necesidades, son factores que determinan con mucho las decisiones sobre los cambios que se han de realizar en aras de alcanzar el perfil de bachiller al que se aspira (Perfil del alumno del CCH y su comportamiento escolar, 2009).

En los últimos años, el 85% de la población que ingresa al Colegio de Ciencias y Humanidades, es de 15 años, esto significa que predomina una condición de adolescencia, donde los alumnos están conformando un pensamiento formal, manifestando así mayor dificultad para el manejo de contenidos abstractos, por lo que sería necesario lograr el tránsito de actividades concretas para alcanzar un razonamiento lógico-formal.

Respecto al apartado de bienes y servicios que reporta cada generación, sobresale el incremento gradual en el uso del teléfono, computadora y acceso a internet (55% en la generación 2009); y en consecuencia una disminución en el uso de fuentes como los periódicos y libros. Frente a esto, una estrategia de enseñanza-aprendizaje debería plantearse el desafío acerca de cómo incorporar el uso de la cultura digital en los procesos de acceso, selección y uso óptimo de la información; y hasta dónde poder hacer coexistir el uso de los nuevos recursos tecnológicos con los medios y mecanismos convencionales (Perfil del alumno del CCH y su comportamiento escolar, 2009).

En cuanto a los antecedentes académicos de su desempeño en Secundaria, características como: el incremento de mejores promedios en el ingreso al Colegio, al igual que una mayoría sin experiencia en situaciones de reprobación y un 95% que concluye sus estudios en los tres años, nos muestran que se tienen generaciones de alumnos cada vez más solventes en ese nivel de estudios. Sin embargo esto contrasta con los deficientes resultados que arrojan los exámenes de ingreso al bachillerato, tanto los operados por la Dirección General de Evaluación de la UNAM, como por el aplicado por el Colegio (EDI). Esta falta de concordancia de resultados se podría entender como un problema en el manejo de los sistemas de evaluación de los respectivos niveles escolares, cuyas mediciones emplean diversos criterios y procedimientos.

Perfil de egreso del alumno del CCH

De acuerdo con las concepciones del Bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades y los propósitos del Plan de Estudios Actualizado y sus programas, y para responder a las demandas sociales y culturales que la sociedad mexicana le formulan, el alumno egresado de este ciclo escolar se caracteriza por los conocimientos, habilidades, valores y actitudes siguientes (Plan de estudios actualizado, 1996):

- Posee una formación científica y humanística que hace posible su desarrollo como universitario responsable, en lo personal y en lo social, y en su prosecución con éxito de estudios superiores.
- Ha acrecentado, como universitario, su capacidad de integrar la acción, el pensamiento, la palabra y la pasión por los grandes temas de la cultura, comprometido con la razón, con la verdad y los valores de la justicia y la solidaridad.
- Aprende por sí mismo y, en los campos del saber básicos – las matemáticas, las ciencias naturales, la historia y las ciencias sociales, la lengua materna –, posee habilidades de trabajo intelectual generales y propias de cada una de aquéllos, las grandes generalizaciones o síntesis y los conocimientos específicos que le permiten adquirir o construir otros e ir generando estrategias propias para alcanzar aprendizajes cada vez más independientes y complejos.
- Ha adquirido una visión de conjunto, jerarquizada, de los aspectos fundamentales de las distintas disciplinas, de sus elementos conceptuales, metodológicos y teóricos, así como de sus conocimientos propios.
- Relaciona los conocimientos que adquiere de cada disciplina con los de otras y los transfiere a otros campos del conocimiento.
- Busca información a través del manejo y del análisis sistemático de las fuentes de conocimiento de cada campo del saber, lo que se concreta en habilidades como la lectura adaptada a la naturaleza de los textos, la observación, la investigación documental, la experimentación, etcétera.

- Mantiene una actitud de curiosidad intelectual y de cuestionamiento; posee la habilidad de plantear problemas teóricos y prácticos de establecer relaciones con conocimientos ya adquiridos; formula hipótesis y las somete a verificación a través de procedimientos y métodos adecuados a cada campo del saber.
- Funda con racionalidad, responsabilidad y rigor crecientes sus conocimientos e ideas y los discute, analizando los argumentos y juzgando la validez de los puntos de vista de los demás en el ámbito escolar y cultural.
- Asimila en su manera de ser, de hacer y de pensar – gracias a la contribución integrada de las nociones y conceptos, habilidades, destrezas y valores cuyo desarrollo se propicia en los distintos cursos – conocimientos y habilidades que lo llevan a mejorar su propia interpretación del mundo y a adquirir una mayor madurez intelectual.
- Desarrolla, por medio del ejercicio en los procesos inductivos, deductivos y analógicos, y en íntima relación con problemas y conocimientos de las distintas disciplinas, un pensamiento lógico, reflexivo, crítico y flexible, que se manifiesta en su capacidad para innovar en las diversas esferas de su actividad.
- Comprende que toda obra cultural – las ciencias y las humanidades – se relaciona de múltiples maneras con la sociedad en la cual se produce y con el conjunto de las acciones humanas, y está sujeta a la evolución histórica, por lo que reconoce sus componentes inevitables de relatividad y puede apropiarse con fundamento de actitudes de tolerancia y respeto.
- Estima el conocimiento científico en todos los campos del saber, así como la reflexión sistemática y rigurosa.
- Adquiere actitudes imbuidas de valores de orden individual y social, personalmente asumidos con bases reflexivas y racionales.
- Toma decisiones informadas y responsables, aplica sus conocimientos en los distintos ámbitos de su actividad, con actitudes de seguridad en sí mismo y de autoestima.
- Posee capacidades de percepción estética y estima la contribución de la belleza a una vida humana plena.
- Aprecia la salud psíquica y corporal y cuenta con los conocimientos y actitudes fundamentales necesarias para su conservación.
- Valora la importancia de la dimensión tecnológica de los conocimientos que adquiere, y posee las habilidades básicas para aplicarlos en la resolución de problemas de su entorno.

A este perfil del egresado, las Ciencias Experimentales contribuyen de la manera que a continuación se indica:

- Comprende la naturaleza, sus cambios y los principios que los explican; la percibe en su integralidad, asumiendo que las diferentes disciplinas aportan explicaciones desde sus campos propios y con sus herramientas metodológicas y conceptuales; comprende que la búsqueda de los patrones de comportamiento en los procesos y fenómenos naturales permite generalizaciones que se enuncian como principios, pero que éstos no son verdades acabadas, de validez eterna y universal.
- A través de la aplicación de los conocimientos y métodos de trabajo de las ciencias naturales, explora y comprende procesos de la naturaleza que ocurren en su entorno y dentro de sí mismo.
- Comprende las relaciones de las ciencias naturales con la vida humana y su contexto social, así como las consecuencias de sus diversas aplicaciones en el medio ambiente, a cuya conservación contribuye, y asume las actitudes éticas correspondientes.
- Posee una visión de la ciencia coherente con la cultura de nuestra época, prescindiendo de posturas dogmáticas y relacionando el conocimiento científico con el contexto histórico y social donde se sitúa.
- Posee conocimientos básicos de Química, Física y Biología que jerarquiza e integra en una visión de conjunto de cada una de estas ciencias y de las relaciones fundamentales que guardan entre sí.

De acuerdo al documento de trabajo sobre la Revisión del Plan de Estudios, Orientación y Sentido de las Áreas para las ciencias experimentales (2005), Biología, se enmarca el perfil de egreso de los alumnos del Colegio, donde ellos:

- Valoran los conocimientos científicos y tecnológicos, porque los asocian con el desarrollo de la sociedad.
- Muestran interés por la ciencia, porque les permite buscar posibles soluciones a los problemas que enfrenta en la vida cotidiana.
- Aprenden a planificar sus actividades de forma sistemática, porque valoran la utilidad de los métodos de investigación.
- Son capaces de trabajar en forma individual y en equipo.
- Son capaces de comunicarse utilizando un lenguaje simbólico.
- Para el aprendizaje de la biología se pretende dotar a los alumnos de:
 - ✓ Los conocimientos globales o principios que sustentan a esta ciencia y que a los alumnos se les presentan en forma de teorías.
 - ✓ Las habilidades básicas para tener acceso a la información biológica y a su utilización para un mejor desempeño en su vida adulta.

Poseedor de los conocimientos, habilidades, actitudes y valores académicos y humanos recién enumerados, el egresado del Bachillerato del Colegio es capaz tanto de emprender con éxito estudios de licenciatura, como de incorporarse al mercado de trabajo, gracias a su capacidad de reflexión, de informarse por cuenta propia, de resolver problemas y de mantener relaciones de respeto y solidaridad con quienes constituyen su medio familiar, escolar y social más ampliamente considerado.

Perfil de egreso del alumno de la Reforma Integral de la EMS

El Marco Curricular Común de la Reforma Integral de la EMS, define el perfil básico del egresado a partir de las competencias clave o genéricas y que todo egresado debe estar en capacidad de desempeñar; les permiten comprender el mundo e influir en él; les capacitan para continuar aprendiendo de forma autónoma a lo largo de sus vidas, y para desarrollar relaciones armónicas con quienes les rodean. (Acuerdo Núm. 444, SEP, 2008).

Este perfil contempla aprendizajes pertinentes que cobran significado en la vida real de los estudiantes. No se habla sólo de conocimientos directa y automáticamente relacionados con la vida práctica y con una función inmediata, sino también de aquellos que generan una cultura científica y humanista, que da sentido y articula los conocimientos, habilidades y actitudes asociados con las distintas disciplinas en las que se organiza el saber.

Los egresados del Sistema Nacional de Bachillerato deberán desarrollar las once Competencias Genéricas que constituyen el Perfil del Egresado, independientemente de la institución en la que cursen sus estudios. Las competencias se organizan en seis categorías y están acompañadas de sus principales atributos. El desarrollo de las competencias disciplinares y las profesionales por parte de los estudiantes darán sustento a su formación en este Perfil.

Se autodetermina y cuida de sí

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.

Atributos:

- Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.
- Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase.
- Elige alternativas y cursos de acción con base en criterios sustentados y en el marco de un proyecto de vida.
- Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.
- Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones.
- Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.

2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.

Atributos:

- Valora el arte como manifestación de la belleza y expresión de ideas, sensaciones y emociones.
- Experimenta el arte como un hecho histórico compartido que permite la comunicación entre individuos y culturas en el tiempo y el espacio, a la vez que desarrolla un sentido de identidad.
- Participa en prácticas relacionadas con el arte.

3. Elige y practica estilos de vida saludables.

Atributos:

- Reconoce la actividad física como un medio para su desarrollo físico, mental y social.
- Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.
- Cultiva relaciones interpersonales que contribuyen a su desarrollo humano y el de quienes lo rodean.

Se expresa y comunica

4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.

Atributos:

- Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
- Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.
- Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.
- Se comunica en una segunda lengua en situaciones cotidianas.
- Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.

Piensa crítica y reflexivamente

5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.

Atributos:

- Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
- Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.
- Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.
- Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
- Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.
- Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.

6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.

Atributos:

- Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
- Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias.
- Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.
- Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.

Aprende de forma autónoma

7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.

Atributos:

- Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.
- Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos.
- Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.

Trabaja en forma colaborativa

8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

Atributos:

- Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
- Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
- Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

Participa con responsabilidad en la sociedad

9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.

Atributos:

- Privilegia el diálogo como mecanismo para la solución de conflictos.
- Toma decisiones a fin de contribuir a la equidad, bienestar y desarrollo democrático de la sociedad.
- Conoce sus derechos y obligaciones como mexicano y miembro de distintas comunidades e instituciones, y reconoce el valor de la participación como herramienta para ejercerlos.
- Contribuye a alcanzar un equilibrio entre el interés y bienestar individual y el interés general de la sociedad.
- Actúa de manera propositiva frente a fenómenos de la sociedad y se mantiene informado.
- Advierte que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente.

10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.

Atributos:

- Reconoce que la diversidad tiene lugar en un espacio democrático de igualdad de dignidad y derechos de todas las personas, y rechaza toda forma de discriminación.
- Dialoga y aprende de personas con distintos puntos de vista y tradiciones culturales mediante la ubicación de sus propias circunstancias en un contexto más amplio.
- Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia en los contextos local, nacional e internacional.

11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

Atributos:

- Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.
- Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.
- Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 Impacto Ambiental.

Es el efecto que produce una determinada acción humana, sobre la línea de base en el medio ambiente en sus distintos aspectos. El concepto puede extenderse, a los efectos de un fenómeno natural catastrófico. Es ocasionado por la destrucción de ecosistemas, deforestación y contaminación de suelos, océanos, aguas continentales, aire y auditiva, entre otros, provocando así desequilibrio ecológico, pérdidas en la biodiversidad, extinción de especies, alteración atmosférica y cambios climáticos, por considerar sólo algunos (Figura 1).

El desequilibrio ecológico se puede dar en el micrositio, nicho ecológico, ecosistema y ecósfera, sin embargo, también hay alteraciones a nivel de organización biológica, tal es el caso de afectación a nivel celular, tejido, órgano, sistemas, individuo, inclusive en la población, comunidad, paisaje, región, hasta bioma y en el peor de los casos, en la biosfera.

Es importante considerar el cuidado del medio ambiente, ya que además de tener un valor intrínseco por su propia existencia y con la cual compartimos la vida en este planeta, también nos suministran bienes y servicios ambientales útiles para nuestra manutención. Por ejemplo, dentro de los bienes ambientales que brinda la naturaleza tenemos alimento, principios activos para la elaboración de medicamentos y recursos para la construcción de viviendas. Mientras que los servicios ambientales brindan belleza escénica, valores culturales como los encontrados en las leyendas y mitos sobre volcanes, montañas o hasta bosques encantados que cuentan los ancestros, así como los de vital trascendencia para todos los seres vivos y que muy difícilmente se da cuenta de ello, tal es el caso de los ciclos biogeoquímicos (atmosféricos: carbono, oxígeno, nitrógeno, agua; sedimentarios: fósforo y azufre) y la regulación de los gases de efecto invernadero, entre otros (García, 2006).

Además de la contaminación y destrucción de ecosistemas, también la invasión de especies introducidas o exóticas a un hábitat que no le corresponde, podría ocasionar pérdida en la biodiversidad de esa zona así como de los organismos nativos, llegando al punto de extinguir esas especies que no puedan competir con su nuevo rival por alimento, áreas de reproducción y anidación, que inclusive, sea su depredador. Esta invasión de especies exóticas suele ser provocada intencionalmente por el hombre, con fines de comercio ornamentales; de manera ingenua al abrir brechas por donde las especies no tenían la posibilidad de desplazarse y que ahora con los caminos construidos les sirven de senderos por los que pueden incursionar a nuevas regiones. La invasión también se da debido a las actividades marítimas portuarias y transportación.

Recientemente, debido al cambio climático, se rompen las barreras climáticas y los organismos ya pueden desplazarse a otras regiones en las que el clima les impedía estar allí. Otros organismos buscan nuevos lugares donde establecerse ya que sus originales provincias han sido eliminadas por la mano del hombre o por las catástrofes naturales. Tres medidas emergentes se han propuesto para evitar y / o revertir el impacto ambiental, es mediante el Desarrollo Sustentable, la Producción Más Limpia y las Evaluaciones de Impacto Ambiental. El concepto de Desarrollo Sustentable nace a partir de la década de los 80's y es fuertemente impulsado por las políticas liberalizadoras impuestas por los organismos financieros internacionales como resultado de la crisis de deuda sufrida por los países en el desarrollo en esa década (Escobar, 2007). El término fue acuñado en 1987 por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el desarrollo llamada Comisión Brundtland, sobre el desarrollo sustentable, se define como aquel que “Satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Jardon, 1995).

La Producción Más Limpia (PML) es una estrategia preventiva que conlleva beneficios ambientales y económicos (Van Hoof, *et al.* 2008). En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, realizada en Río de Janeiro en 1992, se instó a los gobiernos y organizaciones no gubernamentales (ONG) a crear nuevos mecanismos para proteger el medio ambiente de manera efectiva. En esta conferencia se adoptó la Agenda 21 que propicia la PML o menos contaminante. Este concepto lo introdujo el Centro de la Industria y Medio Ambiente del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en 1989. El PNUMA define la PML “como la aplicación permanente de una estrategia preventiva integrada y continua para modificar los procesos, productos y servicios con el fin de aumentar la eficacia ecológica y reducir los riesgos que se plantean a la vida humana y el medio ambiente” (Vega de Kuyper, 2007).

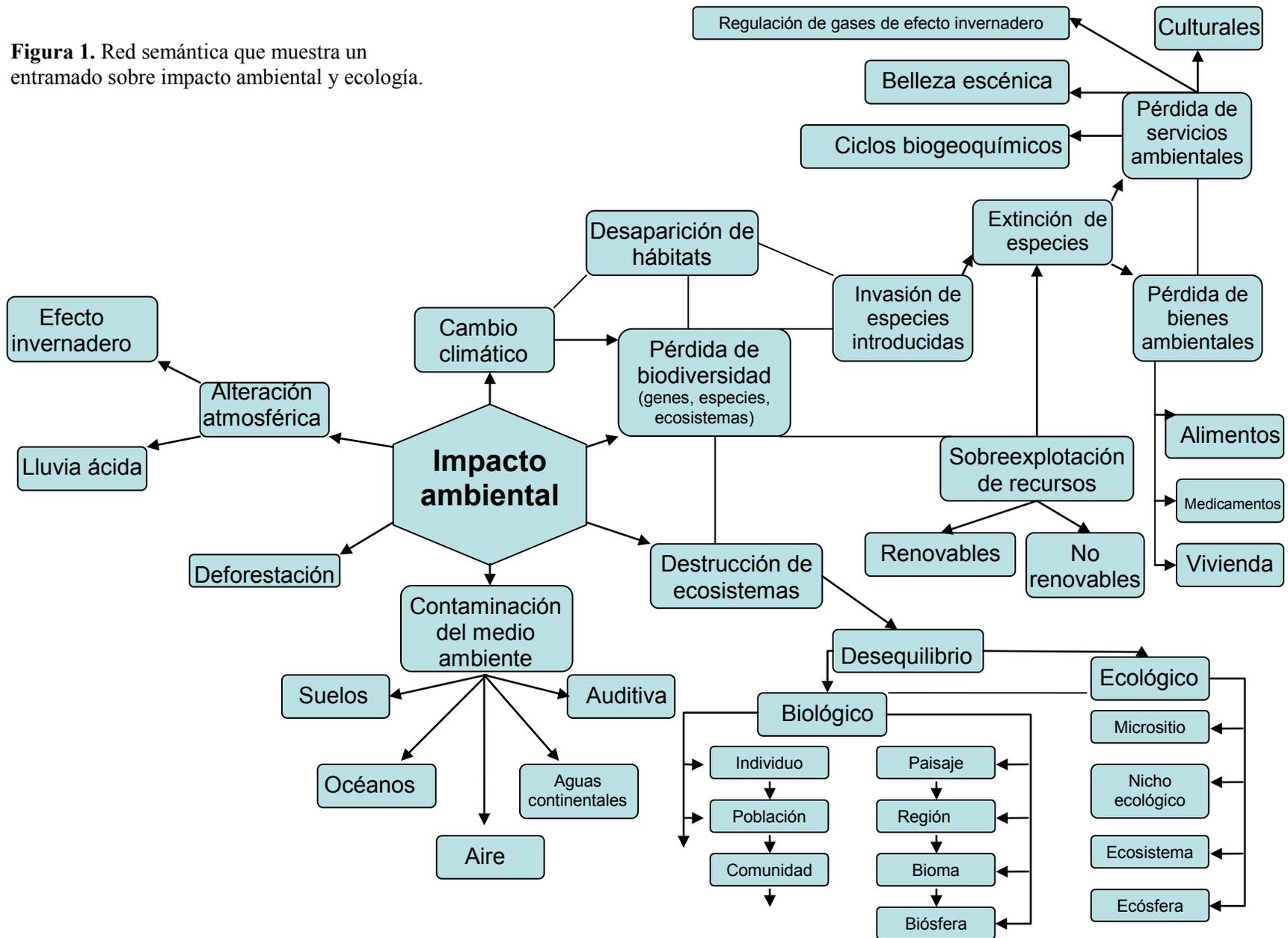
La Evaluación de Impacto Ambiental es un instrumento preventivo para el cuidado del medio ambiente ante actividades antropogénicas. Comenzó en los últimos años de la década de los 60, primero en Estados Unidos de América y luego se fue introduciendo en otros países desarrollados con carácter obligatorio para ciertos proyectos (Gómez, 2003). En España los colectivos técnicos que, en esa época, mostraban mayor preocupación por los problemas ambientales eran los que ocupaban del urbanismo y de la ordenación del territorio, los cuales comenzaron a incorporar a científicos relacionados con la ecología y con las ciencias de la naturaleza a sus equipos. La Conferencia de Estocolmo de 1972, supuso un hito en la sensibilización de la sociedad española por el medio ambiente, lo que se tradujo en un cambio en la forma de aproximarse al conocimiento del territorio y a la localización, planificación y gestión de actividades económicas.

En España fue el CIFA (Centro Internacional de Formación en Ciencias Ambientales), dependiente del PNUMA (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente), el organismo que, de manera institucionalizada, introdujo la formación y divulgación en materia de medio ambiente y la extendió a los países iberoamericanos; dentro de ella, la Evaluación de Impacto Ambiental ocupó un lugar privilegiado y un enfoque inscrito en el más amplio concepto de gestión ambiental del desarrollo, afortunada expresión acuñada por este organismo que, adelantándose a la posterior introducción del concepto de Desarrollo Sustentable, ponía de manifiesto el vínculo indisociable entre medio ambiente y desarrollo y una idea cualitativa de éste (Gómez, 2003).

En México comienza desde la década de los 70, principalmente en la obra pública. El gobierno federal mediante algunas dependencias como la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, la Secretaría de Recursos Hidráulicos, la Comisión Federal de Electricidad y Petróleos Mexicanos, reportan las primeras experiencias en materia de evaluación del impacto ambiental (Vidal y Franco, 2009).

El 11 de enero de 1982 se publicó la Ley Federal de Protección al Ambiente y por primera vez se establece el concepto de impacto ambiental en el artículo siete en forma explícita dentro del marco jurídico ambiental mexicano.

Figura 1. Red semántica que muestra un entramado sobre impacto ambiental y ecología.



5.2 El Aprendizaje Constructivista.

El constructivismo surge como una corriente epistemológica², preocupada por discernir los problemas de la formación del conocimiento en el ser humano. Según Delval J. (1997), se encuentran algunos elementos del constructivismo en el pensamiento de autores como Vico, Kant, Marx y Darwin, en estos autores existe la convicción de que los seres humanos son producto de su capacidad para adquirir conocimientos y para reflexionar sobre si mismos, lo que les ha permitido anticipar, explicar y controlar propositivamente la naturaleza, y construir la cultura. Destaca que el conocimiento se construye activamente por sujetos cognoscentes, no se recibe pasivamente del ambiente.

La educación escolar promueve el desarrollo en la medida en que promueve la actividad mental constructiva del alumno, responsable de que se haga una persona única, irrepetible, en el contexto de un grupo social determinado. Por lo que la concepción constructivista no es un libro de recetas, sino un conjunto articulado de principios desde donde es posible diagnosticar, establecer juicios y tomar decisiones fundamentadas sobre la enseñanza (Coll, *et al.* 2007).

Los maestros no deben tratar simplemente de vaciar información en la mente de los estudiantes, sino que ellos deben ser motivados a explorar el mundo, a descubrir los conocimientos, a reflexionar y a pensar de manera crítica (Santrock, 2006). De acuerdo con Coll C. (1990), la concepción constructivista se organiza en torno a tres ideas fundamentales:

- 1º *El alumno es el responsable de su propio proceso de aprendizaje.* Él es quien construye (o más bien reconstruye) los saberes de su grupo cultural, y éste puede ser sujeto activo cuando manipula, explora, descubre o inventa, incluso cuando lee o escucha la exposición de otros.
- 2º *La actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que poseen ya un grado considerable de elaboración.* Esto quiere decir que el alumno no tiene en todo momento que descubrir o inventar en un sentido literal todo el conocimiento escolar. Debido a que el conocimiento que se enseña en las instituciones escolares es en realidad el resultado de un proceso de construcción a nivel social, los alumnos y profesores encontrarán ya elaborados y definidos una buena parte de los contenidos curriculares.
- 3º *La función del docente es engarzar los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo culturalmente organizado.* Esto implica que la función del profesor no se limita a crear condiciones óptimas para que el alumno despliegue una actividad mental constructiva, sino que debe orientar y guiar explícita y deliberadamente dicha actividad.

La construcción del conocimiento escolar es un proceso de elaboración, en el sentido de que el alumno selecciona, organiza y transforma la información que recibe de muy diversas fuentes, estableciendo relaciones entre dicha información y sus ideas o conocimientos previos, así „aprender un contenido“ quiere decir que el estudiante le atribuye un significado, construye una representación mental por medio de imágenes o proposiciones verbales, o bien elabora una especie de teoría o modelo mental como marco explicativo de dicho conocimiento.

² La epistemología es la rama de la filosofía que trata de los problemas filosóficos que rodean a la denominada teoría del conocimiento.

Construir significados nuevos implica un cambio en los esquemas de conocimiento que se poseen previamente, esto se logra introduciendo nuevos elementos o estableciendo nuevas relaciones entre dichos elementos (aprendizaje significativo). Así el educando podrá ampliar o ajustar dichos esquemas o reestructurarlos a profundidad como resultado de su participación en un proceso instruccional (Díaz-Barriga y Hernández, 2002).

La postura constructivista en la educación se alimenta de las aportaciones de diversas corrientes psicológicas como la piagetiana, vigotskiana y ausubeliana.

5.3 La Teoría de Jean Piaget.

Piaget explica el aprendizaje por medio de: adaptación y organización donde se desarrollan las estructuras mentales, por medio de dos procesos: *asimilación*, como la incorporación de nuevos conocimientos a los ya existentes y *acomodación*, como la modificación de las estructuras mentales, es decir, se adaptan a la nueva información ajustando sus esquemas al entorno. Ambos constituyen el esquema de acción, en otras palabras, el conocimiento deriva de la acción (Santrock, 2006 y García, 2000). Basa la construcción del conocimiento de manera individual, aunque influenciada por el ambiente, el aprendizaje significativo en los estudiantes de bachillerato se presenta cuando existe “una suficiente y adecuada interacción cognitiva” (García, 2000); “el sujeto organiza su comprensión del mundo circundante, gracias a la posibilidad de realizar operaciones mentales cada día más complejas, convirtiendo el universo en operable, es decir, susceptible de ser racionalizado” (Moreno, 2001).

Cuando existe interés de los alumnos vinculado con su actividad, sus vivencias y con sus conocimientos previos, los conducirán a la concientización del Impacto Ambiental. Todo proceso educativo debe incorporarse por la vía afectiva y en la educación ambiental, este rubro es primordial. La inteligencia es el resultado de la interacción del individuo con el medio, pero el modo de interpretar la realidad, varía según la etapa psicológica. Un niño de cinco años reacciona de diferente manera ante un estímulo que uno de 17 años; el desarrollo cognitivo va cambiando conforme avanza la edad.

Considerando que los alumnos de bachillerato fluctúan entre los 15 y 18 años de edad, periodo de la vida donde se presentan estados de “desajustes emocionales y afectados por las contradicciones y problemas en los que están inmersos como la depresión y la desconfianza, y donde todavía no alcanzan [completamente] la etapa de las operaciones formales” (Díaz-Barriga, 1987), etapa en la que pasaran de razonar únicamente acerca de experiencias concretas a pensar de forma más abstracta, idealista y lógica (Santrock, 2006), por lo que es necesario incluir experiencias concretas y significativas para transformar la etapa de operaciones concretas (de los 7 a los 11 años de edad), a la etapa de operaciones formales (de los 11 años hasta la adultez) y se puedan orientar hacia la reflexión, ya que la mayoría de los alumnos no han alcanzado del todo esa etapa (Piaget, 1981).

El tema Impacto Ambiental abordado en este trabajo recepcional se basa en tres principios: 1) Todos los alumnos tienen conocimientos previos sobre la problemática ambiental y él mismo decide si cambia de actitud (aspecto cognitivo y afectivo). 2) Profesor y alumno dispondrán de un adecuado modelo de enseñanza aprendizaje, así como estrategias y recursos, materiales medios y equipos didácticos significativos que les permitan desarrollar diferentes actividades para las propuestas de solución a problemas ambientales (aspecto psicomotriz). 3) Al mismo tiempo que se realizan estas actividades, se irán desarrollando competencias.

Estos puntos se integran a través de estrategias hipotético-deductivas constructivistas y vivenciales, de desarrollo conceptual y de problematización (López de P, 1998 y Barrows, 1994); el profesor no tiene la verdad absoluta, como sucede en el tipo de enseñanza tradicional, sólo es un mediador o facilitador entre el conocimiento y el estudiante; en este proceso las estrategias están determinadas por las influencias sociales, la etapa de desarrollo de los alumnos y el dominio del conocimiento involucrado, es decir, en la interacción para el tema de Impacto Ambiental “tanto el profesor como el alumno gestionan de manera conjunta el proceso de enseñanza-aprendizaje” (Coll, 1992).

5.4 La Teoría de Lev Vygotsky.

La perspectiva de Vygotsky incluye tres afirmaciones fundamentales (Tappan, 1998): (1) Las habilidades cognoscitivas del niño sólo se pueden comprender cuando se analizan e interpretan desde un punto de vista de desarrollo. (2) Las habilidades cognoscitivas están mediadas por palabras, el lenguaje y las formas de discurso, las cuales sirven como herramientas psicológicas para facilitar y transformar la actividad mental. (3) Las habilidades cognoscitivas se originan en las relaciones sociales y están enclavadas en un fondo sociocultural.

La Teoría de Vygotsky L. ha despertado un gran interés por la creencia de que el conocimiento es situado y colaborativo (Rogoff, 2003; Tudge y Scrimsher, 2003). Es decir, que el conocimiento está distribuido entre las personas y las situaciones, que incluyen objetos, artefactos, herramientas, libros y las comunidades donde viven las personas. Esto sugiere que el conocimiento puede adquirirse mejor a través de la interacción con otros en actividades cooperativas (Santrock, 2006).

Para este trabajo recepcional, el modelo propuesto hace uso de secuencias didácticas compuestas de recursos como videos documentales, noticias reales de su entorno, cuestionarios tipo PISA y el cálculo de la Huella Ecológica, al que le siguen una serie de tareas asociadas, así como la aplicación de estrategias grupales (exposiciones, mesas redondas, estudio de caso), individuales, elaboración de carteles icónicos o videos de divulgación al público en general, cuadro SQA, diagramas, mapas o redes semánticas y/o mapas conceptuales (Pimienta, 2008).

En este escenario, es básico para los profesores que impartan temas sobre impacto ambiental, que orienten a los alumnos a estructuras actitudinales frente a los diferentes problemas, apostándole a la creatividad de los alumnos, de esta manera se relacionan con su entorno social para que la interacción grupal favorezca la solución de dichos problemas, ya que la comunicación social y la interacción de los individuos son indispensables para la acciones del cuidado del medio ambiente. “Ninguna experiencia cognitiva está aislada de factores socio-culturales y las experiencias en comunidad se enriquecen...” (Vygotsky, 1978).

La Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) es el término utilizado por Vygotsky para referirse al rango de tareas que son demasiado difíciles para que los niños las dominen solos, pero que pueden aprenderse con la guía y ayuda de adultos o de niños más hábiles (Santrock, 2006). Así, el límite inferior de la ZDP es el nivel de solución de problemas alcanzado por el niño al trabajar de manera independiente. El límite superior es el nivel de responsabilidad adicional que el niño puede aceptar con la ayuda del un instructor capaz.

La importancia que dio Vygotsky a la ZDP resalta su creencia en la importancia de las influencias sociales, especialmente la instrucción, en el desarrollo cognoscitivo de los niños (Hasse, 2001). Por consiguiente, el profesor diseña actividades y materiales didácticos para ayudar a sus alumnos a que puedan alcanzar niveles superiores de conocimiento y así, en este caso particular, problematizarán, identificando hipótesis y consecuencias de actividades antropogénicas que dañan a la naturaleza, adquirirán y desarrollarán aprendizajes declarativos, actitudinales y procedimentales, que les permitan aprender por sí mismos, útiles para su vida futura y que se logre fomentar una disposición participativa para el cuidado del medio ambiente.

5.5 La Teoría de David Paul Ausubel.

Ausubel postula que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva. Su postura es constructivista (el aprendizaje no es una simple asimilación pasiva de información literal, el sujeto la transforma y estructura) e interaccionista (los materiales de estudio y la información exterior se interrelacionan e interactúan con los esquemas de conocimiento previo y las características personales del aprendiz) (Díaz-Barriga, 1989).

Concibe al alumno como un procesador activo de la información, y dice que el aprendizaje es sistemático y organizado, pues es un fenómeno complejo que no se reduce a simples asociaciones memorísticas. Aunque esta concepción señala la importancia que tiene el aprendizaje por descubrimiento (dado que el alumno reiteradamente descubre nuevos hechos, forma conceptos, infiere relaciones, genera productos originales, etc.), considera que no es factible que todo el aprendizaje significativo que ocurre en el aula deba ser por descubrimiento (Díaz-Barriga y Hernández, 2002). Sin embargo, el aprendizaje significativo es más importante y deseable que el repetitivo o memorístico, ya que el primero posibilita la adquisición de grandes cuerpos de conocimiento integrados, coherentes, estables, que tienen sentido para los alumnos. Así que el aprendizaje significativo es aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimiento mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes (Ausubel y Hanesian, 1993).

Para que realmente sea significativo el aprendizaje, éste debe reunir varias condiciones: la nueva información debe relacionarse de modo *no arbitrario* y *sustancial* con lo que el alumno ya sabe, dependiendo también de la *disposición* (motivación y actitud) de éste por aprender, así como de la *naturaleza* de los materiales o contenidos de aprendizaje. Cuando se habla de „relacionabilidad no arbitraria“, quiere decir que si el material o contenido de aprendizaje en sí no es azaroso ni arbitrario, y tiene la suficiente intencionalidad, habrá una manera de relacionarlo con las clases de ideas pertinentes que los seres humanos son capaces de aprender. Respecto al criterio de la „relacionabilidad sustancial“, significa que si el material no es arbitrario, un mismo concepto o proposición puede expresarse de manera sinónima y seguir transmitiendo exactamente el mismo significado. Para comprobar que el aprendizaje ha sido significativo en los alumnos, es necesario tomar en cuenta sus procesos cognitivos (López, 2008) y no únicamente los conceptos aprendidos memorísticamente. Estos procesos incluyen saber cual es la funcionalidad o aplicabilidad de esos aprendizajes, y para ello, en este trabajo recepcional se evalúan las competencias (habilidades), utilizando secuencias didácticas compuestas de recursos como videos documentales y noticias reales de su entorno, que relacionarán para problematizar, identificando efectos (consecuencias) e hipótesis (acciones humanas sobre su medio ambiente, las causas), para proponer soluciones.

5.6 El Aprendizaje Fundamentado en Problemas.

El aprendizaje fundamentado, o basado en problemas, es un modelo pedagógico planeado para desarrollar la habilidad de resolver dificultades, en el cual los estudiantes diseñan y aplican investigaciones y soluciones.

Se caracteriza por iniciar con un problema o pregunta que sirva de punto central para las investigaciones de los alumnos (Duffy y Cunningham, 1996; Grabinger, 1996). También hace que los estudiantes asuman la responsabilidad básica de investigar el problema y, la función del profesor es la de facilitar el proceso, dirigiendo los esfuerzos de los alumnos y dándoles apoyo en los momentos necesarios (Stepien y Gallagher, 1993). Así que planear e investigar son el enfoque básico de las lecciones de aprendizaje fundamentado en problemas.

Tiene tres metas, se espera que los estudiantes (Eggen y Kauchak, 2009):

1. Aprendan a investigar sistemáticamente.
2. Fomenten el aprendizaje autodirigido (que controlen sus propios procesos cognitivos).
3. Adquieran contenidos.

El aprendizaje fundamentado en problemas se basa en dos argumentos conceptuales teóricos. Uno de ellos es la obra del filósofo de la educación John Dewey, quien en 1902 subrayó la importancia de aprender mediante la experiencia. El segundo es la teoría del aprendizaje sociocultural, opinión cognitiva del aprendizaje que enfatiza la participación del estudiante en actividades de aprendizaje auténticas. Dewey J. creía que los niños son discípulos socialmente activos que aprenden explorando lo que les rodea (Dewey, 1902, 1916). Así que las escuelas deben de aprovechar esta curiosidad natural llevando el mundo exterior al aula, haciéndolo disponible y accesible al estudio. Al estudiar el mundo natural, los alumnos deben participar en una investigación activa (Dewey, 1916), que tiene las siguientes características (Eggen y Kauchak, 2009):

- Los alumnos participan en una experiencia del mundo real que les interesa.
- En esa experiencia, los estudiantes encuentran un problema que estimula su pensamiento.
- Al resolver el problema, adquieren información.
- Los alumnos plantean soluciones tentativas al problema.
- Ellos mismos ponen a prueba estas soluciones; la aplicación les ayuda comprobar su conocimiento.

Dewey creía que el conocimiento, en lugar de estar inerte como el que se obtiene en libros y explicaciones, se vuelve útil al ser aplicado en la solución de problemas. Sin embargo, la teoría sociocultural es una visión cognitiva del aprendizaje que enfatiza la participación del alumno en comunidades de aprendizaje (Vygotsky, 1978, 1986). Vygotsky L. subrayó la importancia de la interacción social en el aprendizaje al afirmar que aprendemos al intercambiar y comparar nuestras ideas con las de otros. Mientras los estudiantes comparten ideas, son participantes activos en el proceso de aprendizaje. En la teoría sociocultural ocupa un lugar central el concepto de aprendizaje cognitivo, un enfoque de la instrucción en que los alumnos trabajan con un experto para aprender a la vez cómo desarrollar tareas cognitivas y por qué realizan ciertas tareas de determinadas maneras (Lave, 1988, 1990).

Las lecciones dedicadas a resolver problemas tienen objetivos de aprendizaje a corto y largo plazo. A corto plazo, el profesor desea que los estudiantes resuelvan bien el problema y comprendan el contenido (Barrón, 1993). A largo plazo, que los estudiantes comprendan el proceso de resolución de problemas y se desarrollen como ‘resolvedores’ que se pueden dirigir por sí mismos. Desarrollan estas habilidades y adquieren experiencia en la solución de problemas. El proceso de planeación para lecciones en que se utilice el modelo de solución de problemas incluye tres pasos (Eggen y Kauchak, 2009):

- ✓ *Identificar problemas y objetivos de aprendizaje.*
- ✓ *Tener acceso a los materiales.*
- ✓ *Formar equipos.*

El siguiente cuadro muestra el modelo de solución de problemas en seis fases:

Cuadro 1. Funciones de aprendizaje y motivación para las fases del modelo de solución de problemas.

FASE	FUNCIONES DE APRENDIZAJE Y MOTIVACIÓN
<p>Identificar el problema El maestro y los alumnos colaboran en identificar el problema.</p>	<p>Atrae atención. Aprovecha los efectos motivadores de la curiosidad y el desafío.</p>
<p>Representar el problema Los alumnos se valen de dibujos, esquemas, analogías y/o diagramas para visualizar el problema.</p>	<p>Activa el conocimiento anterior. Reduce la carga sobre la memoria de trabajo.</p>
<p>Seleccionar una estrategia Los alumnos eligen una estrategia para resolver el problema.</p>	<p>Desarrolla la metacognición. Comienza la producción de esquemas.</p>
<p>Aplicar la estrategia Se aplica la estrategia utilizando datos del problema.</p>	<p>Promueve la participación. Promueve las percepciones de competencia.</p>
<p>Evaluar los resultados Los alumnos analizan los resultados para ver si su solución tiene sentido.</p>	<p>Facilita la transferencia. Hace avanzar la producción de esquemas.</p>
<p>Dar a conocer sus propuestas Los alumnos presentan un informe oral o escrito sobre sus propuestas para la solución del problema.</p>	<p>Incrementa autoestima. Encuentra aplicación útil y real a su investigación.</p>

Fundamentado en Eggen P. y Kauchak D, 2009.

5.7 Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje.

De acuerdo a Campos C. (2000), la estrategia se refiere al arte de proyectar y dirigir; el estratega proyecta, ordena y dirige las operaciones para lograr los objetivos propuestos. Así, las estrategias de enseñanza-aprendizaje hacen referencia a una serie de operaciones cognitivas que el estudiante lleva a cabo para organizar, integrar y elaborar información y pueden entenderse como procesos o secuencias de actividades que sirven de base a la realización de tareas intelectuales y que se eligen con el propósito de facilitar la construcción, permanencia y transferencia de la información o conocimientos.

Concretamente se puede decir, que las estrategias tienen el propósito de facilitar la adquisición, almacenamiento, y utilización de la información.

De manera general, las estrategias de aprendizaje son una serie de operaciones cognoscitivas y afectivas que el estudiante lleva a cabo para aprender, con las cuales puede planificar y organizar sus actividades de aprendizaje (Harf , R. 2003).

Las estrategias de enseñanza se refieren a las utilizadas por el profesor para mediar, facilitar, promover, organizar aprendizajes, esto es, en el proceso de enseñanza.

Pimienta J. (2008), divide en dos grupos las estrategias de enseñanza, en individuales y grupales, las primeras incluyen diagramas, mapas semánticos o redes semánticas, mapas conceptuales y el cuadro SQA, para las grupales incluye mesas redondas, los foros (exposiciones) y los estudios de casos. Todas son de utilidad para el desarrollo del modelo de aprendizaje fundamentado en problemas reales para desarrollar competencias en temas de impacto ambiental en el bachillerato.

6. MÉTODO

6.1 Diseño de la secuencia didáctica.

Una secuencia didáctica es la continuidad de acciones intencionadas y sistemáticas que se planean con el fin de alcanzar aprendizajes teóricos, procedimentales y actitudinales, mediante la guía del profesor, se acompaña de actividades para los alumnos con la cual se espera obtener productos y/o resultados de aprendizaje previamente delimitados y especificados de acuerdo a lo planeado inicialmente por el docente (Quesada, 2007).

Para la construcción de esta secuencia didáctica se tomaron en cuenta los siguientes elementos:

Los destinatarios

El Impacto Ambiental, es uno de los temas centrales que se estudian en las materias de Biología, Ecología o afines en el Sistema Nacional de Bachillerato. Dependiendo de la institución educativa, el tema se encuentra ubicado dentro de sus planes de estudio, ya sea al principio, durante o al final de su ciclo. Por lo que la aplicabilidad de este modelo didáctico está enfocado en que los alumnos alcancen un aprendizaje significativo.

Las tesis de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior, son propuestas de secuencias didácticas que se ofrecen a todos los profesores de este nivel educativo, que desean enriquecer su quehacer docente en alguno de los campos de conocimiento, apoyando así el bachillerato Nacional.

El Programa

Propósitos

Todos los modelos de enseñanza-aprendizaje enfatizan como aspecto nodal de la planeación y ejecución docente el establecimiento de objetivos o propósitos claros, ya que éstos son los que explicitan lo que el alumno será capaz de hacer (Quesada, 2007).

De esta manera, los propósitos para esta estrategia didáctica se dividieron en uno general y cinco particulares.

El propósito general es el siguiente:

“Al finalizar la unidad, el alumno adquirirá un panorama general en temas de Impacto Ambiental, desarrollará las competencias 3 y 4 de la Reforma Integral de la Educación Media Superior, 2008 (Identifica problemas [...] y plantea hipótesis. Y obtiene, registra y sistematiza información para responder a preguntas [...]), para que su aprendizaje sea significativo y que además valore las repercusiones del desarrollo humano sobre el medio ambiente”.

Los propósitos particulares, que a continuación se exponen, serán logrados a través del Aprendizaje Fundamentado en Problemas:

- ✓ *Identificar problemas.*
- ✓ *Plantear hipótesis.*
- ✓ *Obtener, registrar y sistematizar información.*
- ✓ *Proponer soluciones.*
- ✓ *Generar un cambio de actitud, para que actúe de manera favorable hacia el medio ambiente.*

Aprendizajes o contenidos

Los aprendizajes o contenidos escolares son el qué de la enseñanza y se definen como el conjunto de saberes o formas culturales acumuladas por la humanidad, cuya asimilación y apropiación por parte de los alumnos, se considera valiosa y esencial para su desarrollo y socialización (Quesada, 2007).

Se distinguen tres tipos de aprendizajes, los *declarativos o conceptuales*, son aquellos saberes referidos a conceptos, datos, hechos y principios. Es el *saber acerca de...*, son el *qué*.

Para este trabajo recepcional, los aprendizajes declarativos son los siguientes: ecosistemas, destrucción de ecosistemas, deforestación, alteración atmosférica, efecto invernadero, cambio climático global, biodiversidad, pérdida de biodiversidad y extinción de especies.

Los aprendizajes *procedimentales* son el saber instrumental, que comprenden la ejecución de habilidades, estrategias, técnicas o métodos, son el *saber hacer*, o el *cómo*.

En este trabajo, se consideró el manejo del Aprendizaje Fundamentado en Problemas con noticias reales y actuales, para que los alumnos aprendan a problematizar, identificando efectos o consecuencias para el medio ambiente, elaborando hipótesis o indagando el origen del porqué de esos daños, haciendo propuestas de soluciones a los retos encontrados.

Se les enseñó a diseñar investigaciones, a comunicar sus resultados de forma oral y escrita, se promovió el trabajo en equipo y el desarrollo de las competencias científicas básicas (habilidades disciplinares).

Por último, los aprendizajes *actitudinales*, son los que implican saberes y comportamientos afectivos-sociales como son el acatamiento de las normas y valores, así como saber comportarse de manera socialmente aceptable. La actitud es un constructo que media nuestras acciones en tres planos: el cognoscitivo, el afectivo y el del comportamiento, es el *saber ser*, son el *para qué*. Los seleccionados para este trabajo recepcional son el de valorar la necesidad de conservar la biodiversidad. En el ámbito escolar se enmarca a la flexibilidad, humildad, compromiso de trabajo, sistematicidad, tolerancia y respeto así mismo, a sus compañeros, a su profesor, a su entorno y al medio ambiente.

La propuesta

En este apartado, sólo se enfatizan los propósitos del modelo de Aprendizaje Fundamentado en Problemas reales para desarrollar competencias en temas de impacto ambiental en el bachillerato, con las cuestiones del *para qué, el cómo y el con qué*.

El *para qué*, para desarrollar las habilidades básicas científicas. Generar un cambio de actitud, para actuar de manera favorable hacia el medio ambiente. El *cómo*, utilizando el Aprendizaje Fundamentado en Problemas. Y el *con qué*, a través de una secuencia pedagógica compuesta de recursos didácticos, estrategias grupales e individuales, los alumnos problematizarán identificando hipótesis y consecuencias de actividades antropogénicas que dañan al medio ambiente. Las estrategias grupales e individuales consideran la solución de casos controversiales, observación, análisis y discusión de fragmentos de video, mesas redondas, análisis y discusión de noticias actuales y locales referentes al medio ambiente, trabajo y exposiciones en equipo con PowerPoint, elaboración y exposición de carteles, uso del cuadro SQA, cálculo de huella ecológica, mapas conceptuales y redes semánticas, entre otras.

La secuencia didáctica

Desarrollo y actividades

En esta sección se detalla el acomodo de conocimientos y habilidades mediante una serie de actividades que desempeñan el profesor y los alumnos, planeados anticipadamente para aprender de acuerdo a un orden lógico, psicológico y pedagógico. Se muestra la mejor manera de trabajar el tema de Impacto Ambiental en función del logro de los propósitos previamente estipulados.

Con ésta los alumnos aprenden contenidos y, simultáneamente, se estimulan procesos superiores de pensamiento y aprendizaje, meta educativa importante a lograr para que los estudiantes sean aprendices eficaces, independientes y autónomos. A continuación se describen las actividades a realizar durante nueve sesiones.

A P E R T U R A

Sesión 1	Tiempo estimado
	2 horas
Actividades	
1. Examen diagnóstico tipo PISA.	30 minutos
2. Encuadre del tema.	15 minutos
3. Manejo y uso del Cuadro SQA (S).	15 minutos
4. Manejo y uso de ABP (mediante un ejemplo).	55 minutos
5. Conclusiones...	5 minutos
Tareas	
Cálculo de huella ecológica. http://www.wwf.org.mx/wwfmex/eduambiental.php http://www.wwf.org.mx/wwfmex/he_cuestionario.php (10 minutos) / Un caso ABP (dado por el profesor). (30 minutos)	

D E S A R R O L L O

Sesión 2		Tiempo estimado
		2 horas
Actividades		
1. Revisión y aclaración de dudas en tareas de Huella ecológica. Comentarios sobre importancia de su cálculo, (alumnos escriben en sus cuadernos su opinión personal).		30 minutos
2. Revisión y aclaración de dudas en tareas de ABP. Identificar problema (efectos o consecuencias), el porque surge ese problema (hipótesis o causas), y posibles soluciones.		35 minutos
3. Identifican por equipo en un fragmento de video documental, el tema a tratar a través de ABP. "Earth: The power of the planet" Vol. 3. BBC. 2007 (15 minutos, a partir del minuto 35).		15 minutos
4. Comentan en equipo las problemáticas, causas, consecuencias (encontradas el video) y posibles soluciones, para que pasen a escribir la que más les haya llamado la atención. Todos los miembros del equipo deberán de concordar en la decisión de lo que se escribirá, ya que con eso se estará trabajando a lo largo de este curso.		20 minutos
5. Escriben sobre el pizarrón un cuadro. Problemática (Efecto o consecuencia - causado por... o hipótesis) y solución propuesta . Especificar que cada equipo escribirá un renglón, por lo que se tendrán de 5 a 6 problemáticas con su respectiva hipótesis y propuesta de solución.		15 minutos
6. Conclusiones...		5 minutos
Tareas		
Búsqueda de noticias (en periódicos) actuales, reales y locales, que hagan referencia al medio ambiente y que den apoyo al video y a la problemática que identificaron por equipo. (30 minutos)		

Sesión 3		Tiempo estimado
		2 horas
Actividades		
1. Comentan sus noticias entre el equipo, para seleccionar la que explicarán ante el grupo.		30 minutos
2. Organizan con mapas conceptuales, redes semánticas y con la guía del profesor, el orden secuencial de las temáticas o de puntos a tratar (objetivos de aprendizaje) para alcanzar la comprensión de la problemática identificada y poder sustentar sus posibles soluciones. Para presentar exposiciones por equipos en PWP.		70 minutos
3. Cuadro SQA (Q).		10 minutos
4. Conclusiones...		10 minutos
Tareas		
Preparan exposiciones por equipo en PWP, para una duración de (15 minutos por equipo). (2 horas)		

Sesión 4		Tiempo estimado
		2 horas
Actividades	Exposición de los primeros tres equipos	
1. Exposición de equipo uno.		15 minutos
2. Comentarios para el equipo uno. Preguntas u observaciones sobre el tema, manera de exponer y materiales utilizados, conclusiones, etc.		25 minutos
3. Exposición de equipo dos.		15 minutos
4. Comentarios para el equipo dos. Preguntas u observaciones sobre el tema, manera de exponer y materiales utilizados, conclusiones, etc.		25 minutos
5. Exposición de equipo tres.		15 minutos
6. Comentarios para el equipo tres. Preguntas u observaciones sobre el tema, manera de exponer y materiales utilizados, conclusiones, etc.		25 minutos
Notas		
El profesor evaluará cualitativamente si se lograron cubrir adecuadamente los objetivo de aprendizaje, mencionados en la sesión 3, de no ser así, señalar las adecuaciones para cada equipo, según sea el caso, en los momentos de los comentarios, para rediseñar una segunda exposición.		

Sesión 5		Tiempo estimado
		2 horas
Actividades	Exposición de los siguientes tres equipos	
1. Exposición de equipo cuatro.		15 minutos
2. Comentarios para el equipo cuatro. Preguntas u observaciones sobre el tema, manera de exponer y materiales utilizados, conclusiones, etc.		25 minutos
3. Exposición de equipo cinco.		15 minutos
4. Comentarios para el equipo cinco. Preguntas u observaciones sobre el tema, manera de exponer y materiales utilizados, conclusiones, etc.		25 minutos
5. Exposición de equipo seis.		15 minutos
6. Comentarios para el equipo seis. Preguntas u observaciones sobre el tema, manera de exponer y materiales utilizados, conclusiones, etc.		25 minutos
Notas		
El profesor evaluará cualitativamente si se lograron cubrir adecuadamente los objetivo de aprendizaje, mencionados en la sesión 3, de no ser así, señalar las adecuaciones para cada equipo, según sea el caso, en los momentos de los comentarios, para rediseñar una segunda exposición.		

Sesión 6		Tiempo estimado
		2 horas
Actividades		
1.	De acuerdo a las necesidades de las sesiones 4 y 5, de lo contrario, se maximizan tiempos y se pide el esbozo (tamaño carta) del diseño de un cartel icónico el que manifieste, si acaso, con muy pocas palabras, la problemática ambiental identificada y su propuesta de solución (ploteado, tamaño pliego de papel bond, 95 cm de ancho y 69 cm de alto). Se puede hacer un video.	
2.		
3.		
4.		
		Notas
Esbozo de cartel (2 horas), Cartel final (3 a 4 horas)		

Sesión 7		Tiempo estimado
		2 horas
Actividades		
1.	De acuerdo a las necesidades de las sesiones 4 y 5, de lo contrario, se maximizan tiempos y se pide el esbozo (tamaño carta) del diseño de un cartel icónico el que manifieste, si acaso, con muy pocas palabras, la problemática ambiental identificada y su propuesta de solución (ploteado, tamaño pliego de papel bond, 95 cm de ancho y 69 cm de alto). Se puede hacer un video.	
2.		
3.		
4.		
		Notas
Esbozo de cartel (2 horas), Cartel final (3 a 4 horas)		

C I E R R E

Sesión 8		Tiempo estimado
		2 horas
Actividades		
1. Exposición de carteles.		30 minutos (5 por equipo)
2. Conclusiones...		10 minutos
3. Cuadro SQA (A). Retrospectiva		20 minutos
4. Evaluación cualitativa (curso, alumnos y profesor). Cuestionarios.		60 minutos
		Notas
Concurso de carteles para premiación simbólica de los tres primeros lugares. Votación anónima.		

Sesión 9		Tiempo estimado
		2 horas
Actividades		
1. Identifican individualmente en un fragmento de video documental, el tema a tratar a través de ABP. “Planeta Azul. Una historia natural de los océanos. Profundidades en Peligro” Folio. BBC. 2004 (7 minutos, a partir del minuto 23.18 al 29.4).		30 minutos
2. Escriben individualmente la problemática (Efecto o consecuencia - causado por... o hipótesis), solución propuesta y temas de investigación .		15 minutos
3. Examen de evaluación tipo PISA.		40 minutos
4. Conclusiones y cierre del curso (retrospectiva y agradecimientos)...		35 minutos
Notas		

La secuencia se dividió en *actividades de apertura, desarrollo y cierre*, las primeras sirven para el „encuadre“ del curso, para la motivación de los alumnos y para la detección de conocimientos previos (Plan de Estudios 1997 y Programas de Estudio de Biología I a IV, UNAM, CCH).

Las *actividades de desarrollo* se centran en el aprendizaje de los contenidos y fomento de competencias a través de un proceso continuo de análisis y síntesis de nueva información (popular y especializada) sobre el objeto de estudio o problema planteado. A través de estas actividades, los alumnos no sólo obtienen nuevas informaciones, sino que además éstas se relacionan con las ya obtenidas para su reformulación.

Finalmente, las *actividades de cierre*, permiten a los alumnos formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material estudiado, transferir sus aprendizajes a otros contextos y reorganizar su propio esquema referencial a partir de las nuevas síntesis realizadas en la reestructuración del problema objeto de estudio.

Organización del trabajo

Esta propuesta didáctica se trabajó en un grupo de 25 alumnos. Se organizaron equipos de 4 a 5 estudiantes, en total se obtuvieron 6 conjuntos. Y los alumnos son quienes por afinidades, se eligieron entre ellos para formar su grupo de trabajo. Aunque la mayor carga de trabajo se distribuye con las actividades en equipo, también hay momentos para el trabajo individual y grupal.

Evaluación

La evaluación es el proceso por medio del cual se recaba la información suficiente para conocer el grado de avance en el aprendizaje alcanzado por los alumnos. Por medio de ella se pueden determinar cuáles son las dificultades, errores o deficiencias que el estudiante tiene para llegar a una apropiación significativa del tema en cuestión y, como consecuencia, sienta las bases para orientar y apoyar este proceso (Quesada, 2007). También es prudente hacer evaluaciones de la misma secuencia didáctica, de esta manera se evalúa indirectamente el trabajo docente.

Evaluación de los alumnos

El carácter integrador de la evaluación propuesta en este modelo de aprendizaje fundamentado en problemas reales, para desarrollar competencias en temas de impacto ambiental en el bachillerato, obliga a que se atiendan los aprendizajes y no sólo los productos finales, por lo que la calificación final se deberá emitir con base en una evaluación continua (Cuadro 2), que incluye tres modalidades: inicial o diagnóstica, formativa y sumativa (Plan de Estudios 1997 y Programas de Estudio de Biología I a IV, UNAM, CCH).

La *evaluación diagnóstica* sirve para la detección de los conocimientos previos de los alumnos, se aplica al comenzar el curso y al inicio de cada fase de aprendizaje. Ésta se hace para adecuar el proceso de docencia al nivel que los estudiantes posean. Para este trabajo recepcional, la evaluación diagnóstica se realizó con un cuestionario tipo PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos), el cual valora competencias, conocimientos previos requeridos para el abordaje de un tema e ideas intuitivas (Anexo 1 y 2). También se tomó en cuenta con una lista de cotejo cuando se llevó a cabo una mesa redonda después de haber observado el video y terminado del cálculo de la huella ecológica (Anexo 4). Por último, un cuadro SQA en su primera columna „S“, lo que sé (Anexo 3).

En cuanto a la *evaluación formativa*, ésta es la que detecta los avances que el alumno va alcanzando para juzgar la eficacia de las estrategias y recursos didácticos utilizados. Se aplica en los momentos más pertinentes de cada clase a través de la observación y registro de evidencias que permitan un seguimiento continuo de logros y dificultades.

Para tales efectos se ocuparon listas de cotejo y rúbricas, en la revisión de cuadernos y tareas de los estudiantes (Anexo 5), exposiciones con PowerPoint (Anexo 7), el desarrollo de temas a través del Aprendizaje Fundamentado en Problemas en equipo (Anexo 8, 9, 10, 11). Y la elaboración del cartel o video (Anexo 12), asistencias y participaciones durante las sesiones (Anexo 6), y para el cuadro SQA en su segunda columna „Q“, lo que quiero aprender (Anexo 3).

La *evaluación sumativa* permite valorar el nivel de dominio que los alumnos han alcanzado en los aprendizajes establecidos y si éste es suficiente para abordar con éxito otros contenidos. Aquí se ocupó otro cuestionario tipo PISA (Anexo 1 y 2), también se evaluó el desarrollo de un caso de Aprendizaje Fundamentado en Problemas, de manera individual, a través de un video diferente (Anexo 10 y 11). En el cuadro SQA, se tomó como referencia la última columna „A“, lo que aprendí (Anexo 3). Todos los recursos para la evaluación se detallan en el cuadro número dos.

Para apreciar las actitudes de los estudiantes se ocuparon reactivos 10 y 11 en los cuestionarios tipo PISA (Anexo 1 y 2). Están citados al final para que los alumnos hayan tenido ocasión de familiarizarse con el contexto antes de responder a preguntas sobre sus opiniones. Así demuestran su interés indicando en qué medida desean adquirir información sobre temas de impacto ambiental e indicando en qué medida desean ayudar y hacer frente al deterioro ambiental. Éstos reactivos son aplicados a los estudiantes en dos momentos, al iniciar la intervención de la secuencia didáctica, como un diagnóstico, y al finalizar, en la última sesión, para cuantificar diferencias.

Cuadro 2. Recursos empleados para evaluar durante la estrategia didáctica.

RECURSO	CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN	PUNTUACIÓN MÁXIMA
Cuestionarios tipo PISA, diagnóstico.	No aplica.	0
Cuadro SQA.	Las tres columnas tienen información escrita por el alumno.	10
Lista de cotejo después de haber visto el vídeo “Earth: The power of the planet” Vol. 3. BBC. 2007	Si las cinco respuestas son SI, vale diez puntos, de lo contrario sacar proporciones.	10
Lista de cotejo después de realizado el cálculo de la huella ecológica.	Si las diez respuestas son SI, vale diez puntos, de lo contrario sacar proporciones.	10
Lista de cotejo para cuadernos y tareas.	Si cumple con las veinte actividades, veinte puntos. Si cuenta con los siete criterios de calidad, tiene treinta puntos adicionales, de lo contrario sacar proporciones.	50
Lista de cotejo para asistencias y participaciones durante las sesiones.	Si cuenta con todas las asistencias, diez puntos. Si cubre al menos tres participaciones (las participaciones son intervenciones durante las clases, al responder preguntas o pasar al pizarrón al hacer una actividad o exposición), tiene treinta puntos. De lo contrario sacar proporciones.	40
Rúbrica para las exposiciones orales con ayuda de PowerPoint.	Se sumarán los puntos obtenidos, de acuerdo a los criterios de la rúbrica.	130
Manejo del Aprendizaje Fundamentado en Problemas, Genpets y <i>Guacamaya spixi</i> .	Cada documento resuelto por el alumno vale diez puntos.	20
Lista de cotejo para cuadros de Aprendizaje Fundamentado en Problemas, en los videos.	Si las siete respuestas son SI, vale setenta puntos, de lo contrario sacar proporciones. Son dos videos.	140
Rúbricas para evaluar cartel y video.	Se sumarán los puntos obtenidos, de acuerdo a los criterios de la rúbrica utilizada. Cincuenta puntos para el cartel. U ochenta puntos para el video.	80
Cuestionarios tipo PISA, final.	Calificación de examen, basada en puntos.	10
Lista de cotejo para la evaluación del profesor durante su práctica docente.	El documento resuelto por el alumno vale diez puntos.	10
TOTAL		510

Una manera de evaluar el aprendizaje significativo es mediante el desarrollo de competencias, y éstas pueden cuantificarse de acuerdo a las habilidades que hayan adquirido los estudiantes durante la puesta en marcha de esta secuencia didáctica, para ello fueron útiles los cuestionarios tipo PISA, en sus reactivos 6, 7 y 8 para el pretest y 6, 7 y 9 para el postest. Los cuales se describen a continuación.

REACTIVO 6 en cuestionario pretest

Imagina que formas parte del Comité Intergubernamental de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), y tienes que justificar que está en creciente riesgo el bienestar y desarrollo de todas las naciones. Escribe la razón (basándote en los datos de la gráfica).

REACTIVO 6 en cuestionario postest

Imagina que formas parte de la Sociedad Zoológica de Londres (ZSL, de sus siglas en inglés), y tienes que justificar que está en creciente riesgo el bienestar y desarrollo de todos los ecosistemas del Planeta. Escribe la razón (basándote en los datos de la gráfica).

REACTIVO 7 en cuestionario pretest

Al ver esta misma gráfica, otro científico concluyó que en 1986 el planeta Tierra alcanzó su biocapacidad mundial máxima. ¿Qué elementos, partes o segmentos de la gráfica apoyan la conclusión de este científico?

REACTIVO 7 en cuestionario postest

Al ver esta misma gráfica, otro científico concluyó que en 1976 los ecosistemas de todo el mundo alcanzaron un estado óptimo. ¿Qué elementos, partes o segmentos de la gráfica apoyan la conclusión de este científico?

Ambos evalúan la interpretación de evidencias y conclusiones científicas. El área de conocimientos que abarcan es el de sistemas tecnológicos y vivos. El contexto en el que se sitúan es el de medio ambiente y riesgo. Son dos reactivos para detectar los conocimientos previos requeridos. Y la competencia RIEMS (Reforma Integral de la Educación Media Superior de la Secretaría de Educación Pública, 2008), que descubren es la cuatro, sobre obtener, registrar y sistematizar información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes [...].

REACTIVO 8 en cuestionario pretest

Alrededor de 50 países se enfrentan actualmente a estrés moderado o severo por falta de agua y las proyecciones indican que el número de personas que sufren de escasez de agua, durante todo el año o en forma estacional, aumentará como resultado del cambio climático. Explica por qué esto tiene profundas implicaciones para la salud de los ecosistemas, la producción de alimentos y el bienestar humano.

REACTIVO 9 en cuestionario postest

Actualmente por todo el mundo los ecosistemas terrestres y acuáticos se encuentran en estrés moderado o severo, y las proyecciones indican que aumentarán los costos monetarios para obtener recursos naturales como alimento y agua, entre otros. Explica por qué y que propuestas darías para solucionar la problemática.

Evalúa la interpretación de evidencias y conclusiones científicas. El área de conocimientos que abarcan es el de sistemas tecnológicos y vivos. El contexto en el que se sitúan es el de medio ambiente y riesgo. Detecta los conocimientos previos requeridos. Y la competencia RIEMS (Reforma Integral de la Educación Media Superior de la Secretaría de Educación Pública, 2008), que descubre es la tres, sobre identificar problemas, formular preguntas de carácter científico y plantear las hipótesis necesarias para responderlas.

De la misma manera, para evaluar el aprendizaje significativo, además de analizar las competencias desarrolladas por los estudiantes a través de estos reactivos, también se utilizaron los formatos (cuadros) sobre el manejo del Aprendizaje Fundamentado en Problemas (Anexos 10 y 11) y el cuadro SQA (Anexo 3).

No se hace un análisis detallado de los reactivos 1 a 5, ya que evalúan otras competencias, sin embargo, se incluyen para brindar un mejor panorama de los exámenes tipo PISA, una manera de brindar recursos, que los docentes puedan aplicar en sus clases.

Para un adecuado análisis e interpretación de los resultados obtenidos de este modelo de aprendizaje propuesto, se utilizaron gráficas (histogramas), cuadros y fotografías (imágenes). Las gráficas señalan la estadística descriptiva para representar los datos. Los cuadros presentan resultados de estadística analítica comparativa no paramétrica, estos indican las diferencias y semejanzas significativas entre los grupos comparados. Por último, las imágenes, son parte del producto de trabajo realizado directamente por los alumnos.

Evaluación de la secuencia didáctica y del profesor

Dentro de los instrumentos que indican la pertinencia de esta secuencia didáctica se encuentran los cuestionarios tipo PISA (Anexo 1 y 2), en los que después de ser resueltos por los alumnos y analizados estadísticamente por el profesor, manifestarán el grado de aprovechamiento.

Sin embargo, también se incluye una lista de cotejo en la que cada alumno evalúa y escribe sus comentarios acerca del desempeño del profesor durante su práctica docente (Anexo 13).

La motivación

La motivación de los estudiantes en el aula incluye las razones de por qué se comportan de cierta forma y el grado en el que su conducta tiene energía, está dirigida y se mantiene. Si los estudiantes no completan una tarea porque están aburridos, esto implica una falta de motivación. Si los estudiantes enfrentan desafíos al investigar y redactar un trabajo, pero persisten y superan los obstáculos, esto implica una motivación (Santrock, 2006). Para fines de esta estrategia didáctica, se propone la *motivación conductual y la cognoscitiva*. La motivación conductual trata sobre el interés propio del alumno, en su hacer cotidiano, por lo cual se propuso la siguiente: *“Da a conocer al mundo tus propuestas para el cuidado del medio ambiente”*.

En la motivación cognoscitiva el docente señala la significación (importancia) y funcionalidad de su asignatura o temática a tratar, vinculando puentes hacia el futuro con otras asignaturas, en la sociedad o hasta en la vida cotidiana del estudiante. Por consiguiente: *“El Deterioro Ambiental, es uno de los temas centrales que se abordan en los programas de estudio para la materia de Biología, en el Sistema Nacional de Bachillerato. Tiene importancia biológica, cultural, social, política y económica para el cuidado del medio ambiente”*.

Los productos

Los productos son algunas de las evidencias físicas del trabajo realizado por los alumnos durante toda la intervención de una estrategia didáctica. Se enumeran las siguientes:

1. Dos cuestionarios (exámenes) tipo PISA, (diagnóstico y sumativo).
2. Notas y tareas en sus cuadernos. Cuadro SQA resuelto.
3. Dos prácticas de manejo de Aprendizaje Fundamentado en Problemas, (Con la que se enseñó y uno de tarea).
4. Dos cuadros resumen de Aprendizaje Fundamentado en Problemas, (de los dos fragmentos de video).
5. Diagramas de la organización de la secuencia de las temáticas a tratar en las exposiciones orales.
6. Archivos digitales de las presentaciones en PowerPoint.
7. Carteles o videos, elaborados por los alumnos.

El sustento psicopedagógico

Es la base psicopedagógica que da sustento al modelo de aprendizaje fundamentado en problemas reales para desarrollar competencias en temas de impacto ambiental en el bachillerato. Así que esta secuencia didáctica se ubica dentro de la teoría de aprendizaje (paradigma) Constructivista, bajo el modelo de Enseñanza por Descubrimiento, con la modalidad de Aprendizaje Fundamentado en Problemas. Apoyados por Jean Piaget y su teoría de los estadios del desarrollo cognitivo. De Lev Vygotsky y sus teorías sobre el conocimiento situado y colaborativo, así como la zona de desarrollo próximo. Y por David Paul Ausubel, con su teoría del aprendizaje significativo.

El papel de los alumnos y del profesor

Como en todas las secuencias didácticas con origen constructivista, el rol que desempeñan los alumnos es el de estar siempre activos y participativos, ellos son los que construyen su propio conocimiento de manera gradual, desarrollan y/o adquieren habilidades, valores y actitudes. Así que el profesor se convierte en un modelo, una guía o mediador y después es un supervisor y asesor, quien también fomenta la autonomía del alumno.

La autorregulación.

La autorregulación puede ser considerada como un proceso de solución de problemas, donde el reto es alcanzar la meta. La función de la autorregulación o supervisión es verificar cada paso para comprobar que hay progreso (Quesada, 2007).

Para poder llevar a cabo una adecuada autorregulación durante la puesta en marcha de este modelo de aprendizaje, se ocuparon las siguientes preguntas:

1. ¿Qué dificultades se tuvieron durante el desarrollo de la secuencia didáctica?
2. ¿Cómo se superaron?
3. ¿En qué, quién o quiénes se apoyaron para resolver tales problemáticas?

En resumen, este modelo de aprendizaje contiene una secuencia que involucra los tres momentos de una práctica docente (apertura, desarrollo y cierre), actividades cognoscitivas que le permiten al alumno conocer y alcanzar aprendizaje significativos conceptuales, procedimentales (propios de la disciplina, las competencias) y actitudinales. Se incluye los dos niveles de motivación, la cognoscitiva y la conductual, sin olvidar la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa (Figura 2).

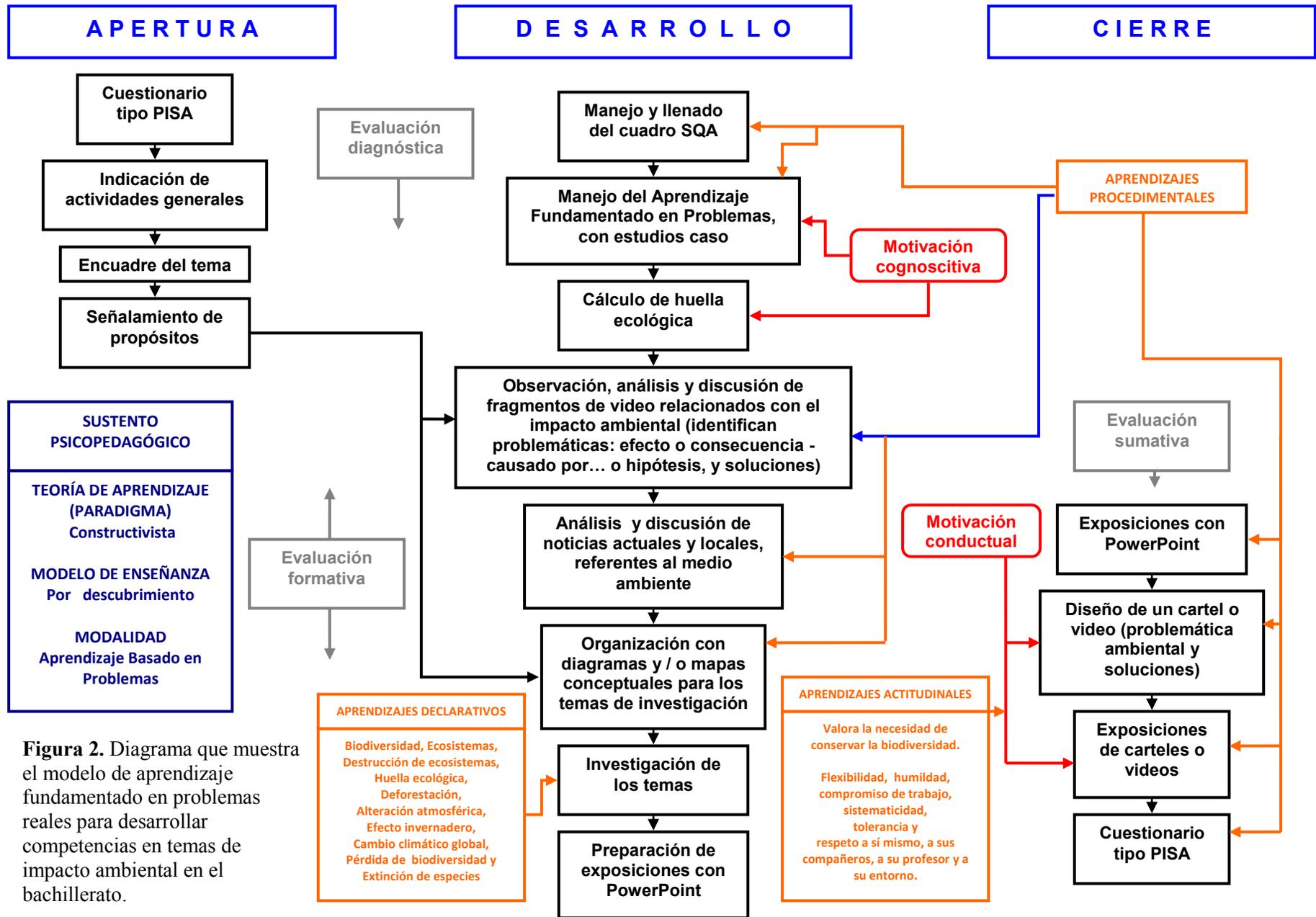


Figura 2. Diagrama que muestra el modelo de aprendizaje fundamentado en problemas reales para desarrollar competencias en temas de impacto ambiental en el bachillerato.

6.2 Recursos, materiales, equipos, medios y TIC.

Son elementos ocupados con la intención de facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Se dividen en recursos, materiales, tecnologías de la información y de la comunicación, equipos y medios.

Los recursos son instrumentos cognitivos que el profesor adecua para fines didácticos. Los materiales son las herramientas físicas o la materia prima con las cuales están hechos esos recursos. Mientras que los equipos son aparatos o sistemas que se conectan a la corriente eléctrica para su funcionamiento. En cuanto a los medios, éstos se refieren a la forma de comunicación. Por último, las TIC (tecnologías de la información y la comunicación), son utensilios digitales, que como sus nombre lo indica, sirven para comunicar información de una manera más explícita y lo más apagado a la realidad, incluyen software y/o hardware.

A continuación se muestran los recursos, materiales, equipos, medios y TIC, que fueron utilizados durante el desarrollo de la estrategia didáctica (Cuadro 3).

Cuadro 3. Recursos, materiales, equipos, medios y TIC, ocupados durante la estrategia didáctica.

RECURSOS	MATERIALES	EQUIPOS	MEDIOS
Video documental: “Earth: The power of the planet” Vol. 3. BBC. 2007.	Hojas blancas	Reproductor de DVD	Audiovisual
Video documental: “Planeta Azul. Una historia natural de los océanos. Profundidades en Peligro” BBC. 2004.	Cuaderno	P. C.	Multimedia
Noticias actuales y reales sobre el medio ambiente (Periódico).	Lápices	T. V.	Textual
Exámenes tipo PISA.	Plumas	Proyector para P. C.	Verbal
Manejo del Aprendizaje Fundamentado en Problemas - hojas caso.	Pintarrón o pizarrón	Bocinas (audio)	Gráfico
Cálculo de la Huella ecológica.	Marcadores o Gises	TIC	Icónico
Formato del Aprendizaje Fundamentado en Problemas - hoja cuadro.	Borrador	DVD	
Formato de cuadro SQA.	Pantalla	Internet	
		PowerPoint	
		Windows Movie Maker	

6.3 Características de la población de estudio.

El modelo de aprendizaje fundamentado en problemas reales para desarrollar competencias en temas de impacto ambiental, se aplicó en el bachillerato de la UNAM, con grupos del Colegio de Ciencias y Humanidades en el turno vespertino.

La primera aplicación de la propuesta didáctica se llevó a cabo para pilotear la secuencia de enseñanza-aprendizaje y hacer valoraciones, modificaciones y validaciones pertinentes. En un segundo momento, ya con las actividades corregidas y en un nuevo grupo (del mismo plantel, igual grado e idéntico turno), se aplicó la estrategia para recopilar los resultados que dieron respuesta a las problemáticas y propositos previamente especificados.

El grupo en el que se trabajó esta secuencia didáctica fue el 651 de sexto semestre (Fotografías 1 a 3), para la asignatura de Biología IV, integrado por 25 alumnos (11 hombres y 13 mujeres, de entre 17 y 21 años de edad), y en el horario de cinco a siete por la tarde. La intervención se dio durante las fechas del 9 de marzo al 15 de abril del 2010.



Fotografías 1 a 3. Alumnos del grupo 651 (marzo – abril, 2010).



Antes de iniciar con las sesiones se hizo una presentación, en la que el profesor y cada alumno mencionaron algunos aspectos relevantes de cada quien, encontrándose que los alumnos valoran mucho a sus amistades dentro de la escuela, les gusta leer muchos libros, escriben sus anécdotas (Bernabeu Morón, 2008). Casi no van al teatro. Les gusta mucho la música. La mayoría son sociables, responsables y todos son respetuosos. También las presiones económicas hacen que dejen de practicar algún deporte ya que ese tiempo mejor lo invierten en trabajar y estudiar. Otros pocos tienen negocio familiar, y puede que colaboren en el o no. Hay alumnos recursadores y otros quienes aun deben muchas materias. Algunos se encuentran indecisos sobre la carrera que elegirán.

De manera paralela, se le pidió a otro profesor (del plantel, igual grado y mismo turno), antes de abordar con sus alumnos temas relacionados con el Impacto ambiental o Deterioro Ambiental, su colaboración para hacer una evaluación pre y postest, con los cuestionarios tipo PISA, para fungir como grupo de comparación.

6.4 Análisis estadístico.

La estadística es una herramienta para la mejor comprensión de los datos, ya que de acuerdo a Infante-Gill S. y Zárate de Lara G. (1997), es un conjunto de técnicas para la colección, manejo, descripción y análisis de la información, de manera que las conclusiones obtenidas de ella tengan un grado de confiabilidad especificado (Mendoza y Sánchez, 2002).

Para obtener resultados objetivos y, con el fin de destacar la relevancia de la estrategia didáctica propuesta, se contrastaron dos grupos del mismo plantel (el grupo 651 sección A y B), en el turno vespertino (de 5 a 7 pm), del mismo grado escolar (sexto semestre), de la misma asignatura (Biología IV), con la misma cantidad de alumnos (25) y de diferente profesor. Ambos grupos realizaron una evaluación antes de iniciar los temas a tratar y a su término (Segunda unidad: „¿Por qué es importante la biodiversidad de México?“, Tema II: „Biodiversidad de México“, Subtemas: „Problemática ambiental y sus consecuencias para la biodiversidad“ y „Conservación de la biodiversidad de México“).

Las primeras pruebas estadísticas que se utilizaron fueron las descriptivas, mediante gráficas (histogramas), para poder describir de manera general el comportamiento de los resultados obtenidos.

Se compararon dos grupos, 1) al que se le aplicó la propuesta didáctica y 2) al que fungió como testigo o grupo de comparación. Así, se hizo una selección independiente de los sujetos a la investigación, al cuantificar las observaciones de ambos grupos, independientes uno de otro. Sin embargo, también se habla de selección dependiente, ya que a cada uno de esos dos grupos, fue comparado en dos momentos diferentes, antes y después de iniciar la consideración de los temas, obteniéndose cuatro bloques para la comparación estadística. Primeramente se determinó el tipo de distribución que presentaron los resultados, mediante el cálculo de la Kurtosis (también se puede ocupar la Prueba de Normalidad, Shapiro-Wilks modificado), con el Software estadístico *InfoStat* (Versión actualizada, 19-09-2011). En vista a que fueron poblaciones con una distribución no normal, se utilizó la Prueba Kruskal-Wallis como estadística analítica comparativa no paramétrica, ya que es equivalente a la ANOVA de una vía, por lo que es un análisis de varianza unifactorial por rangos; útil para decidir si $k > 2$ muestras independientes son diferentes basándose en la mediana (Mendoza y Sánchez, 2002). Anexo 14.

7. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

7.1 Evaluación de los alumnos

El panorama general de Impacto Ambiental

De los doce criterios de la rúbrica para las exposiciones orales con ayuda de PowerPoint (Anexo 7), se tomaron en cuenta tres, para dar por hecho la adquisición de aprendizajes declarativos o conceptuales sobre Impacto Ambiental, estos fueron: 1) Conocimiento del tema, 2) Contestar preguntas, 3) Uso de gráficas, tablas e imágenes.

Se sumaron los puntos obtenidos, de acuerdo a los criterios de la rúbrica, alcanzando un puntaje promedio de 25 puntos, una buena cifra para los 30 puntos que se esperaban.

Las seis exposiciones que se llevaron a cabo durante la puesta en marcha de esta estrategia didáctica, abarcaron los siguientes temas:

- ✓ Debilitamiento de la atmósfera y aumento de CO₂.
- ✓ El cambio climático y el aumento del nivel del mar.
- ✓ Desequilibrio ecológico.
- ✓ Extinción de especies animales.

Uno de los productos de las actividades de cierre para este modelo de aprendizaje fundamentado en problemas reales, para desarrollar competencias científicas en temas de impacto ambiental en el bachillerato, fue el diseño y elaboración de un cartel, con el cual los alumnos pudieron plasmar sus impresiones sobre lo aprendido acerca del impacto ambiental; además, con esta publicación lograron resumir su tema de investigación, reafirmar sus conocimientos adquiridos al construirlo y exponerlo a sus compañeros.

Haciendo uso de su creatividad, los alumnos ocuparon distintos materiales, modelos y formatos para poder delinear su cartel, esto también permite vislumbrar, hasta cierto punto y de una manera subjetiva, cual es su actitud para este tipo de estrategias, para estos temas y más aún, sus valores hacia el cuidado del medio ambiente.

Se diseñaron cinco carteles (Fotografías 4 a 8), dos fueron trabajados de manera individual y los tres restantes en equipo. Después de haberse colocado alrededor del salón de clases y una vez concluida su respectiva presentación de cada uno de ellos por un representante del equipo, se procedió a hacer una votación anónima grupal para darle crédito a los mejores trabajos.



Fotografía 4. Cartel elaborado por Ramírez Cortes Ismael. Primer lugar.



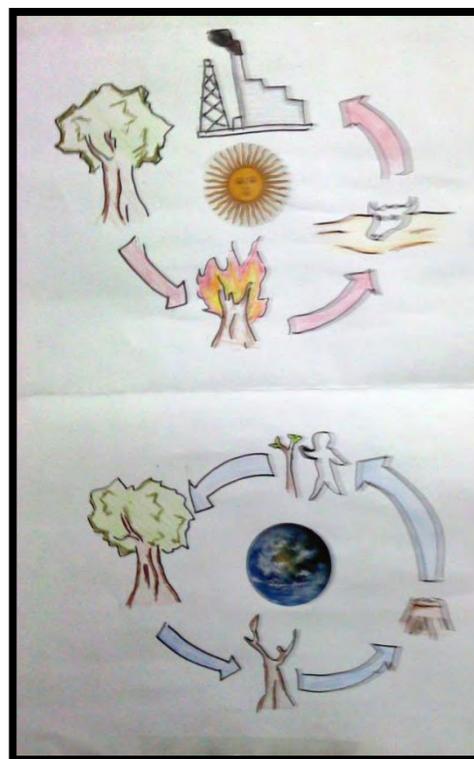
Fotografía 5. Cartel elaborado por Torres Pantaleón Daniela, Zaldivar Bernal Nicté, Silva Méndez Janet, Mata Vázquez Carlos y Valdez Rojas Irvin. Segundo lugar.



Fotografía 6. Cartel elaborado por Esparza Anzaldo Ariadna, Ibáñez Rosales Jessica, López Miguel Karen, Rodríguez Ramírez Tania. Tercer lugar.



Fotografía 7. Cartel elaborado por García Cervantes Lupe, Bautista Rodríguez Jessica. Cuarto lugar.

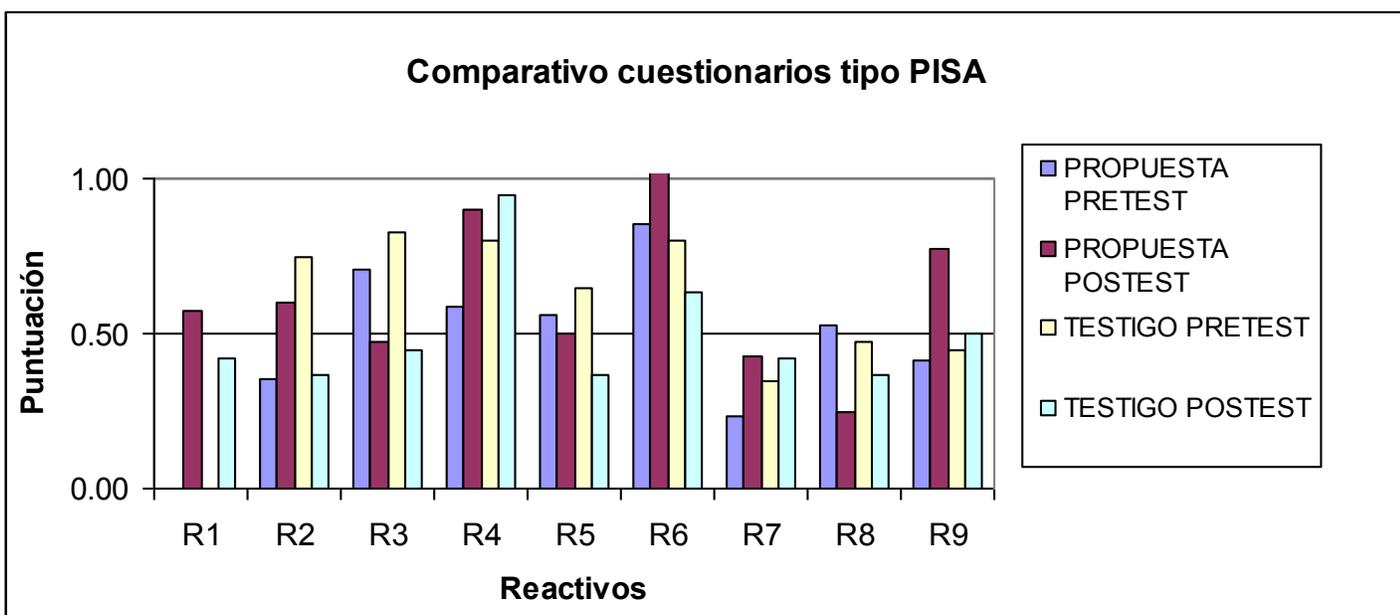


Fotografía 8. Cartel elaborado por Nuñez Cruz Eder. Quinto lugar.

Las competencias desarrolladas

Para evaluar las competencias desarrolladas se ocuparon los cuestionarios tipo PISA (Anexo 1 y 2), y los cuadros de aprendizaje fundamentado en problemas para los videos (Anexo 10 y 11). Primero, se analizaron de manera general los resultados obtenidos en los cuestionarios, para los cuatro grupos de estudio: 1) propuesta pretest, 2) propuesta posttest, 3) testigo pretest y 4) testigo posttest. Después, se analizaron estadísticamente los datos, obteniendo Kurtosis y la Prueba Kruskal-Wallis (Anexo 14).

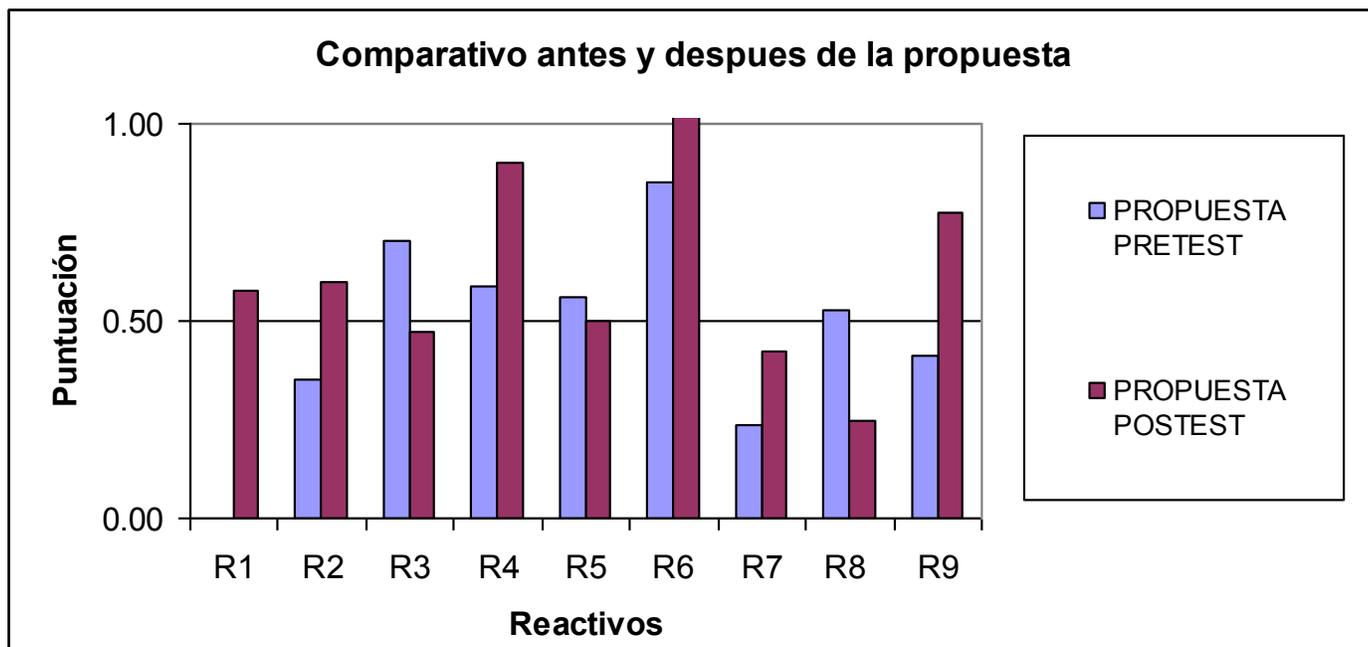
Los reactivos que se analizaron a detalle fueron los 6, 7, 8 y 9, ya que éstos son los que evaluaron puntualmente las competencias de la RIEMS; la tres consiste en identificar problemas y plantear hipótesis y la cuatro, la cual exige aprender a obtener, registrar y sistematizar información.



Gráfica 1. Comparativo de los cuestionarios tipo PISA entre los cuatro grupos de estudio.

En la gráfica uno, se manifiesta el comportamiento entre la puntuación máxima alcanzada (un punto), por cada reactivo de los nueve cuantificables. Se aprecian dos máximas en los reactivos seis y nueve, ambos corresponden a los resultados obtenidos de la propuesta posttest, esto indica, que el modelo didáctico presentado en este trabajo recepcional, favoreció un adecuado desempeño en las competencias sobre identificar problemas, plantear hipótesis, obtener, registrar y sistematizar información.

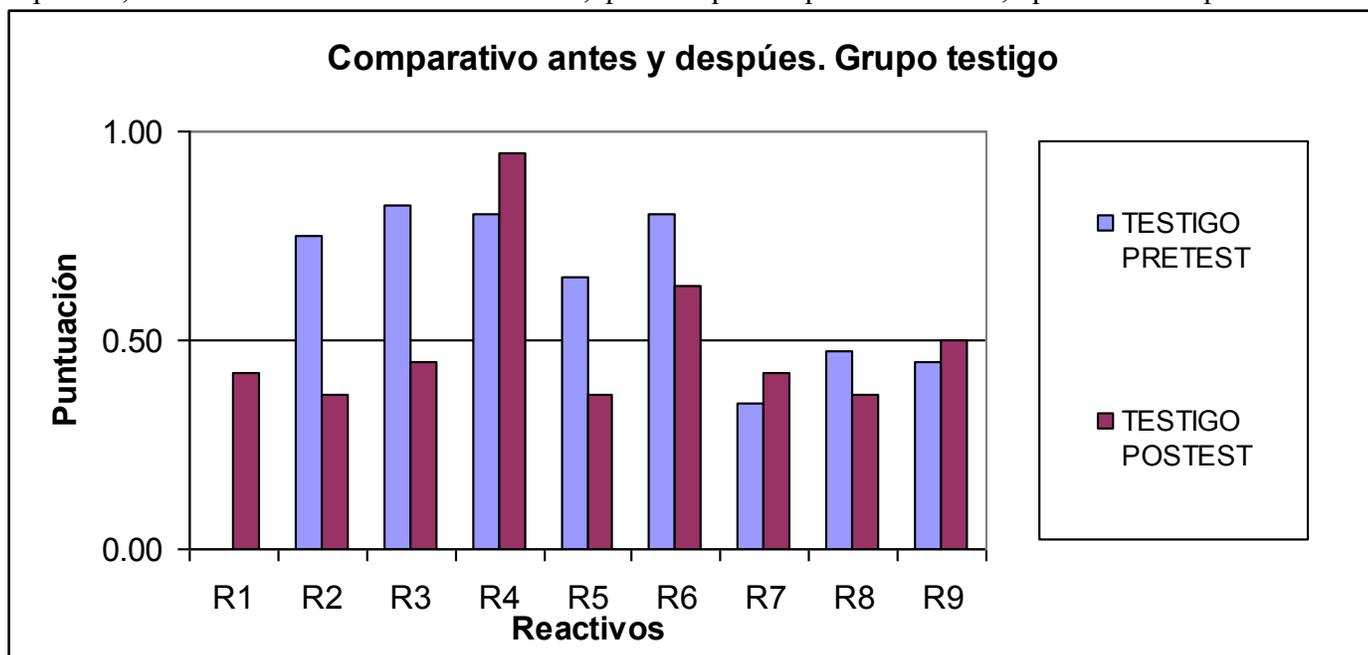
Los resultados del grupo testigo no sobrepasaron la mitad de la puntuación, con excepción del reactivo seis, probablemente debido a las actividades que evalúa: obtener, registrar y sistematizar información, éstas son actividades propias del modelo educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades.



Gráfica 2. Comparando el grupo escolar al que le fue aplicado la propuesta didáctica, antes y después de la intervención.

Para la gráfica dos, es evidente la misma tendencia en los reactivos seis y siete, la de haber incrementado su valor después del tratamiento didáctico, en ambos grupos, al que se le aplicó la propuesta y al testigo. Sin embargo, la competencia cuatro, sobre obtener, registrar y sistematizar información, obtuvo un mejor nivel de desempeño para el grupo al que le fue aplicado la propuesta didáctica. Se aprecia también, que el reactivo siete alcanzó un bajo puntaje, probablemente debido a su nivel de complejidad.

En lo que respecta a la competencia tres, referente a identificar problemas y plantear hipótesis se analizaron los resultados obtenidos por los reactivos ocho en el cuestionario pretest y el nueve en el postest, donde se observa un incremento, por lo que se puede concluir, que esta competencia fue



Gráfica 3. Contrastando el grupo escolar testigo, antes y después de la intervención realizada por otro profesor.

En cuanto a la gráfica tres, se puede apreciar que no hubo relación entre los reactivos seis y siete. En el seis acaeció un descenso, lo que pudiera indicar que, las estrategias didácticas empleadas por el profesor en el grupo testigo, hayan mermado las habilidades de sus alumnos en cuanto a la competencia de obtener, registrar y sistematizar información.

Los reactivos ocho y nueve muestran un ligero aumento, evidenciando un desarrollo de la competencia tres; ésta consiste en identificar problemas y plantear hipótesis, así que las estrategias empleadas por parte del profesor del grupo testigo, sí fueron favorables para su impulso, sin embargo, no sobrepasaron la mitad de la puntuación establecida, así la propuesta didáctica empleada en este trabajo recepcional se mantiene como una adecuada alternativa para el desarrollo de estas habilidades.

Para finalizar el análisis de las competencias desarrolladas con base a los cuestionarios tipo PISA, se puntualizó estadísticamente las diferencias con la Prueba Kruskal-Wallis (Anexo 14).

Cuadro 4. Comparando grupo propuesta contra grupo testigo, cuestionario pretest.

GRUPO PROPUESTA vs GRUPO TESTIGO										
	n	Media	D.E.	E.E.	Mín	Máx	Kurtosis	Medianas	H	p
Cuestionario PRETEST (reactivos 6 y 7)	25	0,66	0,59	0,12	0	2	0,28	0,5	0,12	0,724
Cuestionario PRETEST (reactivos 6 y 7)	25	0,7	0,56	0,11	0	2	-0,35	0,5		
NO hay diferencias significativas entre ambas poblaciones										
Reactivos 6 y 7, evalúan la competencia número 4 de la RIEMS. Obtiene, registra y sistematiza información.										
	n	Media	D.E.	E.E.	Mín	Máx	Kurtosis	Medianas	H	p
Cuestionario PRETEST (reactivo 8)	25	0,48	0,37	0,07	0	1,5	1,34	0,5	1,69	0,1532
Cuestionario PRETEST (reactivo 8)	25	0,42	0,59	0,12	0	2	2,88	0,5		
NO hay diferencias significativas entre ambas poblaciones										
Reactivo 8, evalúa la competencia número 3 de la RIEMS. Identifica problemas y plantea hipótesis.										

El cuadro cuatro compara al grupo propuesta con el grupo testigo, en lo referente al cuestionario pretest, esto con la utilidad de demostrar estadísticamente la similaridad entre grupos, ambos con el mismo nivel de habilidades, antes de ser tratados por las estrategias didácticas diseñadas por sus respectivos profesores. Evidenciando que no hay ventaja de un grupo sobre otro, y facilitar así, el contraste con los resultados después de terminadas las intervenciones.

Cuadro 5. Comparando grupo propuesta contra grupo testigo, cuestionario posttest.

GRUPO PROPUESTA vs GRUPO TESTIGO										
	n	Media	D.E.	E.E.	Mín	Máx	Kurtosis	Medianas	H	p
Cuestionario POSTEST (reactivos 6 y 7)	25	1,04	0,59	0,12	0	2	-0,65	1	9,04	0,0012
Cuestionario POSTEST (reactivos 6 y 7)	25	0,58	0,38	0,08	0	2	8,26	0,5		
Si hay diferencias significativas entre ambas poblaciones										
Reactivos 6 y 7, evalúan la competencia número 4 de la RIEMS. Obtiene, registra y sistematiza información.										
	n	Media	D.E.	E.E.	Mín	Máx	Kurtosis	Medianas	H	p
Cuestionario POSTEST (reactivo 9)	25	0,74	0,46	0,09	0,5	2	3,15	0,5	3,84	0,0068
Cuestionario POSTEST (reactivo 9)	25	0,48	0,27	0,05	0	1,5	9,23	0,5		
Si hay diferencias significativas entre ambas poblaciones										
Reactivo 9, evalúa la competencia número 3 de la RIEMS. Identifica problemas y plantea hipótesis.										

En el cuadro cinco, se hace la comparación entre el grupo de la propuesta y el testigo, con base al cuestionario posttest. Este es el resultado más importante, ya que señala las diferencias significativas entre ambos grupos después de haber recibido el tratamiento didáctico. Los resultados obtenidos estadísticamente refieren a que el grupo propuesta logró desarrollar significativamente las competencias 3 y 4 de la RIEMS, mientras que el grupo testigo no.

Cuadro 6. Comparando grupo propuesta, cuestionario pretest contra posttest.

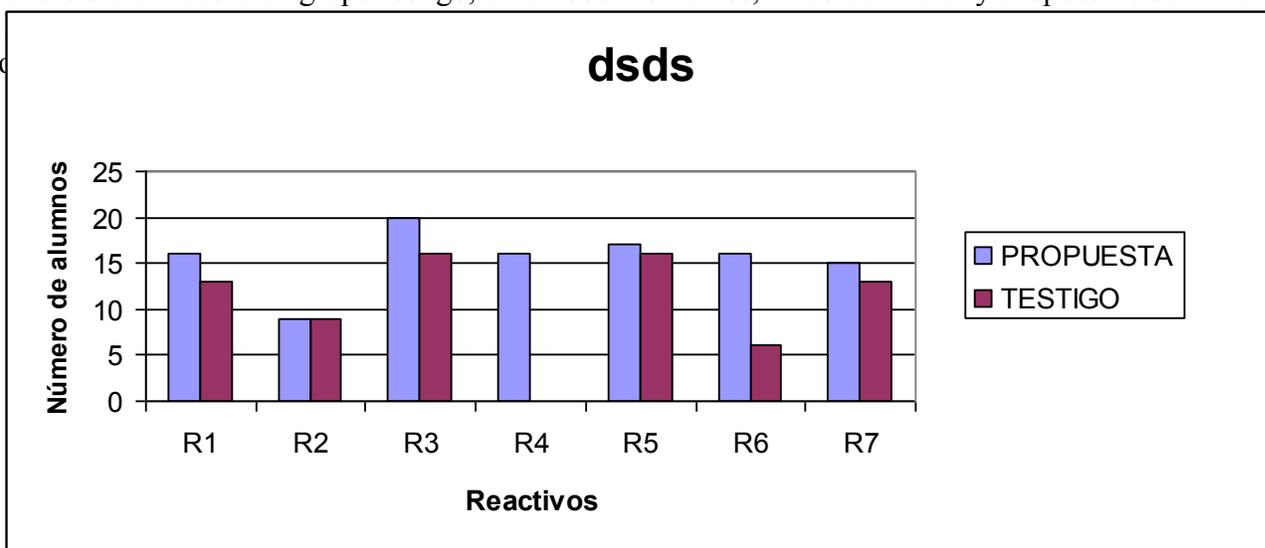
GRUPO PROPUESTA										
	n	Media	D.E.	E.E.	Mín	Máx	Kurtosis	Medianas	H	p
Cuestionario PRETEST (reactivos 6 y 7)	25	0,66	0,59	0,12	0	2	0,28	0,5	4,8	0,0235
Cuestionario POSTEST (reactivos 6 y 7)	25	1,04	0,59	0,12	0	2	-0,65	1		
Si hay diferencias significativas entre ambas poblaciones										
Reactivos 6 y 7, evalúan la competencia número 4 de la RIEMS. Obtiene, registra y sistematiza información.										
	n	Media	D.E.	E.E.	Mín	Máx	Kurtosis	Medianas	H	p
Cuestionario PRETEST (reactivo 8)	25	25	0,48	0,37	0,07	0	1,5	0,5	3,4	0,0285
Cuestionario POSTEST (reactivo 9)	25	25	0,74	0,46	0,09	0,5	2	0,5		
Si hay diferencias significativas entre ambas poblaciones										
Reactivos 8 y 9, evalúan la competencia número 3 de la RIEMS. Identifica problemas y plantea hipótesis.										

Para detallar la objetividad de los resultados obtenidos, se contrasta en el cuadro seis al grupo propuesta, tomando en consideración sus cuestionarios pretest y postest. Esto con la finalidad de mostrar el cambio o el desarrollo en las habilidades de los alumnos después de la aplicación de la propuesta didáctica sugerida en este estudio.

Cuadro 7. Comparando grupo testigo, cuestionario pretest contra postest.

GRUPO TESTIGO										
	n	Media	D.E.	E.E.	Mín	Máx	Kurtosis	Medianas	H	p
Cuestionario PRETEST (reactivos 6 y 7)	25	0,7	0,56	0,11	0	2	-0,35	0,5	0,59	0,4
Cuestionario POSTEST (reactivos 6 y 7)	25	0,58	0,37	0,07	0	2	8,71	0,5		
NO hay diferencias significativas entre ambas poblaciones										
Reactivos 6 y 7, evalúan la competencia número 4 de la RIEMS. Obtiene, registra y sistematiza información.										
	n	Media	D.E.	E.E.	Mín	Máx	Kurtosis	Medianas	H	p
Cuestionario PRETEST (reactivo 8)	25	0,42	0,59	0,12	0	2	2,88	0,5	2,72	0,0544
Cuestionario POSTEST (reactivo 9)	25	0,48	0,27	0,05	0	1,5	9,23	0,5		
NO hay diferencias significativas entre ambas poblaciones										
Reactivos 8 y 9, evalúan la competencia número 3 de la RIEMS. Identifica problemas y plantea hipótesis.										

El cuadro siete muestra al grupo testigo, en ambos momentos, antes de iniciar y después de ser tratado por la co



Gráfica 4. Alumnos que lograron cubrir los rubros especificados en la lista de cotejo de evaluación, para los cuadros de aprendizaje fundamentado en problemas para los videos (Anexo 10 y 11).

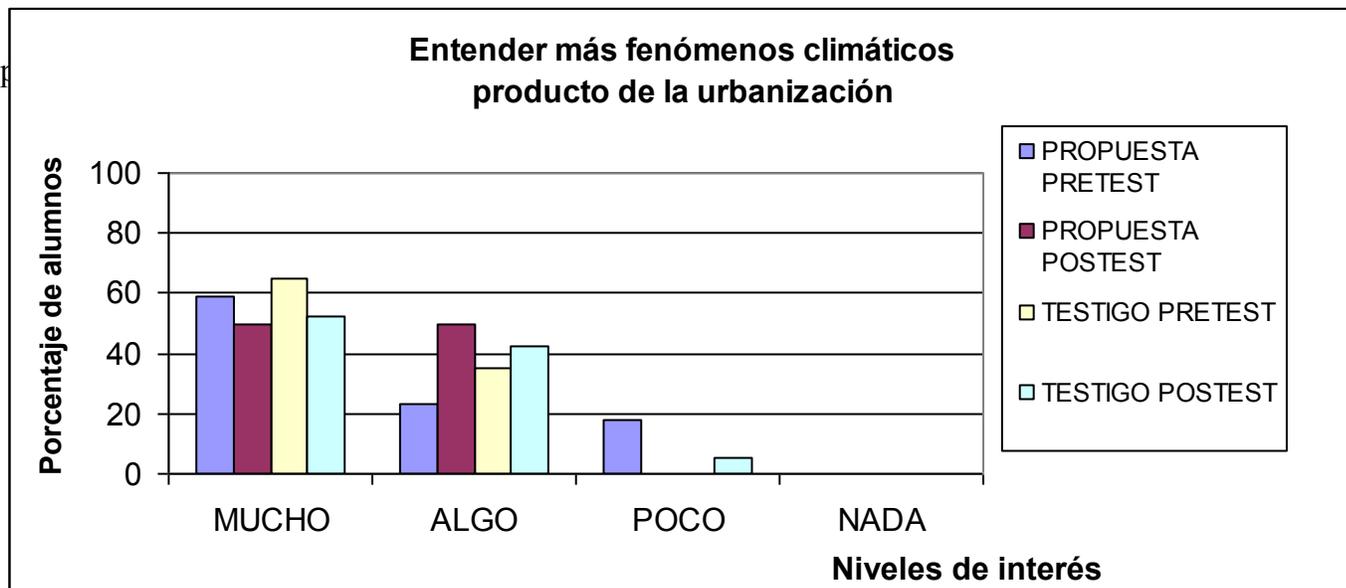
Otros de los recursos que se utilizaron para evaluar las competencias, fueron los cuadros de aprendizaje fundamentado en problemas para los videos (Anexo 10); la gráfica cuatro muestra los resultados obtenidos. Los reactivos que hacen alusión a esta gráfica, corresponden a los criterios de la lista de cotejo para cuadros de aprendizaje fundamentado en problemas (Anexo 11). El reactivo cuatro evaluó el diferenciar correctamente las dos partes de un problema, efecto (consecuencias) e hipótesis (causas), donde los resultados que se obtuvieron en el grupo testigo fueron nulos, ninguno de los alumnos lograron cubrir esta habilidad. Mientras que de los 25 alumnos evaluados del grupo al que le fue aplicada la propuesta didáctica, 16 (64%) evidenciaron dominar esta competencia.

El dato sobresaliente se encuentra en el reactivo tres, el cual valoró que los „problemas“ descritos por los alumnos estén en relación con la información expuesta en el video; aquí se puede apreciar que la mayoría si acertó en este rubro, sin embargo, el grupo testigo se muestra un poco disperso al momento de identificar y escribir esos „problemas“. Una de las fortalezas del grupo al que le fue aplicada la propuesta didáctica frente al testigo, se evidencia en el reactivo seis; éste examinó el que los objetivos de aprendizaje propuestos sean claros, puntuales y suficientes para comprender el problema y sustentar las soluciones planteadas. Donde no hubo diferencias fue en el reactivo dos, aquí ambos grupos lograron delimitar como mínimo tres “problemas”, de manera clara y puntual.

Interés por el cuidado del medio ambiente

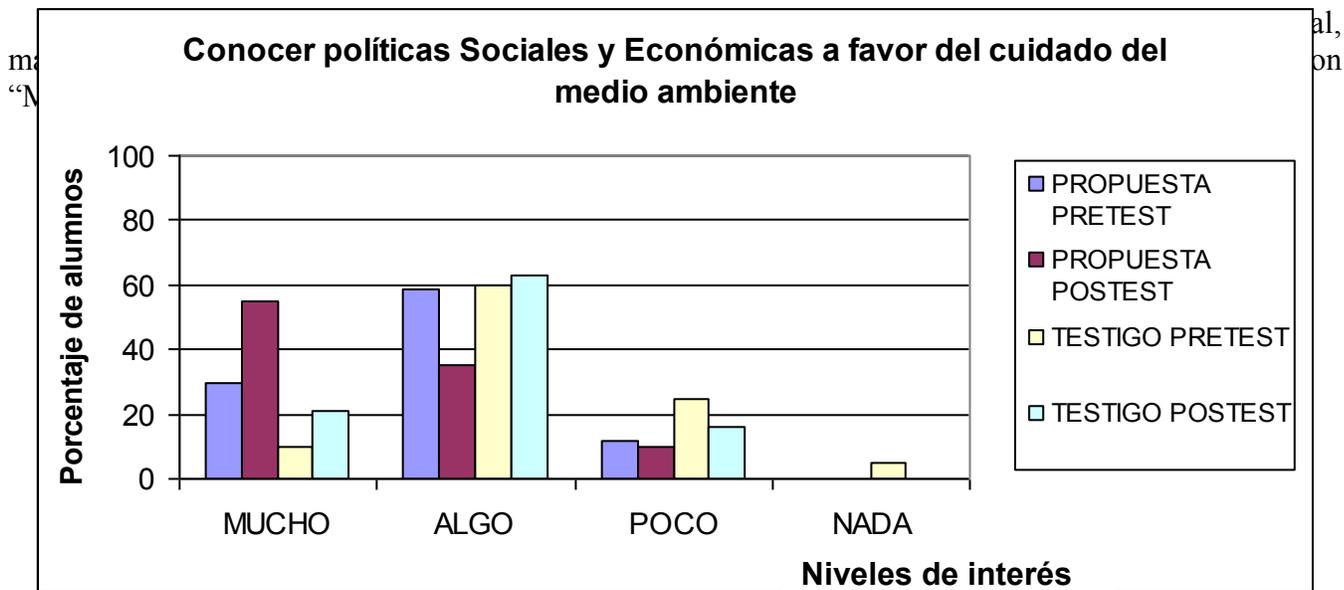
A continuación se hace una descripción de las once gráficas que evalúan la actitud de los alumnos ante el cuidado del medio ambiente.

Iniciando con la gráfica cinco, se aprecia que más de la mitad del grupo estaba dispuesto a „entender más fenómenos climáticos producto de la urbanización“ y después de la estrategia didáctica disminuyó, esto debido, a que durante esas intervenciones, llegaron a entender lo que requerían en un principio. Este mismo comportamiento se dio en el grupo testigo.



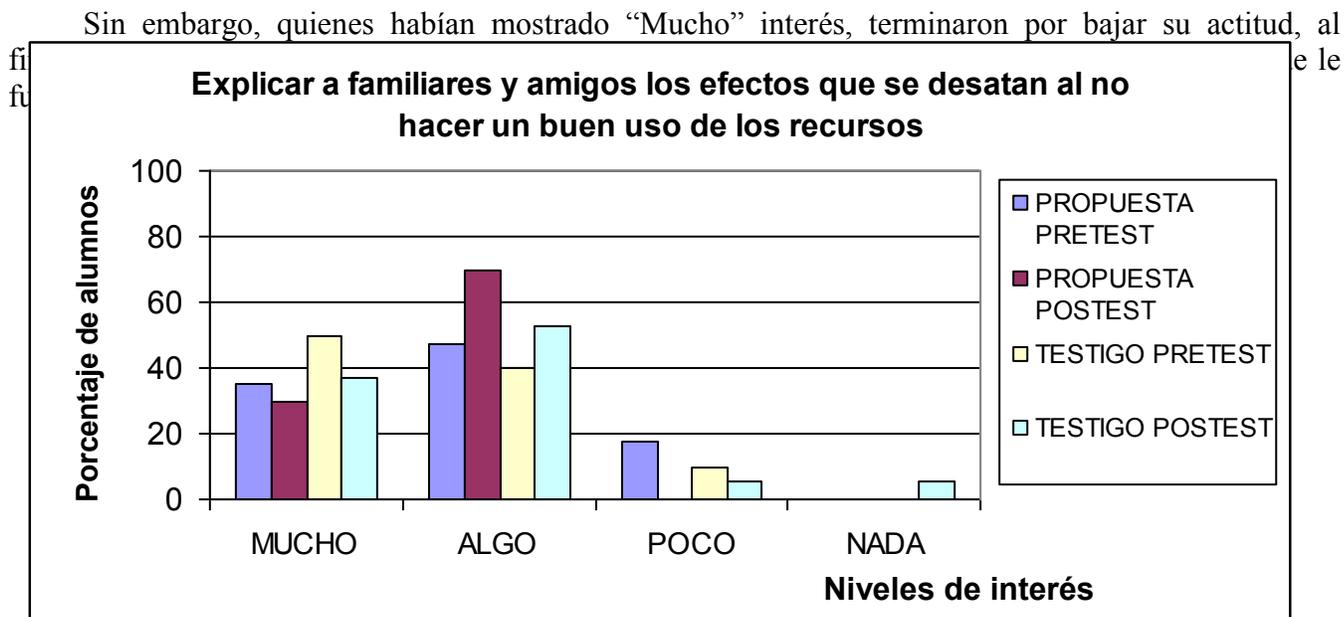
Gráfica 5. Entender más fenómenos climáticos producto de la urbanización.

En la gráfica seis se destacan los resultados del grupo testigo, donde más de la mitad de los alumnos, están “Algo” interesados en „conocer políticas sociales y económicas a favor del cuidado del medio ambiente“. Al finalizar la enseñanza de su profesor, se ven un poco más interesados en estos temas.



Gráfica 6. Conocer políticas sociales y económicas a favor del cuidado del medio ambiente.

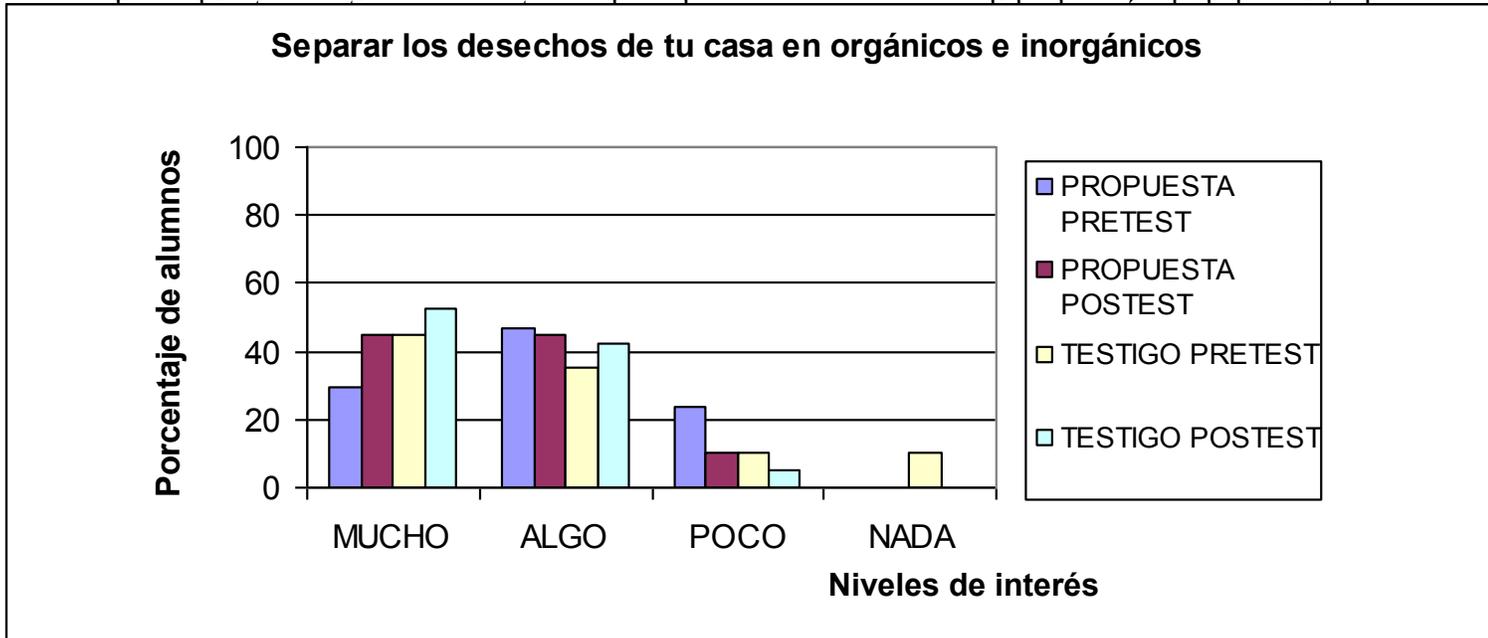
Digno es de mencionar que en la gráfica siete, los alumnos quienes tenían “Algo” de interés en „explicar a familiares y amigos los efectos que se desatan al no hacer un buen uso de los recursos“, al finalizar aumentó más el número de estudiantes con ese grado de actitud.



Gráfica 7. Explicar a familiares y amigos los efectos que se desatan al no hacer un buen uso de los recursos.

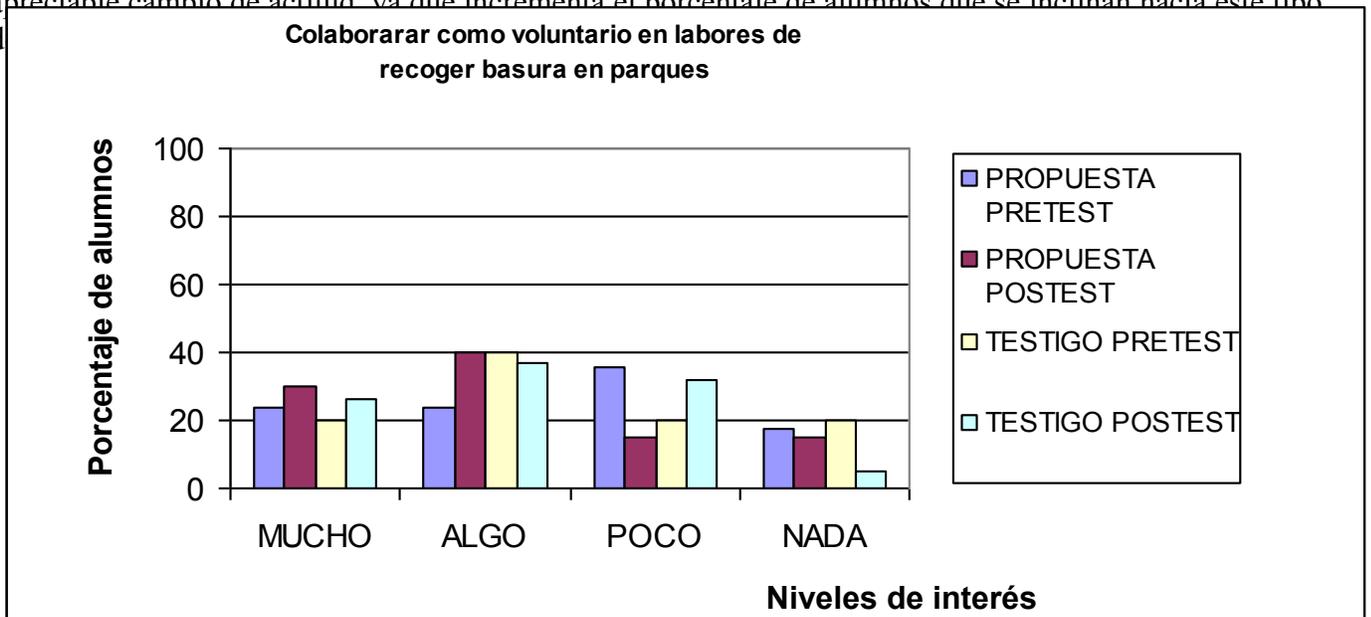
En cuanto a la gráfica ocho, se manifiesta una subjetiva actitud ambientalmente correcta, ya que hay un incremento en el nivel de “Mucho”; esto ocurre para ambos grupos.

Así que la actividad de „separar desechos en orgánicos e inorgánicos” es una medida de cuidado al



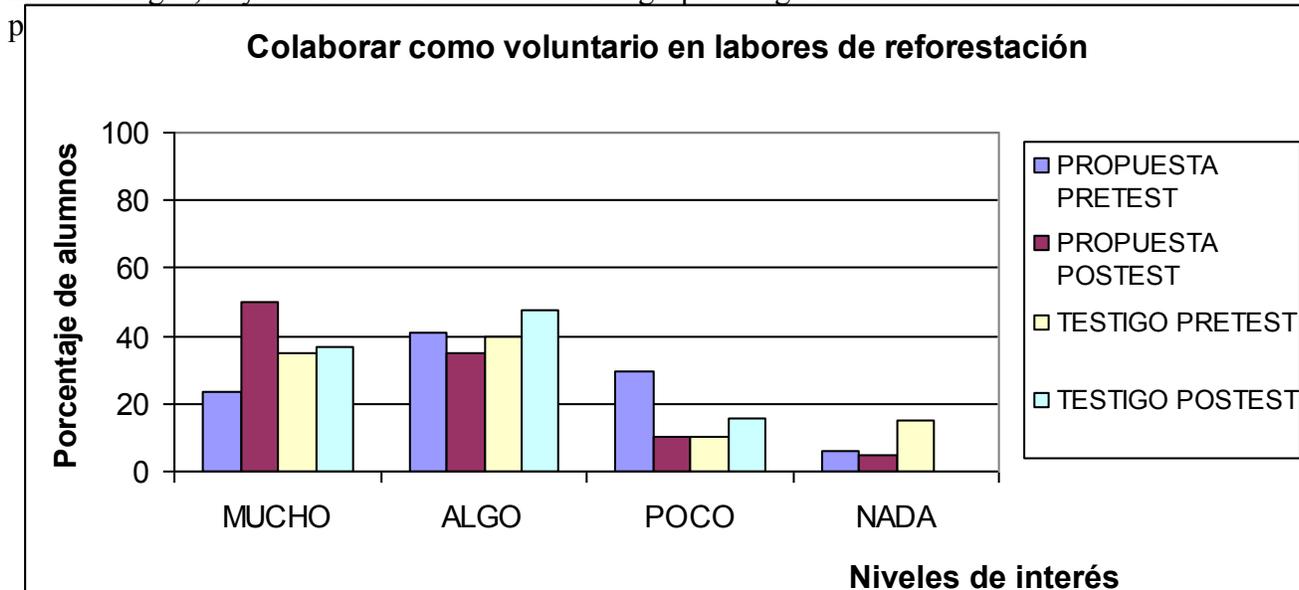
Gráfica 8. Separar los desechos de tu casa en orgánicos e inorgánicos.

La gráfica nueve, primeramente no manifiesta un buen grado de interés en „colaborar como voluntario en labores de recoger basura en parques”, sin embargo, después del tratamiento didáctico hay un apreciable cambio de actitud ya que incrementa el porcentaje de alumnos que se inclinan hacia este tipo de



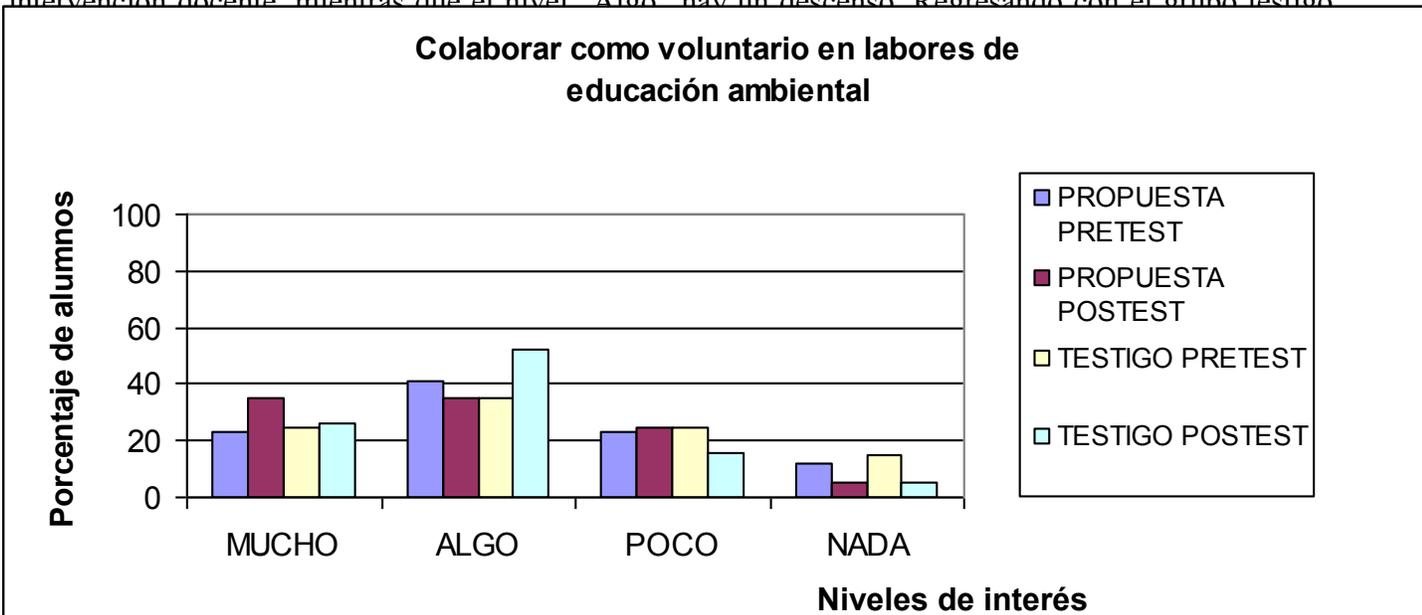
Gráfica 9. Colaborar como voluntario en labores de recoger basura en parques.

Para la gráfica diez, se observan diferencias en dos niveles de interés, el “Mucho” y el “Algo”, en el primero hay un incremento por parte del grupo a quien se le aplicó la propuesta didáctica. En el nivel de interés “Algo”, hay una relativa disminución. El grupo testigo también tiene una tendencia de aumento,



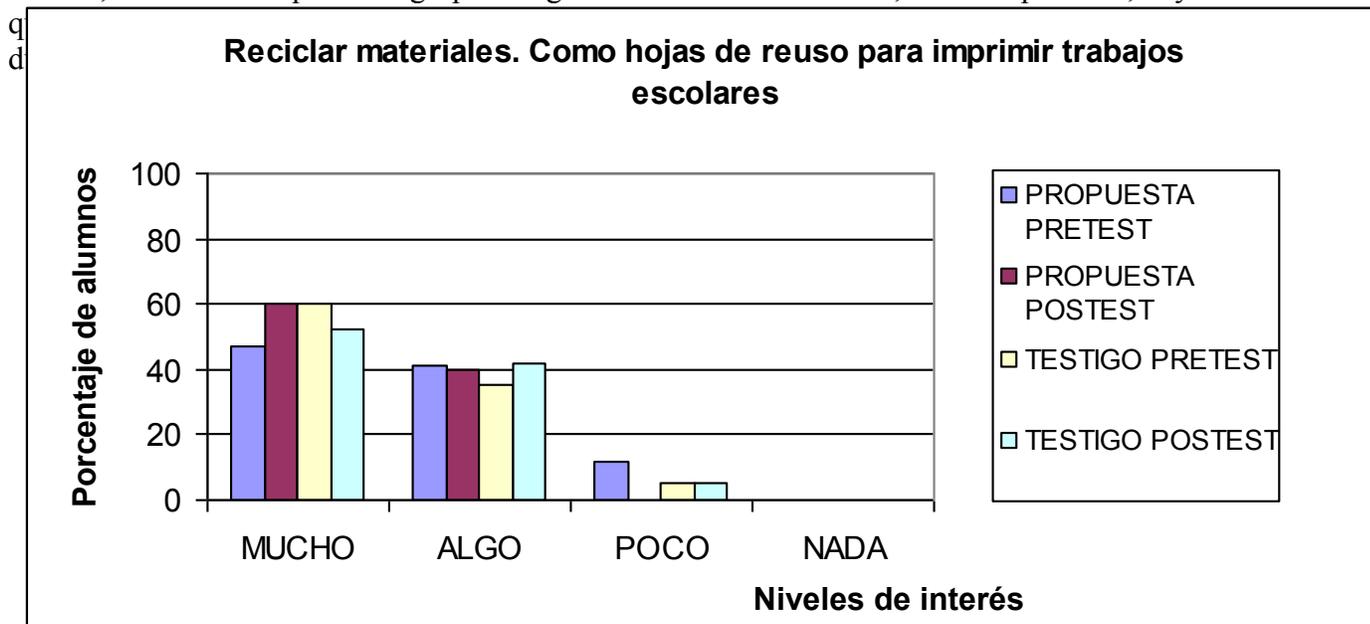
Gráfica 10. Colaborar como voluntario en labores de reforestación.

En esta ocasión, la gráfica once muestra resultados óptimos para el grupo testigo. Primeramente, el grupo propuesta, en el nivel de interés “Mucho” tiene un considerable aumento, de antes y después de la intervención docente, mientras que el nivel “Algo” hay un descenso. Regresando con el grupo testigo,



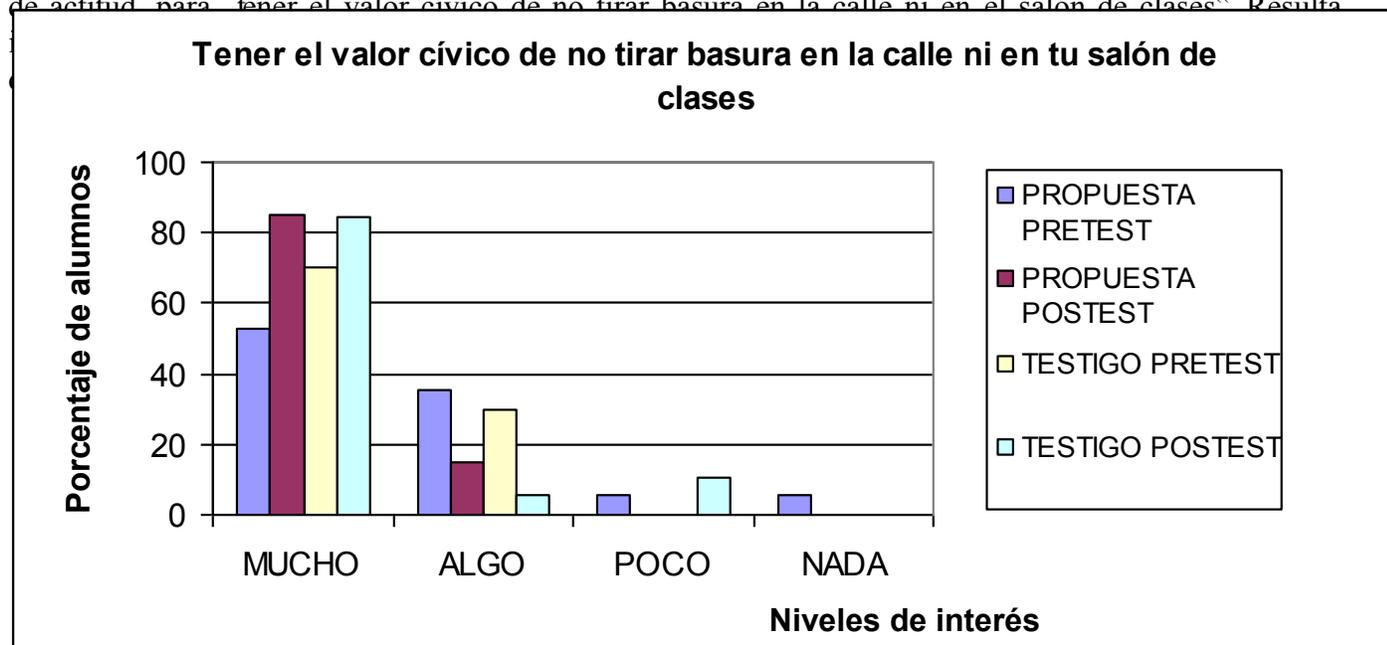
Gráfica 11. Colaborar como voluntario en labores de educación ambiental.

El grupo propuesta obtuvo un deseable interés en „reciclar materiales“, ya que en la gráfica doce, se muestra un aumento en el número de alumnos con “Mucho” interés. Observando el nivel de actitud “Poco”, se evidencia que en el grupo testigo no cambia la frecuencia, en otras palabras, hay estudiantes



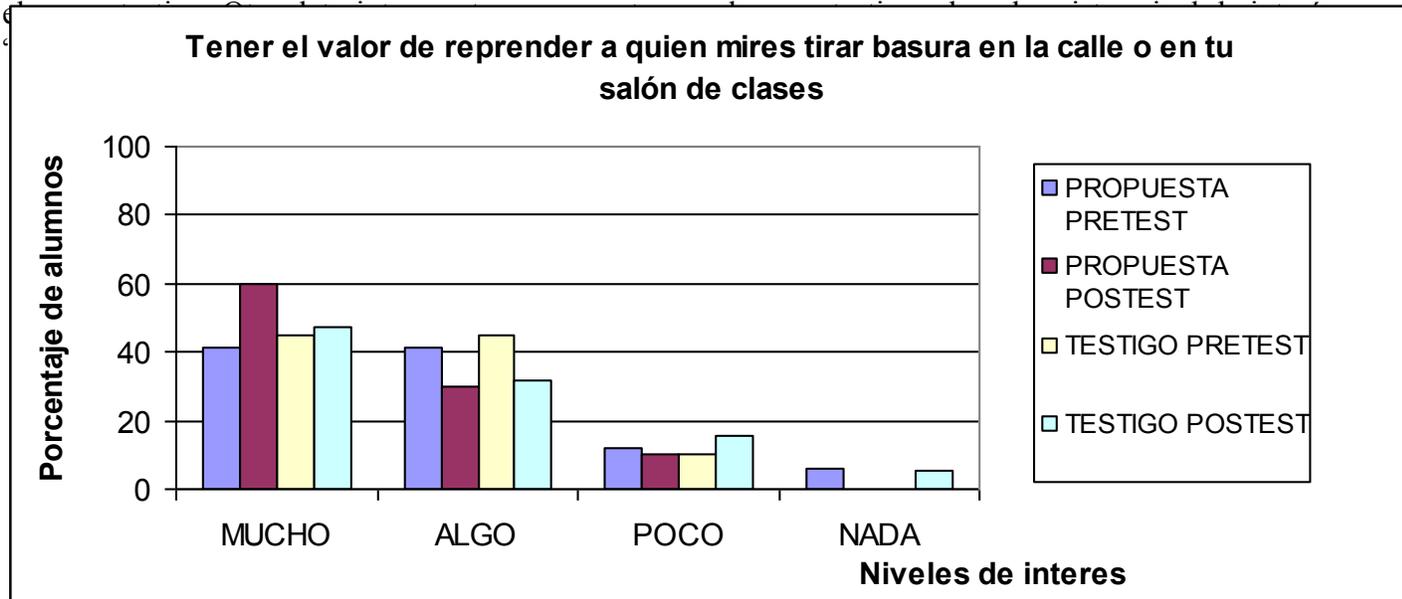
Gráfica 12. Reciclar materiales. Como hojas de reuso para imprimir trabajos escolares.

Continuando con la gráfica trece, se aprecia que en ambos grupos hay una buena disposición al cambiar de actitud para tener el valor cívico de no tirar basura en la calle ni en el salón de clases. Resulta



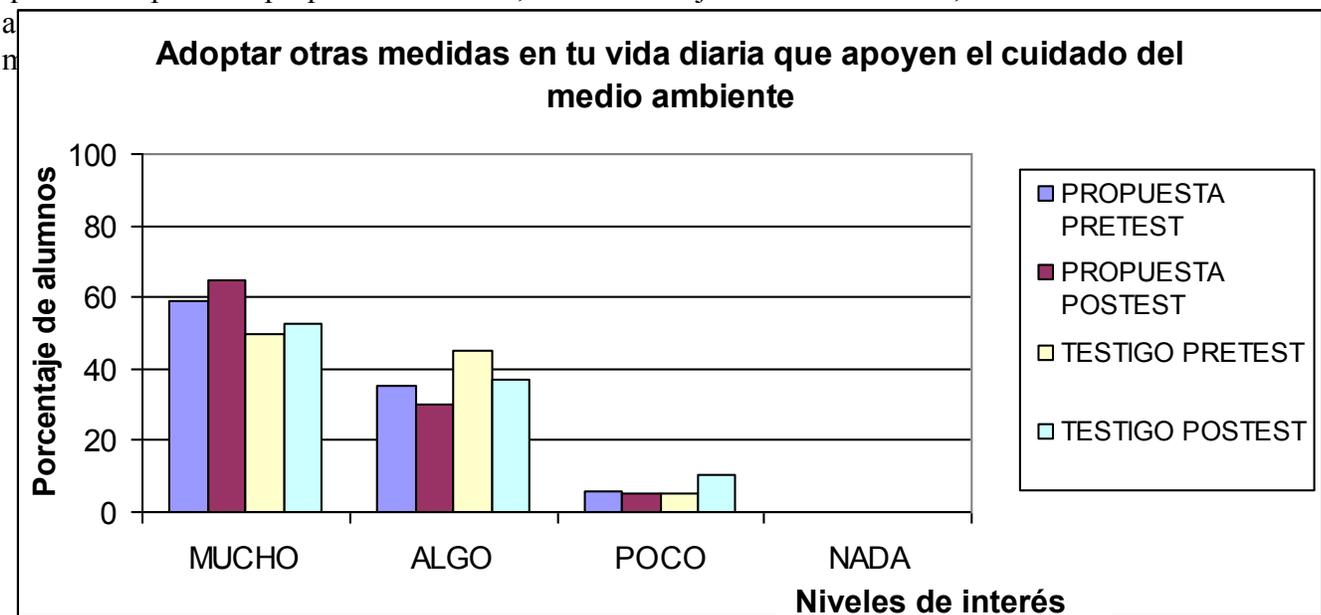
Gráfica 13. Tener el valor cívico de no tirar basura en la calle ni en tu salón de clases.

En la gráfica catorce, los resultados indican que los alumnos del grupo propuesta alcanzaron un mayor interés por „reprender a quien miren tirar basura en la calle o en el salón de clases“, en comparación con



Gráfica 14. Tener el valor de reprender a quien mires tirar basura en la calle o en tu salón de clases.

Cabe señalar que en la gráfica quince, hay una diferencia considerable entre ambos grupos. El grupo al que se le aplicó la propuesta didáctica, tiene un mejor nivel de actitud, donde más del 60% de los



Gráfica 15. Adoptar otras medidas en tu vida diaria que apoyen el cuidado del medio ambiente.

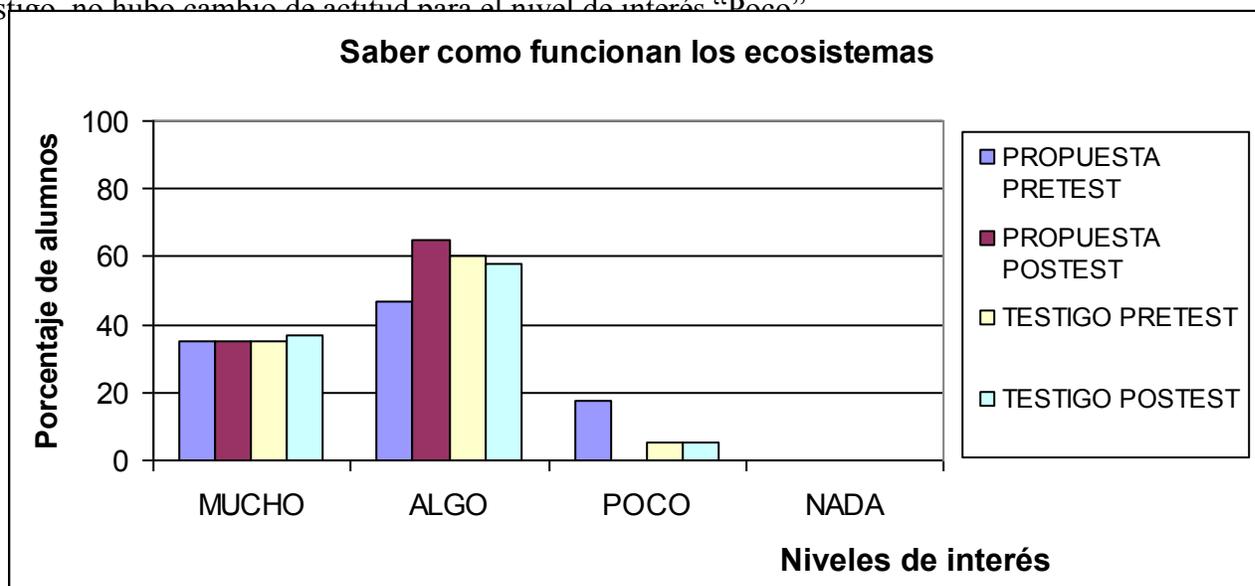
Los resultados de la evaluación sobre la actitud de los alumnos ante el cuidado del medio ambiente, incluyen desde lo que estarían dispuestos a aprender o estudiar teóricamente, hasta las acciones propias del cuidado ambiental, que envuelven labores de educación, así como de participación voluntaria para recoger basura o en campañas de reforestación, entre otras.

De acuerdo a un análisis general de las gráficas, se muestran las siguientes tendencias:

1. El 60% de los alumnos manifestaron una actitud positiva, en lo referente a las gráficas: 5) Entender más fenómenos climáticos producto de la urbanización. 6) Conocer políticas sociales y económicas a favor del cuidado del medio ambiente. 7) Explicar a familiares y amigos los efectos que se desatan al no hacer un buen uso de los recursos. 15) Adoptar otras medidas en tu vida diaria que apoyen el cuidado del medio ambiente. 16) Aprender más sobre cómo funcionan los ecosistemas. 18) Saber qué hacer para el cuidado del medio ambiente. Y sobre todo la gráfica 13, la cual hace referencia a tener el valor cívico de no tirar basura en la calle ni en el salón de clases.
2. Las gráficas en las que se encuentra el nivel de interés “Nada” son: 6) Conocer políticas sociales y económicas a favor del cuidado del medio ambiente. 7) Explicar a familiares y amigos los efectos que se desatan al no hacer un buen uso de los recursos. 8) Separar los desechos de tu casa en orgánicos e inorgánicos. 13) Tener el valor cívico de no tirar basura en la calle ni en tu salón de clases. 14) Tener el valor de reprender a quien mires tirar basura en la calle o en tu salón de clases. Y principalmente en las gráficas 9 y 10, colaborar como voluntario en labores de recoger basura en parques, y colaborar como voluntario en labores de reforestación, respectivamente.
3. Las gráficas en las que no se señaló el nivel de interés “Nada”: 5) Entender más fenómenos climáticos producto de la urbanización. 12) Reciclar materiales. Como hojas de reuso para imprimir trabajos escolares. 15) Adoptar otras medidas en tu vida diaria que apoyen el cuidado del medio ambiente. 16) Aprender más sobre cómo funcionan los ecosistemas. 18) Saber qué hacer para el cuidado del medio ambiente. 17) Aprender más sobre el impacto del hombre a su medio ambiente.
4. Los cambios positivos que pudieran llegar a realizar los alumnos de ambos grupos (el testigo y al que se le aplicó la propuesta) se encuentran los señalados en las gráficas: 5) Entender más fenómenos climáticos producto de la urbanización. 15) Adoptar otras medidas en tu vida diaria que apoyen el cuidado del medio ambiente. 18) Saber qué hacer para el cuidado del medio ambiente. Todas las anteriores se tomaron en cuenta bajo el criterio de tener igual o más del 60% en el nivel de actitud “Mucho” y cero respuestas en el nivel de interés “Nada”.
5. En cuanto a quienes se les aplicó la propuesta didáctica, sobre los cambios positivos que realizarían para el cuidado del medio ambiente, se evidencian en la gráficas: 5) Entender más fenómenos climáticos producto de la urbanización. 7) Explicar a familiares y amigos los efectos que se desatan al no hacer un buen uso de los recursos. 12) Reciclar materiales. Como hojas de rehuso para imprimir trabajos escolares. 15) Adoptar otras medidas en tu vida diaria que apoyen el cuidado del medio ambiente. 16) Aprender más sobre cómo funcionan los ecosistemas. 18) Saber qué hacer para el cuidado del medio ambiente. Esta selección se hizo bajo los criterios de no haber marcado el nivel de interés “Nada”, y tener igual o más del 60% en los niveles de interés “Mucho” y/o “Algo”.

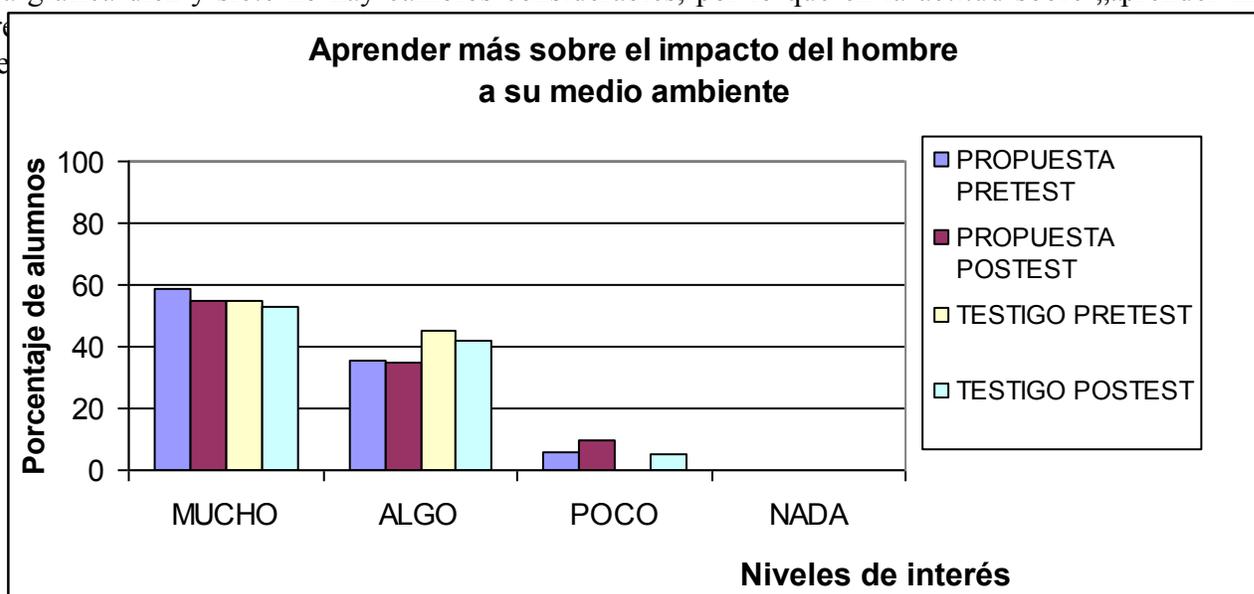
Interés por adquirir conocimientos sobre la ciencia

En cuanto a la gráfica diez y seis, se ve un aumento en el nivel de interés “Algo” para el grupo propuesta, en cuanto aprender más sobre como funcionan los ecosistemas. Sin embargo, para el grupo testigo, no hubo cambio de actitud para el nivel de interés “Poco”



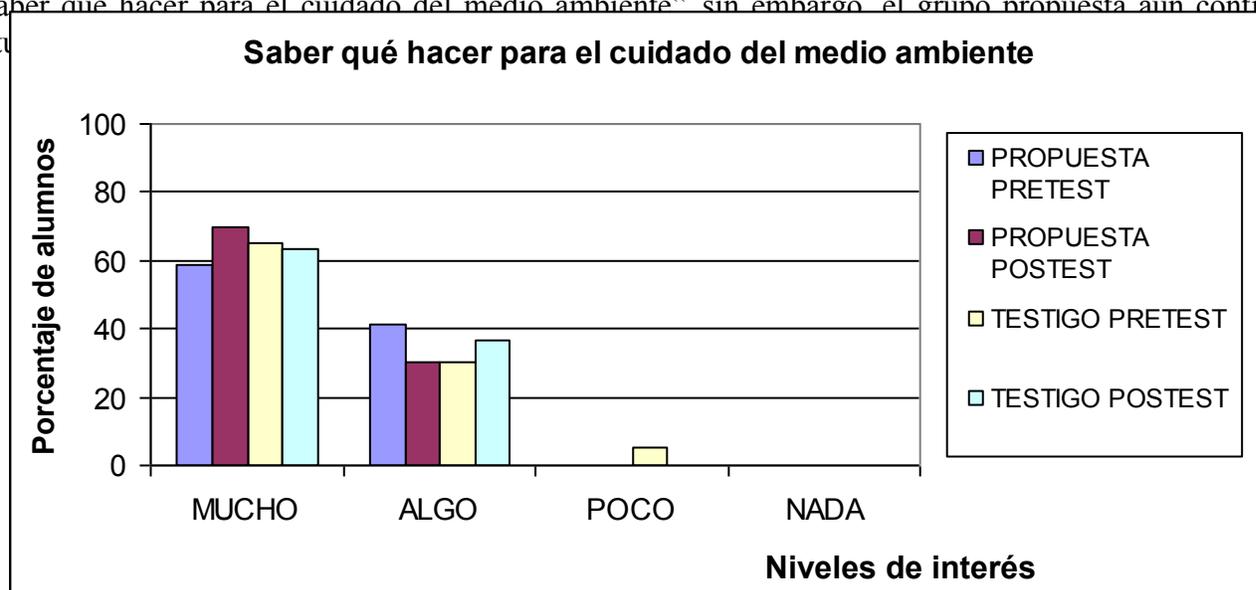
Gráfica 16. Aprender más sobre cómo funcionan los ecosistemas.

En la gráfica diez y siete no hay cambios considerables, por lo que en la actitud sobre „aprender más sobre el impacto del hombre a su medio ambiente” no se observaron cambios significativos.



Gráfica 17. Aprender más sobre el impacto del hombre a su medio ambiente.

Para la gráfica diez y ocho, se evidencian resultados superiores al 60% en ambos grupos, respecto a „saber qué hacer para el cuidado del medio ambiente“ sin embargo el grupo propuesta aún continúa situ



Gráfica 18. Saber que hacer para el cuidado del medio ambiente.

7.2 Evaluación del profesor

En este apartado se hace un desglose de las propiedades (competencias o habilidades, actitudes y valores) que el docente manifestó durante su práctica docente, para poder identificar sus fortalezas y debilidades. Para ello se tomaron como referencias dos instrumentos de evaluación: 1) Evaluación de los profesores durante su práctica docente, donde evalúan alumnos. 2) Aspectos a considerar en la evaluación de las prácticas docentes, en la que el profesor – supervisor es quien califica.

Los aspectos que consideró el profesor – supervisor en la evaluación de la práctica docente, son los siguientes:

- I Elección del tema.
- II Organización del tema.
- III Conocimiento del tema.
- IV Presentación del contenido.
- V Capacidad de mantener la atención del alumno.
- VI Utilizar recursos didácticos.
- VII Relación con los alumnos.
- VIII Comportamiento ante los alumnos (seguridad).
- IX Comportamiento de los alumnos.
- X Capacidad profesional de la enseñanza.

Para el cálculo, primero se promediaron los valores para después obtener un porcentaje y así poder responder al criterio de si es igual o mayor a 80 % se considera como fortaleza, pero si es igual o menor a 79.9 %, se tratará de una debilidad.

En esta sección se retoman valores cuantitativos, para dar una explicación general de la situación en la que se encuentra el docente, con miras a mejorar su práctica profesional en el futuro cercano. Al conocer las debilidades se tienen los puntos esenciales para poder trabajar sobre ellas sin olvidar perfeccionar y mantener las fortalezas (Cuadro 8).

Cuadro 8. Fortalezas del profesor manifestadas durante su práctica docente.

Fortalezas
Concepción sobre las condiciones requeridas para propiciar un ambiente de trabajo con los alumnos. (100%)
Dominio de los conocimientos de los temas presentados. (100%)
Recursos y materiales didácticos utilizados y resultados de su empleo en clase. (96.8%)
Papel como docente en el aula durante las presentaciones. (96.3%)
Pertinencia de las técnicas de motivación y de manejo grupal empleadas en las presentaciones. (95.4%)
Pertinencia de la estructura y secuenciación del contenido temático, así como de las estrategias de enseñanza empleadas en las presentaciones. (93.7 %)
Capacidad para generar curiosidad en los alumnos del bachillerato y para abordar las respuestas a sus preguntas y necesidades. (92.9%)
Formas de fomentar el interés y la reflexión de los alumnos del bachillerato y procedimientos empleados para explicar, ejemplificar, demostrar y plantear actividades respecto de los temas impartidos. (92.0%)
Técnicas y criterios de evaluación utilizadas, tanto para evaluar el aprendizaje de los alumnos del bachillerato, como para recabar opiniones respecto de su trabajo como docente durante las presentaciones. (84.5%)

8. CONCLUSIONES

El “Modelo de aprendizaje fundamentado en problemas reales para desarrollar competencias en temas de impacto ambiental en el bachillerato” propuesto en este estudio, es útil significativamente para desarrollar competencias (habilidades), específicamente las de identificar problemas, plantear hipótesis, aprender a obtener, registrar y sistematizar información (3 y 4 de la RIEMS), incluyendo además el proponer soluciones y promover un cambio de actitud, para actuar de manera favorable hacia el medio ambiente.

Se logró diseñar un modelo para la enseñanza aprendizaje del Impacto Ambiental para el Sistema Nacional de Bachillerato, integrando elementos psicopedagógicos, sociales y disciplinares obtenidos en la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS, Biología).

Las actividades docentes propuestas fueron las adecuadas, éstas permitieron adquirir y reforzar nuevos aprendizajes y habilidades paulatinamente en los alumnos, así adquirieron un panorama general en temas de Impacto Ambiental y al ser significativo su aprendizaje, valoró las repercusiones del desarrollo humano sobre el medio ambiente.

Partiendo de situaciones problemáticas acerca del medio ambiente los alumnos propusieron soluciones viables a partir de la aplicación de los conocimientos, habilidades y actitudes desarrolladas durante la estrategia docente.

Al haberse aplicado cuestionarios tipo PISA pre y postest, así como listas de cotejo, se logró evidenciar claramente las diferencias entre un grupo con enseñanza tradicional y otro con modelos constructivistas.

Al abordar en el campo disciplinario los aprendizajes teóricos de Impacto Ambiental, el alumno conoció los principales eventos que dañan el medio ambiente, aprendiendo sobre lo que es ecosistema, destrucción de ecosistemas, deforestación, alteración atmosférica, efecto invernadero, cambio climático global, biodiversidad, pérdida de biodiversidad y extinción de especies.

En el ámbito psicopedagógico, se puede mencionar abiertamente que el modelo didáctico propuesto en este trabajo recepcional, puede desarrollar la mayoría de las competencias solicitadas por la RIEMS (Acuerdo Número 444 de la SEP, 2008), para el área de las ciencias experimentales, en especial la 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10 y en menor grado la 6, 7, 11, 12, 13, 14.

A través de una estrategia de solución de problemas reales compuesta de recursos didácticos, actividades grupales e individuales diseñadas por el profesor, los alumnos aprendieron a problematizar identificando hipótesis y consecuencias de actividades antropogénicas que dañan la naturaleza. Adquirieron y desarrollaron aprendizajes declarativos, actitudinales y procedimentales, que les permitirán aprender por sí mismos en su vida futura, lograron generar una disposición participativa favorable hacia el medio ambiente.

Para el rubro social, se logró dar una opción para la demanda actual de una mejor educación escolar, a través del desarrollo de las competencias propuestas por el actual Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, el Programa Sectorial de Educación 2007-2012 y la Reforma Integral de la Educación Media Superior, 2008, dando aportaciones pedagógicas para su aplicabilidad en la asignatura de Biología.

Otro problema de índole social al que trató de dar respuesta este modelo didáctico, es el cuidado del medio ambiente, ya que además de tener implicaciones biológicas, también hay alcances a nivel cultural, social, político y económico, así que una buena manera de hacer propuestas de soluciones es desde la escuela. Para sensibilizar a los alumnos sobre el impacto ambiental de cada uno de ellos, realizaron el cálculo de su Huella Ecológica, el cual favoreció, entre otros recursos, a un cambio de actitud amistoso hacia la naturaleza.

Para finalizar, se pueden detallar algunas diferencias entre la propuesta didáctica de este trabajo recepcional y la enseñanza tradicional observadas durante esta investigación:

- El profesor ya no es el único que tiene el conocimiento, ahora los alumnos son quienes tienen la información, y el profesor pasa a ser un guía, un mediador. Crea un ambiente de aprendizaje en que se alienta a los estudiantes a pensar en su indagación, con lo cual les permiten alcanzar niveles más profundos de comprensión.
- Debido a que el docente orienta en la construcción de un organigrama de aprendizaje, el cual lleva los objetivos claramente identificados y delimitados para cada evento, guía a los alumnos para llegar a dichos objetivos, así también encararan, investigaran, reflexionaran y resolverán un problema de la vida real.
- Se pone énfasis en el aprendizaje y no solamente en la enseñanza.
- Ya no se centra en el trabajo individual de cada alumno, ahora se da lugar al trabajo colaborativo.
- Se diseñaron y gestionaron recursos didácticos.
- La didáctica estuvo basada en la investigación y con carácter bidireccional, ya no se ocupó la exposición como mero recurso didáctico.
- Se utilizó el error como fuente de aprendizaje, quitando el paradigma de que sólo la verdad y el acierto proporcionan el aprendizaje.
- Los contenidos teóricos pasan a un segundo plano y se favorecen los procesos, la ejecución, el hacer, las capacidades intelectuales, prácticas y sociales.
- Se toman en cuenta los contenidos declarativos, procedimentales y actitudinales.
- El proceso de enseñanza aprendizaje se orientó en las necesidades del estudiante y no solamente en los determinados por la disciplina.
- Ya no se maneja el dar primero la teoría y luego hacer la práctica, sino más bien, la ejecución es el proceso instruccional.
- Los alumnos dejan de ser pasivos para convertirse en activos, autónomos de su propio conocimiento. La práctica y la participación de los alumnos es constante.

- El ritmo del aprendizaje es marcado por los alumnos, las circunstancias de su entorno y el grado de rivalidad entre otros.
- Se evalúan las evidencias de las competencias adquiridas, tal es el caso de hacer demostraciones, así como productos finales, listas de cotejo, rúbricas, etc. Se evaluó el proceso en tres momentos, diagnóstico, formativo y sumativo, y no sólo el producto final.
- Se prioriza uso de las nuevas tecnologías y no solamente el pizarrón y el gis.
- Compromete activamente a los estudiantes como responsables de varias situaciones problemáticas. Se organiza el currículo alrededor de estos problemas que generan en los estudiantes aprendizajes significativos integrados.
- Al plantearse un problema no estructurado, se impulsa al estudiante a identificar lo que sabe y lo que necesita saber para resolverlo.
- Ahora los estudiantes asumen el rol de interesados en la situación problemática, tienen voz y voto en el resultado, o la resolución les emociona y se apropian más del caso, así se dirige su atención, que a su vez tutela el aprendizaje y la memoria.
- Una vez que los alumnos están inmersos en el rol y en la situación problemática, reúnen y comparten la información con los demás miembros de la clase o con los de su equipo, para reformular el problema a fin de profundizar o reorientar la investigación, así al final, se generan varias soluciones posibles y determinan entre todos cuál será la más conveniente.
- Se permite que los alumnos se conviertan en estudiantes expertos, y agentes activos capaces de trasladar la imaginación y el pensamiento a la realidad, les ayuda reflexionar sobre el proceso que condujo a una problemática y sobre las alternativas de solución propuestas.
- Se hace el aprendizaje significativo para el mundo real, promueve el pensamiento de orden superior (metacognición), alienta el aprendizaje de cómo aprender, demanda autenticidad y durante su proceso de aplicación se desarrollan aprendizajes, valores, actitudes y competencias.

9. RECOMENDACIONES

En esta sección, se incluyen los tópicos de investigación que se sugiere continuar y los programas de intervención que se podrían implementar, con sustento en los resultados de la investigación. Para ello se presentan en tres rubros, el institucional, el curricular y sobre la operatividad de la propuesta didáctica.

9.1 Institucionales.

Promover la formación continua y de calidad en los docentes, de esta manera favorecerá a la conciencia del compromiso y responsabilidad que representa la formación de alumnos bachilleres.

Trabajar de manera sólida y rigurosa, con carácter innovador, multidisciplinario y flexible para facilitar las acciones de la docencia.

Aplicar evaluaciones objetivas a docentes y alumnos, para tomar acciones con el fin de incrementar el nivel de educación.

Brindar recursos y otros materiales necesarios para un adecuado ambiente educativo.

Acondicionar espacios físicos y tiempos para poder hablar sobre el cuidado del medio ambiente (exposiciones sobre la relevancia de temas ambientales y promoción de acciones amigables al medio ambiente).

Actualización de los Programas de Estudios Indicativos acorde al Modelo Educativo de cada Institución y a las necesidades de la época actual y entorno social, para que desde un análisis permanente y colegiado se concreten objetivos, metas y líneas de acción acordes.

9.2 Curriculares.

Incluir los conceptos de „bienes y servicios ambientales (ecosistémicos)“, „huella ecológica“, „métodos de valoración económica de bienes y servicios ambientales“

Priorizar los procesos cognitivos y metacognitivos, frente a los contenidos conceptuales.

Incluir temas sobre el cuidado del medio ambiente en todas las asignaturas. Por ejemplo, de acuerdo con López (2007):

- ✓ Para Matemáticas, se pueden diseñar modelos sobre parámetros poblacionales, con ejercicios de proyecciones uni o multivariadas; efecto fundador de especies introducidas; entre otros.
- ✓ En los Talleres de lectura, redacción e investigación documental, producir textos, estrategias de lectura, elaboración de ensayos, textos argumentativos, ubicación de valores en los textos, etc. Sobre aspectos ambientales y su problemática.

- ✓ En Inglés o Francés pueden hacer uso de la traducción de artículos científicos sobre la problemática ambiental, guiados al nivel positivo de soluciones.
- ✓ Los Talleres de comunicación considerarían formas de lenguaje, prácticas comunicativas, movimientos sociales y políticos, respecto de las respuestas interpersonales, sociales y políticas en la cuestión medio ambiental.
- ✓ Para las Ciencias de la salud, conceptualizar integralmente a la salud, respecto del ambiente físico y social.
- ✓ En el Taller de diseño ambiental, en una amplia conceptualización del medio ambiente, que incluye a los elementos físicos y socioculturales.
- ✓ Economía, respecto de la teoría del valor, costo, precio, valor de uso y no uso, métodos de valoración, la concepción de bienes fondo, etc. en relación a los ecosistemas y/o sus elementos.
- ✓ Que la asignatura de Derecho, tratará temas sobre la Legislación Ambiental y Derechos Humanos.
- ✓ Para Expresión gráfica, en relación a medios impresos, mensajes e impresiones, sobre la cuestión medioambiental, en algunas de sus múltiples problemáticas y en la acción como el reciclado.

De la misma manera, para la asignatura de Física, se pueden abordar las parábolas como elementos base en la elaboración de hornos o calentadores solares. Para Química, conocer los contaminantes del suelo, agua y aire, así como la composición de la atmosfera terrestre, entre otros.

En cuanto a Historia, considerar los momentos históricos como los de la revolución industrial que empezaron a provocar cambios significativos en el medio ambiente.

Para Filosofía, conocer más allá de las causas de la problemática ambiental, y tratar de encontrar la forma de cambiar la ideología de las personas para que adquieran una sensibilización para el cuidado del medio ambiente, así como tratar de explicar el valor intrínseco de la naturaleza por el complejo hecho de existir.

9.3 Operatividad de la propuesta didáctica.

Tener en adecuadas condiciones los materiales y recursos ocupados para las sesiones de clases. Por ejemplo, en las sesiones se ocupan el proyector para la laptop y una pantalla, de no contar con estos materiales, el docente debe tener presente que otros recursos puede ocupar y que estén a su disposición, tal es el caso del proyector de acetatos, sacar fotocopias y repartir a sus estudiantes o simplemente ocupando el pizarrón y el gis.

Al enseñar el Aprendizaje Fundamentado en Problemas con los ejemplos de Genpets y de la Guacamaya, suele suscitar entusiasmo en los alumnos, el cual se ve evidenciado con una extensa lluvia de ideas, para evitar que éstas queden en el aire, es necesario dar la instrucción de escuchar los comentarios por cada equipo.

Antes de preparar las exposiciones, el profesor debe orientar a los alumnos sobre los subtemas, aprendizajes y el orden de la secuencia en que abordarán su ponencia, así como los elementos que estará considerando para su evaluación, es deseable dar por equipo una fotocopia de la „Rúbrica para las exposiciones orales con ayuda de power point“, así como para la elaboración del cartel o video (Anexo 7 y 12). Al finalizar cada exposición, resaltar que es lo hacen o que es lo que proponen los alumnos para el cuidado del medio ambiente en sus casas y en su vida cotidiana, de igual forma, que todo el grupo trate de proponer nuevas acciones para dicho fin.

La motivación es esencial para el buen funcionamiento de cualquier propuesta didáctica, siempre es necesario mostrar a los alumnos un panorama de lo existente y real en su vida cotidiana para involucrarlos, de esta manera se sentirán identificados con los aprendizajes que se aborden.

Cuando se le pida al alumno realizar el boceto de su cartel, es necesario que antes ya pueda explicar el tema con sus propias palabras, que demuestre dominio de su investigación, y entonces hacerle notar que ya lo sabe, que ya no lea nada, para que todo lo que tenga en la mente lo plasme en un cartel para darlo a conocer al mundo, de esta manera se sentirá motivado al darse cuenta que ha aprendido.

Con respecto al modelo de enseñanza, es necesario seguir el orden en las actividades propuestas, pueden variar las temáticas o los textos involucrados pero no los aprendizajes ni las estrategias, se recomienda que sigan los pasos poco a poco para que los alumnos estén adquiriendo y dominando habilidades primarias para después pasar a otras de mayor complejidad, salvo que el profesor considere hacer algunas adecuaciones de acuerdo a las necesidades del grupo escolar que atiende. Jamás perder de vista que los propósitos de la estrategia didáctica deben estar relacionados con las actividades sugeridas y con la forma de evaluar.

Resultaría conveniente hacer dos veces el cálculo de la Huella Ecológica, antes y después (pre y postest), de haber considerado las sesiones para el desarrollo de este modelo didáctico. De esta manera se contaría con otro instrumento de evaluación para los alumnos y conocer así la eficacia de la estrategia de enseñanza-aprendizaje propuesta.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuerdo Núm. 442, Secretaría de Educación Pública. Diario oficial de la Federación, 26 de septiembre de 2008.
- Acuerdo Núm. 444, Secretaría de Educación Pública. Diario Oficial de la Federación. 21 de octubre de 2008.
- Ausubel, D. P., J. D. Novak y H. en Hanesian. 1993. “Psicología educativa, un punto de vista cognoscitivo” Editorial Trillas. México.
- Barrón, R. A. 1993. “Aprendizaje por descubrimiento: principios y aplicaciones inadecuadas” Investigación y experiencias didácticas. Enseñanza de las ciencias.
- Barrows, H. S. 1994. Practice-Based Learning; Problem-Based Learning applied to medical education. Springfield. II. School Medicine. Southern Illinois University.
- Bazán, J. J. 2008. „Propuesta de posiciones ante el enfoque de competencias“ México: CCH-UNAM
- Bernabeu Morón N. 2008. La materia prima con la que trabajamos los docentes.
<http://www.quadraquinta.org/documentos-teoricos/cajon-de-cuadraquinta/materiprima.html>
- Campos, C. Y. 2000. Estrategias didácticas apoyadas en tecnología. Estrategias de enseñanza aprendizaje. DGENAMDF. <http://www.campose.net>
<http://virtuami.izt.uam.mx/e-Portafolio/DocumentosApoyo/estrategiasenzaprendizaje.pdf>
- Características de la planta docente. 2009. Formación y superación, organización del trabajo docente y apropiación del modelo de docencia. Proyecto académico para la revisión curricular. Cuadernillo núm. 5. Colegio de Ciencias y Humanidades, Dirección General.
- Coll, C. 1990. Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones entorno al concepto de aprendizaje significativo. Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento. Paidós Educador. Barcelona.
- Coll, C. 1992. Desarrollo psicológico y Educación. Alianza. Madrid.
- Coll, C.; E. Martín; T. Mauri; M. Miras; J. Onrubia; I. Solé; A. Zabala. 2007. El constructivismo en el aula. 17ª edición. Editorial Graó. México, D. F.
- Connelly, M. y Clandinin. 1999. Conocimiento práctico profesional. Seminario Internacional: El saber de los maestros en la formación de docentes. México: UPN.
- Curtis, H y S. Barnes. 2000. Biología. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires.
- Delors J. 1996. La educación encierra un tesoro. París: UNESCO.
- Delval, J. 1997. Hoy todos son constructivistas. Cuadernos de Pedagogía (257).
- Denyer M. 2007. Las competencias en educación. Un balance. México: FCE.
- Dewey, J. 1902. The child and the curriculum. University of Chicago Press, Chicago.
- Dewey, J. 1916. Democracy in education. MacMillan, Nueva York.

- Díaz-Barriga, F. 1987. El pensamiento del adolescente y el Diseño Curricular en la Educación Media Superior. Perfiles Educativos. CISE. UNAM. México.
- Díaz-Barriga, F. 1989. Aprendizaje significativo y organizadores anticipados. Programa de Publicaciones de Material Didáctico. México: Facultad de Psicología, UNAM.
- Díaz-Barriga, F. y G. Hernández. 2002. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista. 2ª edición. Mc Graw Hill. México, D.F.
- Duffy, T., y D. Cunningham. 1996. Constructivism: Implications for the design and delivery of instruction. En D. Jonassen (ed.), Handbook of research for educational communications and technology. McMillan, Nueva York.
- Eggen, P. D. y D. P. Kauchak. 2009. Estrategias docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento. Fondo de Cultura económica. Sección de obras de educación y pedagogía. México, D.F.
- Encarta, 2007. Microsoft. 1993-2006. Microsoft Corporation.
- Escamilla, A. 2008. Las competencias básicas. Claves y propuestas para su desarrollo en los centros. Colección Crítica y Fundamentos, 21. GRAO. Barcelona, España.
- Escobar, D. J. 2007. El desarrollo sustentable en México (1980-2007). Revista Digital Universitaria. Revista Digital Universitaria. 10 de marzo 2007. Vol.9. Núm. 3.
- Favela, L. 2009. La historicidad del concepto competencias. Revista Historia-Agenda. Un acercamiento al enfoque educativo por competencias. Construir las competencias, ¿es darle la espalda a los saberes? UNAM, CCH. Año 4, núm. 22. Enero a abril.
- Fernández, M. R. 2008. El perfil del profesorado del siglo XXI. Competencias profesionales del docente en la sociedad del siglo XXI. Organización y gestión educativa: Revista del Fórum Europeo de Administradores de la Educación (OGE). <http://www.uclm.es/profesorado/Ricardo/Cursos/CompetenciaProfesionales.pdf>
- Gaceta de resultados, 30 de julio de 2010. Concurso de ingreso a la EMS de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, 2010. Comisión metropolitana de Instituciones Públicas de EMS.
- García, G. A. E. 2006. Valoración Económica de Servicios Ambientales en los humedales del Área Natural Protegida „Ciénegas de Lerma”, Estado de México. Tesis que para obtener el grado de Biólogo. Director Eliseo Cantellano de R. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F.
- García, M. R. 2000. Aprendizaje significativo en estudiantes de Nivel Superior. Paedogonium. Año1, No.6. Fac. de Filosofía. UNAM. México.
- Gómez, O. D. 2003. Evaluación de Impacto Ambiental. 2da edición. Ediciones Mundi-Prensa. España.
- Grabinger, R. 1996. Rich environments for active learning. En D. Jonassen (ed.), Handbook of research for educational communications and technology. McMillan, Nueva York.
- Harf, R. 2003. La estrategia de enseñanza es también un contenido. Novedades educativas. No. 149. Mayo 2003. <http://www.noveduc.com/>

- Hasse, C. 2001. Institutional creativity: The relational zone of proximal development. *Culture & Psychology*.
- Infante-Gill S. y Zárata de Lara G.P. 1997. *Métodos estadísticos. Un enfoque interdisciplinario*. México: Trillas.
- Informe PISA 2006. 2008. Competencias científicas para el mundo del mañana. Programa para la Evaluación de Alumnos. OCDE. Organización para la Cooperación y el desarrollo Económico. Santillana.
- Informe sobre la gestión directiva 2010-2011. 2011. Universidad Nacional Autónoma de México. Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades. Dirección General.
- Ivernizzi, N. 2002. Trabajo polivalente y conocimientos sobre la producción. Tendencias en la industria brasileña. *Revista Iberoamericana de ciencia, tecnología, sociedad e innovación*. España, Vol. 3.
- Jardon U. 1995. *Energía y Medio Ambiente, una perspectiva económica y social*. Edit. UNAM, México
- Jiménez, G. L. 2007. *Conocimientos Fundamentales de Biología. Volumen II. Colección Conocimientos Fundamentales*. Universidad Nacional Autónoma de México. Pearson Educación.
- Lave, J. 1988. *Cognition in practice: Mind, mathematics, and cultura in everiday life*. Cambridge University Press. Nueva York.
- Lave, J. 1990. The cultura of acquisition and practice of undersatanding. En J. Stigler, R. Schweder y G. Herdt (eds.). *Cultural psycology*. Cambridge University Press, Cambridge (England).
- Ley Federal de Protección al Ambiente. 11 de enero de 1982.
- López, M. 2007. Modelo didáctico de educación ambiental constructivista, para el programa de biología de bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades. Tesis que para obtener el grado académico de Maestra en Docencia para la Educación Media Superior (Biología). MADEMS (BIOLOGÍA), UNAM, México, D.F.
- López, C. M. 2008. Evaluación del Aprendizaje Significativo. <http://www.slideshare.net/aprendizaje/evaluacin-de-aprendizaje-significativo>
- López de P. 1998. Incidencia de las prácticas comunicativas y la formación de los profesores en el uso innovador de los Medios. ILCE. CETEC. (Tesis de Maestría), Universidad de la Amazonia. Florencia. Coquetá. Colombia.
- Mendoza, N. V. M. y M. A. R. Sánchez. 2002. Análisis y difusión de resultados científicos. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM.
- Monereo, C. 1998. *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. GRAÓ, Barcelona.
- Moreno, M. 2001. *Pedagogía Operatoria. Un Enfoque Constructivista de la Educación*. Laia. S. A. Colección Fontamara.
- Olivares Alonso, E. 2010. Pide la UNAM acercarse a los estudiantes. La Jornada, 4 de agosto de 2010. Sociedad y Justicia. México, D. F. <http://www.jornada.unam.mx/2010/08/04/index.php?section=sociedad&article=036n2soc>
- Perfil del alumno del CCH y su comportamiento escolar. 2009. Diagnóstico Académico. Proyecto académico para la revisión curricular. Cuadernillo núm. 2. Colegio de Ciencias y Humanidades. Dirección General, UNAM.

- Perrenoud, P. 2007. Diez nuevas competencias para enseñar. Grao. Madrid.
- Piaget, J. 1981. Psicología y Pedagogía. Ariel. México.
- Pimienta, J. 2008. Constructivismo. Estrategias para aprender a aprender. 3ª edición. Pearson, Prentice Hall. México.
- PISA 2006. Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos. Marco de Evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. http://www.stes.es/documentacion/informe_pisa/pisa2006_marco_evaluacion.pdf
- Plan de estudios actualizado 1996. Colegio de Ciencias y Humanidades. Unidad Académica del Ciclo de Bachillerato. UNAM.
- Plan de Estudios 1997 y Programas de Estudio de Biología I a IV, UNAM, CCH. <http://www.cch.unam.mx/>
<http://www.cch.unam.mx/principal/plandeestudios>
- Plan Nacional de Desarrollo, 2007-2012. México. http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/pdf/PND_2007-2012.pdf
- Planes y Programas de Estudio de la Escuela Nacional Preparatoria, 1996. <http://dgenp.unam.mx/>
<http://dgenp.unam.mx/planesdeestudio/planesindex.html>
- Pozo, J. I. y M. A. Gómez. 2004. Aprender y enseñar ciencia. Ediciones Morata. Madrid.
- Programa de Estudio de la Dirección General del Bachillerato, SEP. 2009 a 2011 <http://www.dgb.sep.gob.mx/>
http://www.dgb.sep.gob.mx/informacion_academica/programasdeestudio.html
http://www.dgb.sep.gob.mx/informacion_academica/programasdeestudio/cfb_6osem/Ecologia_y_MedioAmbiente.pdf
- Programa de la asignatura de Ecología del Colegio de Bachilleres, 1993. Secretaría Académica, Dirección de Planeación Académica, Coordinación del Sistema de Enseñanza Abierta. Septiembre.
<http://www.cbachilleres.edu.mx/cbportal/>
http://www.cbachilleres.edu.mx/cbportal/index.php?option=com_content&view=article&id=48&Itemid=81
- Programa Nacional de Educación 2001-2006.
- Programa Sectorial de Educación. 2007-2012. ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. Secretaría de Educación Pública.
- Quesada, R. 2007. Cómo planear la enseñanza estratégica. Limusa, Noriega Editores. México.
- Reforma Integral de la Educación Media Superior en México. 2008. La Creación de un Sistema nacional de Bachillerato en un marco de diversidad. Enero.
- Revisión del Plan de Estudios. 2005. Tercera etapa, Orientación y Sentido de las Áreas. Área de Ciencias Experimentales. Biología. Elementos integradores de ciencias experimentales. Documento de trabajo. CCH, UNAM.
- Rogoff, B. 2003. The cultural nature of human development. New York: Oxford University Press.
- Santrock, J. W. 2006. Psicología de la educación. 2ª edición. McGraw-Hill. México, D. F.

- Shulman, L. S. y E. R. Keislar. 1974. “Aprendizaje por descubrimiento, evaluación crítica” Editorial Trillas México.
- Solomon, P. E; L. R. Berg; D. W. Martin. 2008. Biología. 8ª edición. Mcgraw Hill Interamericana. México, D. F.
- Sosa, E. 2009. ¿Educar para la vida: competencias o aprendizajes? Epicentro. Revista Eutopía. Del CCH para el bachillerato, segunda época, año 3, número 10. Abril a junio.
- Starr, C. y R. Taggart. 2004. Biología. La unidad y diversidad de la vida. 10ª edición. Internacional Thomson Editores, S. A de C. V. México D. F.
- Stepien, W. y S. Gallagher. 1993. Problem based learning: As authentic as it gets. Educational Leadership.
- Tappan, M. B. 1998. Sociocultural psychology and caring psychology: Exploring Vygotsky’s „hidden curriculum“. Educational Psychology.
- Torp, L. y S. Sage. 1998. “El aprendizaje basado en problemas”. Desde el jardín de infantes hasta el final de la escuela secundaria. Argentina Amorrortu.
- Tudge, J. y S. Scrimsher. 2003. Lev S. Vygotsky on education: A cultural-historical, interpersonal, and individual approach to development. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.) Educational psychology: A century of contributions. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Van Hoof, B., N. Monroy y A. Saer. 2008. Producción Más Limpia. Paradigma de gestión ambiental. Universidad de los Andes, Facultad de Administración. Alfaomega. México, D.F.
- Vega de Kuyper, J. 2007. Química del medio ambiente. 2ª edición. Alfaomega. México, D.F.
- Vidal, E. y J. L. Franco. 2009. Impacto Ambiental. Una herramienta para el desarrollo sustentable. AGT Editor, S. A. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Vygotsky, L. S. 1978. Mind in Society: The development of higher psychological processes, ed. Y trad. De M. A.
- Vygotsky, L. S. 1986. Thought and language. MIT Press. Cambridge.
- Zabala, A. 1999. La práctica educativa. Grao. Barcelona.
- Zabala, A. 2007. Las competencias en la educación escolar.
http://www.oriapat.net/documents/Competencias_Zabala.pdf
- Zabala A. y L. Arnau. 2007. 11 Ideas claves para aprender y enseñar Competencias. Grao. Barcelona.
- Zorrilla, A. 2008. El bachillerato mexicano: un sistema académicamente precario. Causas y consecuencias. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. UNAM.

11. ANEXOS

En esta parte, se incluyen todos los recursos necesarios para poder llevar a cabo la investigación.

Anexo 1. Cuestionarios tipo PISA, para alumnos.

Anexo 2. Cuestionarios tipo PISA, para profesor.

Anexo 3. Cuadro SQA.

Anexo 4. Listas de cotejo durante la mesa redonda, después de: observado el vídeo “Earth: The power of the planet” Vol. 3. BBC. 2007. Y después de realizado el cálculo de la huella ecológica.

Anexo 5. Lista de cotejo para cuadernos y tareas.

Anexo 6. Lista de cotejo de asistencias y participaciones durante las sesiones.

Anexo 7. Rúbrica para las exposiciones orales con ayuda de PowerPoint.

Anexo 8. Manejo del Aprendizaje Fundamentado en Problemas, para alumnos. Genpets y *Guacamaya spixi*.

Anexo 9. Manejo del Aprendizaje Fundamentado en Problemas, para profesor. Genpets y *Guacamaya spixi*.

Anexo 10. Manejo del Aprendizaje Fundamentado en Problemas para los videos: “Earth: The power of the planet” Vol. 3. BBC. 2007. Y “Planeta Azul. Una historia natural de los océanos. Profundidades en Peligro” Folio. BBC. 2004.

Anexo 11. Lista de cotejo para cuadros de Aprendizaje Fundamentado en Problemas, en los videos.

Anexo 12. Rúbricas para evaluar cartel y video.

Anexo 13. Lista de cotejo para la evaluación del profesor durante su práctica docente.

Anexo 14. Resultados gruesos. Para la evaluación de alumnos en cuanto a competencias desarrolladas.

ANEXO 1A

"Modelo de aprendizaje fundamentado en problemas reales para desarrollar competencias en temas de impacto ambiental en el bachillerato"

Biól. Angel Emmanuel García García

Examen tipo PISA (Diagnóstico)

FECHA: _____

GRUPO: _____

GÉNERO: _____

EDAD: _____

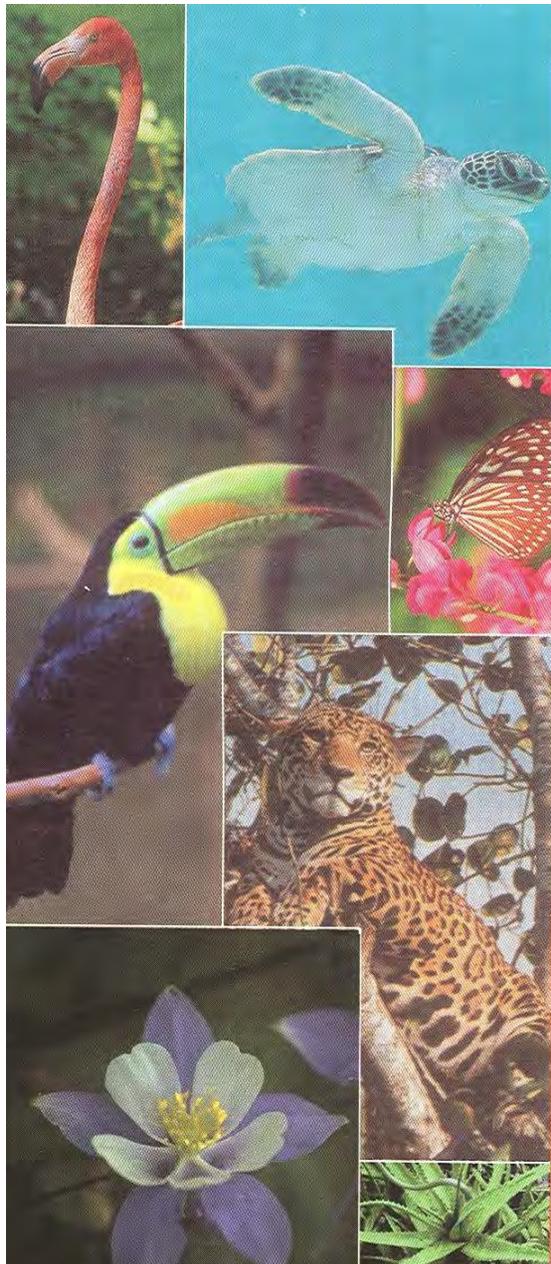
ECOLOGÍA

REACTIVO 1

¿Qué es y para qué sirve la Ecología?

Lee el siguiente fragmento de un informe y responde las preguntas que aparecen después.

TEXTO 1



INFORME PLANETA VIVO 2008

Especies silvestres y ecosistemas están bajo presión en todos los biomas y en todas las regiones del mundo. Las amenazas antropogénicas directas a la biodiversidad frecuentemente se agrupan bajo cinco categorías: pérdida, fragmentación o cambio de hábitat (especialmente debido a la agricultura), sobreexplotación de especies (especialmente debido a la pesca y a la caza), contaminación, diseminación de especies o genes invasores, y cambio climático.

Estas cinco amenazas se derivan, en última instancia, de la demanda de la humanidad sobre la biosfera – la producción y el consumo de los recursos naturales para obtener alimentos y bebidas, energía o materiales, y la eliminación de productos de desecho asociada con el consumo – o del reemplazo de ecosistemas naturales por pueblos, ciudades e infraestructura.

En la medida en que mejoren las tecnologías y la eficiencia de los recursos, se podría aliviar la presión.

REACTIVO 2

En la línea 1 y 2, se dice que “especies silvestres y ecosistemas están bajo presión en todos los biomas”.

Menciona uno de estos biomas.

REACTIVO 3

En la línea 4, se mencionan “amenazas antropogénicas” que afectan a la biodiversidad. A partir del texto del informe, ¿Que quiere decir “amenazas antropogénicas”?

Esas “amenazas antropogénicas” son...

- A) acciones de la humanidad que causan daños al medio ambiente.
- B) acciones de una población que causan daños al medio ambiente.
- C) acciones de animales que causan daños al medio ambiente.
- D) acciones de las fábricas que causan daños al medio ambiente.

REACTIVO 4

¿A cuál categoría de amenaza antropogénica corresponde la construcción de infraestructura?

- A) Diseminación de especies.
- B) Contaminación.
- C) Sobreexplotación de especies.
- D) Fragmentación de hábitat.

REACTIVO 5

En la última oración del texto del informe se menciona: “*la medida en que mejoren las tecnologías y la eficiencia de los recursos, se podría aliviar la presión*” de los ecosistemas.

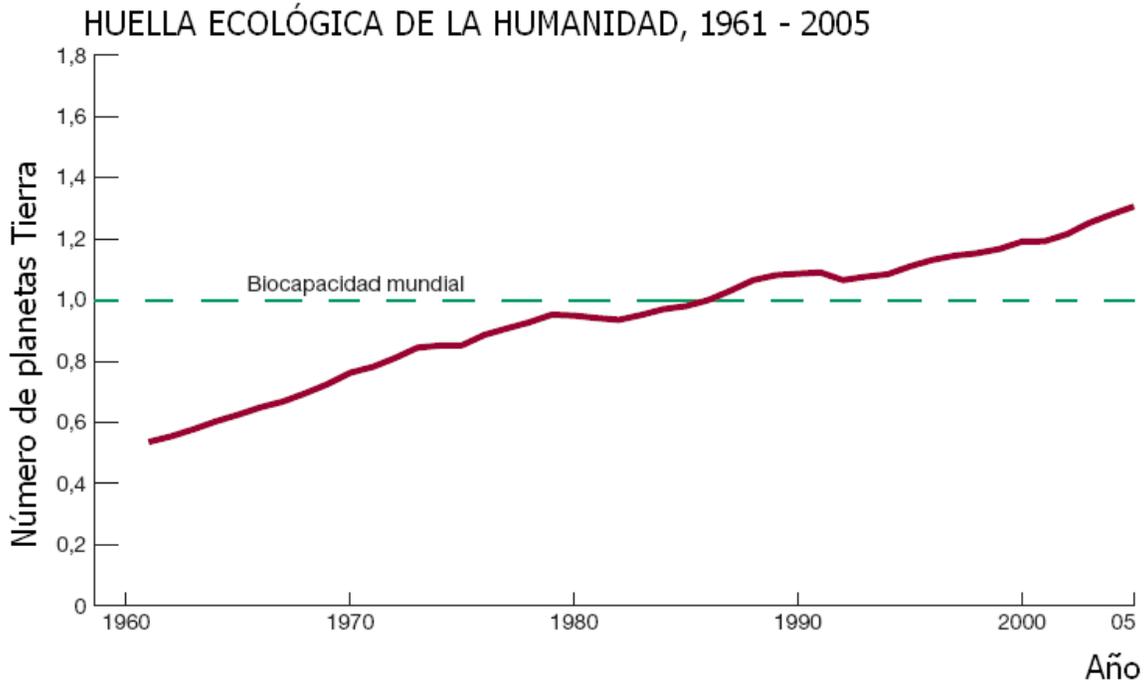
Abajo se mencionan dos posibles razones de esta suposición.

Pon un círculo alrededor de “Sí” o en “No” para cada una.

Razón:	¿Es científica?
Se sustituirían algunos recursos naturales por sintéticos para poder satisfacer las necesidades de la humanidad.	Sí / No
Ya no se ocuparían tantos recursos naturales, dejándolos libres para seguir sustentando la vida de otros seres vivos.	Sí / No

TEXTO 2

Este informe utiliza medidas complementarias para explorar el estado cambiante de la biodiversidad mundial y del consumo humano. La Huella Ecológica muestra el alcance y el tipo de demanda que la humanidad está imponiendo a ecosistemas (ver la gráfica).



GRÁFICA

Si todos los seres humanos tuviéramos los mismos patrones de consumo y desecho, es probable que se requiera más de un planeta Tierra para poder seguir satisfaciendo nuestro estilo de vida.

REACTIVO 6

Imagina que formas parte del Comité Intergubernamental de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), y tienes que justificar que está en creciente riesgo el bienestar y desarrollo de todas las naciones. Escribe la razón (basándote en los datos de la gráfica).

REACTIVO 7

Al ver este mismo diagrama, otro científico concluyó que en 1986 el planeta Tierra alcanzó su biocapacidad mundial máxima.

¿Qué elementos, partes o segmentos de la gráfica apoyan la conclusión de este científico?

REACTIVO 8

Alrededor de 50 países se enfrentan actualmente a estrés moderado o severo por falta de agua y las proyecciones indican que el número de personas que sufren de escasez de agua, durante todo el año o en forma estacional, aumentará como resultado del cambio climático.

Explica por qué esto tiene profundas implicaciones para la salud de los ecosistemas, la producción de alimentos y el bienestar humano.

REACTIVO 9

En una región de Michoacán se encuentran dos bosques separados por una carretera. El Gobierno Federal instalará un área para ecoturismo, como fuente de ingreso monetario para los pobladores de la zona, sólo en uno de esos dos bosques, para ellos es indiferente cuál sea. Tú formas parte del Comité Evaluador de Proyectos y uno de tus intereses es afectar de la menor manera ese medio ambiente. ¿Cómo compararías y que elementos tomarías en cuenta para diferenciar los dos bosques y escoger uno en el cual se llevará cabo el proyecto?

REACTIVO 10

¿Cómo estás interesado en la siguiente información?

Marcar una sola casilla en cada fila.

	Muy interesado	Algo interesado	Poco interesado	Nada interesado
a) Saber cómo funcionan los ecosistemas.	1	2	3	4
b) Aprender más sobre el impacto del hombre a su medio ambiente.	1	2	3	4
c) Saber qué hacer para el cuidado del medio ambiente.	1	2	3	4

REACTIVO 11

¿Cómo estás interesado en la siguiente información?

Marcar una sola casilla en cada fila.

		Muy interesado	Algo interesado	Poco interesado	Nada interesado
a)	Entender más fenómenos climáticos producto de la urbanización.	1	2	3	4
b)	Conocer las políticas Sociales y Económicas a favor del cuidado del medio ambiente.	1	2	3	4
c)	Explicar a familiares y amigos los efectos que se desatan al no hacer un buen uso de los recursos.	1	2	3	4
d)	Separar los desechos de tu casa en orgánicos e inorgánicos.	1	2	3	4
e)	Colaborar como voluntario en labores de recoger basura en parques.	1	2	3	4
f)	Colaborar como voluntario en labores de reforestación.	1	2	3	4
g)	Colaborar como voluntario en labores de educación ambiental.	1	2	3	4
h)	Reciclar materiales. Como hojas de reuso para imprimir trabajos escolares.	1	2	3	4
i)	Tener el valor cívico de no tirar basura en la calle ni en tu salón de clases.	1	2	3	4
j)	Tener el valor de reprender a quien mires tirar basura en la calle o en tu salón de clases.	1	2	3	4
k)	Adoptar otras medidas en tu vida diaria que apoyen el cuidado del medio ambiente.	1	2	3	4

GRACIAS POR TU COLABORACIÓN

ANEXO 1B

"Modelo de aprendizaje fundamentado en problemas reales para desarrollar competencias en temas de impacto ambiental en el bachillerato"

Biól. Angel Emmanuel García García

FECHA: _____

GRUPO: _____

GÉNERO: _____

EDAD: _____

Examen tipo PISA³ para evaluar la estrategia didáctica

IMPACTO AMBIENTAL

Lee el siguiente fragmento de un artículo y responde las preguntas que aparecen después.

TEXTO 1

BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN Y EL MODELO DE LA BIOGEOGRAFÍA DE ISLAS

"A medida que la demanda de recursos naturales se incrementa por las poblaciones humanas en expansión, las comunidades ecológicas se fragmentan aceleradamente. Las comunidades naturales, en principios grandes y continuas, se están reduciendo a 'islas' aisladas rodeadas con frecuencia por áreas inadecuadas para la mayoría de sus especies constituyentes. El ejemplo más dramático de esta destrucción de comunidades naturales son las selvas tropicales del mundo que están talando a una velocidad sin precedentes. Sin embargo, la destrucción del hábitat salvaje no es exclusiva de las selvas tropicales. En cualquier lugar en que una marisma sea cruzada por una nueva carretera, que una selva sea desmontada para su utilización en la agricultura o para el desarrollo urbano, o que un río sea interrumpido por una represa, el resultado es una subdivisión de comunidades ecológicas en islas hábitat más pequeñas y crecientemente aisladas."

*Biología. 6ta edición. Curtis H. y Barnes N.
Editorial Médica Panamericana, 2000.*



³ PISA es el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de 57 países. Creado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), puesto en marcha en 1997.

REACTIVO 1

De acuerdo al texto anterior, ¿Cual es la problemática?

- A) El desmonte de selvas para la agricultura.
- B) Incremento de la demanda de recursos naturales.
- C) Destrucción de comunidades.
- D) Subdivisión de comunidades ecológicas.

REACTIVO 2

De acuerdo al texto, ¿Cuál es una de las hipótesis que trata dar respuesta a la problemática identificada?

- A) El desmonte de selvas para la agricultura.
- B) Incremento de la demanda de recursos naturales.
- C) Destrucción de comunidades.
- D) Subdivisión de comunidades ecológicas.

REACTIVO 3

De acuerdo al texto, ¿Cuáles son dos de las consecuencias de la problemática identificada?

- A) El desmonte de selvas para la agricultura.
- B) Incremento de la demanda de recursos naturales.
- C) Destrucción de comunidades.
- D) Subdivisión de comunidades ecológicas.

REACTIVO 4

¿Cuáles son los objetivos de aprendizaje (temas) que suscitarían una mayor comprensión del texto para dar soluciones a la problemática? Escribe mínimo tres.

REACTIVO 5

El texto menciona que *las comunidades naturales se están reduciendo a „islas“*.

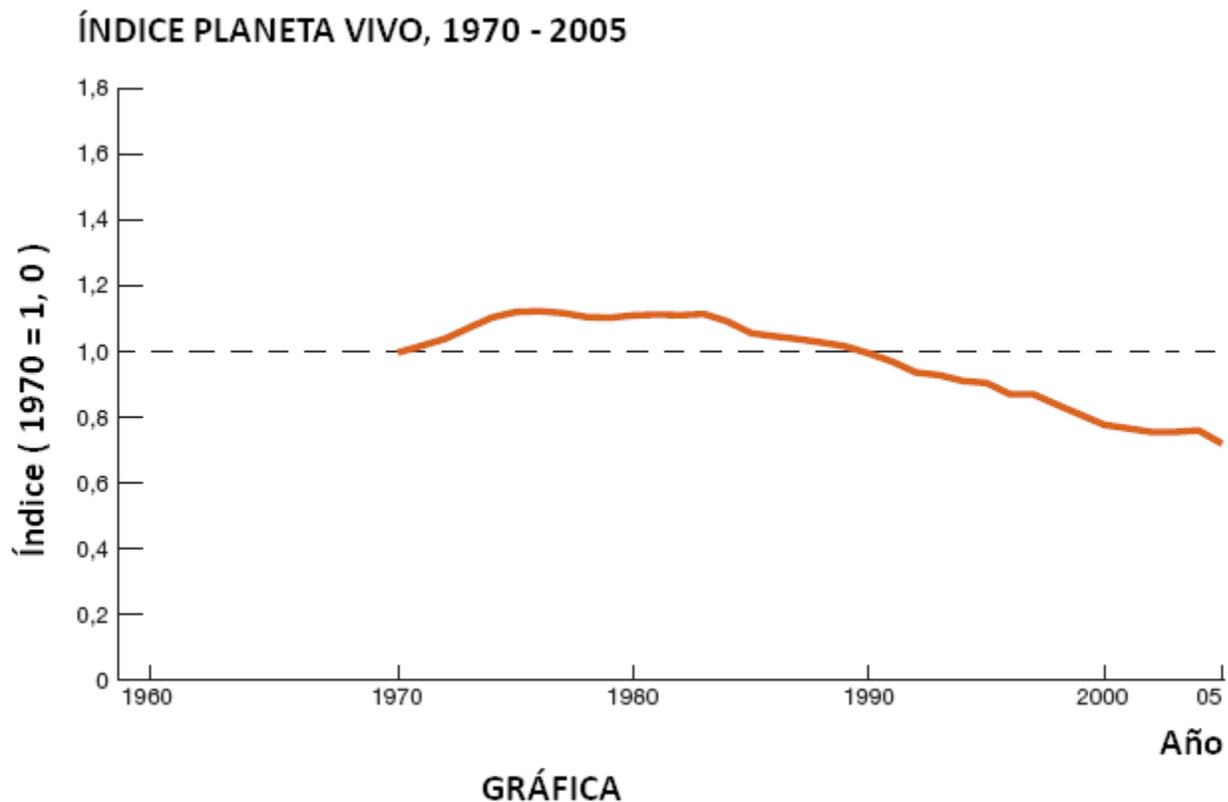
Abajo se mencionan tres posibles razones para esta declaración.

Pon un círculo alrededor de “Sí” o en “No” para cada una.

Razón:	¿Es científica?
Observaciones y comentarios hechos por las personas que viven en la zona.	Sí / No
Observaciones únicamente a través de Sistemas de Información Geográfica (Google Earth).	Sí / No
Observaciones e investigaciones hechas por estudiantes de biología.	Sí / No

TEXTO 2

El Informe Planeta Vivo 2008, utiliza medidas complementarias para explorar el estado cambiante de la biodiversidad mundial y del consumo humano. El Índice Planeta Vivo refleja el estado de los ecosistemas del Planeta (ver la gráfica).



REACTIVO 6

Imagina que formas parte de la Sociedad Zoológica de Londres (ZSL, de sus siglas en inglés), y tienes que justificar que está en creciente riesgo el bienestar y desarrollo de todos los ecosistemas del Planeta. Escribe la razón (basándote en los datos de la gráfica).

REACTIVO 7

Al ver esta misma gráfica, otro científico concluyó que en 1976 los ecosistemas de todo el mundo alcanzaron un estado óptimo.

¿Qué elementos, partes o segmentos de la gráfica apoyan la conclusión de este científico?

REACTIVO 8

De acuerdo a la gráfica, hay 2 años en que el Índice se mantuvo en equilibrio. ¿Cuáles fueron y en cuánto tiempo?

- A) 1980 y 1990. 10 años.
- B) 1980 y 1990. 2 años.
- C) 1970 y 1990. 2 años.
- D) 1970 y 1990. 20 años.

REACTIVO 9

Actualmente por todo el mundo los ecosistemas terrestres y acuáticos se encuentran en estrés moderado o severo, y las proyecciones indican que aumentarán los costos monetarios para obtener recursos naturales como alimento y agua, entre otros.

Explica por qué y qué propuestas darías para solucionar la problemática.

REACTIVO 10

¿Cómo estás interesado en la siguiente información?

Marcar una sola casilla en cada fila.

	Muy interesado	Algo interesado	Poco interesado	Nada interesado
a) Saber cómo funcionan los ecosistemas.	1	2	3	4
b) Aprender más sobre el impacto del hombre a su medio ambiente.	1	2	3	4
c) Saber qué hacer para el cuidado del medio ambiente.	1	2	3	4

REACTIVO 11

¿Cómo estás interesado en la siguiente información?

Marcar una sola casilla en cada fila.

	Muy interesado	Algo interesado	Poco interesado	Nada interesado
a) Entender más fenómenos climáticos producto de la urbanización.	1	2	3	4
b) Conocer las políticas Sociales y Económicas a favor del cuidado del medio ambiente.	1	2	3	4
c) Explicar a familiares y amigos los efectos que se desatan al no hacer un buen uso de los recursos.	1	2	3	4
d) Separar los desechos de tu casa en orgánicos e inorgánicos.	1	2	3	4
e) Colaborar como voluntario en labores de recoger basura en parques.	1	2	3	4
f) Colaborar como voluntario en labores de reforestación.	1	2	3	4
g) Colaborar como voluntario en labores de educación ambiental.	1	2	3	4
h) Reciclar materiales. Como hojas de reuso para imprimir trabajos escolares.	1	2	3	4
i) Tener el valor cívico de no tirar basura en la calle ni en tu salón de clases.	1	2	3	4
j) Tener el valor de reprender a quien mires tirar basura en la calle o en tu salón de clases.	1	2	3	4
k) Adoptar otras medidas en tu vida diaria que apoyen el cuidado del medio ambiente.	1	2	3	4

GRACIAS POR TU COLABORACIÓN

ANEXO 2A

"Modelo de aprendizaje fundamentado en problemas reales para desarrollar competencias en temas de impacto ambiental en el bachillerato"

Biól. Angel Emmanuel García García

Examen tipo PISA⁴ (Diagnóstico), reactivos con información para su análisis

ECOLOGÍA

REACTIVO 1

¿Qué es y para qué sirve la Ecología?

<i>Clasificación</i>	
Procesos	Comprensión de la investigación científica.
Conocimiento	Sistemas vivos.
Contexto	Medio ambiente y riesgo.
Diagnosis de ideas implícitas o conocimientos previos requeridos	Detección de ideas implícitas.

Clasificación

Procesos. Son las destrezas o competencias implicadas. Tipo de tareas o procesos científicos, de acuerdo a las Áreas de evaluación de PISA 2006 para ciencias.

Conocimiento. Es lo que saben sobre el mundo natural y la tecnología (conocimiento de las ciencias). De acuerdo a los tres tipos de conocimiento o contenidos (declarativos, procedimentales y actitudinales), este apartado hace referencia a los contenidos declarativos (conceptuales).

Contexto. Hace referencia a las situaciones de la vida real que tienen que ver con la ciencia y la tecnología.

Diagnosis de ideas implícitas o conocimientos previos requeridos. Son los reactivos necesarios para categorizar entre dos niveles, el primero, los conocimientos que traen los alumnos antes de considerar un tema, que son propios de su formación cultural, y el segundo nivel, tiene que ver con los conocimientos disciplinares o contenidos declarativos que se requieren para la mejor comprensión del nuevo tema a tratar.

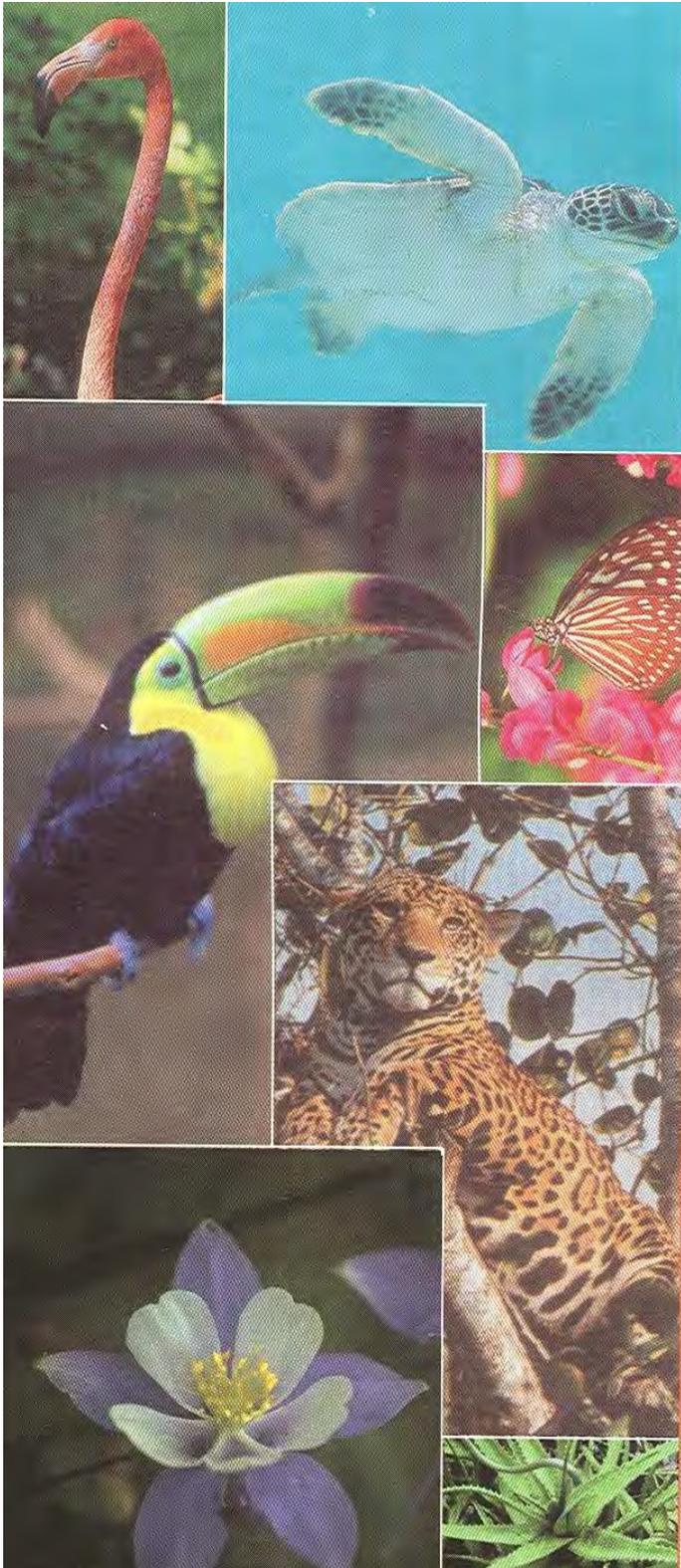
Competencia RIEMS. Considera los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que se integran para el logro de un propósito en un contexto dado. Estas competencias son tomadas de la Reforma Integral de la Educación Media Superior de la Secretaría de Educación Pública, 2008. Sólo algunas preguntas tienen esta sección.

Criterios de calificación: No Aplica

⁴ PISA es el Programa Internacional de Evaluación a los Estudiantes de 57 países. Creado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), puesto en marcha en 1997.

Lee el siguiente fragmento de un informe y responde las preguntas que aparecen después.

TEXTO 1



INFORME PLANETA VIVO 2008

Especies silvestres y ecosistemas están bajo presión en todos los biomas y en todas las regiones del mundo. Las amenazas antropogénicas directas a la biodiversidad frecuentemente se agrupan bajo cinco categorías: pérdida, fragmentación o cambio de hábitat (especialmente debido a la agricultura), sobreexplotación de especies (especialmente debido a la pesca y a la caza), contaminación, diseminación de especies o genes invasores, y cambio climático.

Estas cinco amenazas se derivan, en última instancia, de la demanda de la humanidad sobre la biosfera – la producción y el consumo de los recursos naturales para obtener alimentos y bebidas, energía o materiales, y la eliminación de productos de desecho asociada con el consumo – o del reemplazo de ecosistemas naturales por pueblos, ciudades e infraestructura. En la medida en que mejoren las tecnologías y la eficiencia de los recursos, se podría aliviar la presión.

REACTIVO 2

En la línea 1 y 2, se dice que “especies silvestres y ecosistemas están bajo presión en todos los biomas”.

Menciona uno de estos biomas.

<i>Clasificación</i>	
Procesos	Interpretación de evidencias y conclusiones científicas.
Conocimiento	Sistemas vivos.
Contexto	Medio ambiente y riesgo.
Diagnos de ideas implícitas o conocimientos previos requeridos	Detección de conocimientos previos requeridos.

Criterios de calificación

1 Punto: Cualquiera de los siguientes: Bosque, Pradera, Tundra, Desierto, Manglar, Selva, Sabana, Matorral, Chaparral, Estepa.

0 Puntos: Otras respuestas, o ninguna respuesta.

REACTIVO 3

En la línea 4, se mencionan “amenazas antropogénicas” que afectan a la biodiversidad. A partir del texto del informe, ¿Que quiere decir “amenazas antropogénicas”?

Esas “amenazas antropogénicas” son...

- A) acciones de la humanidad que causan daños al medio ambiente.
- B) acciones de una población que causan daños al medio ambiente.
- C) acciones de animales que causan daños al medio ambiente.
- D) acciones de las fábricas que causan daños al medio ambiente.

<i>Clasificación</i>	
Procesos	Descripción, explicación y predicción de fenómenos científicos.
Conocimiento	Sistemas vivos.
Contexto	Medio ambiente y riesgo.
Diagnos de ideas implícitas o conocimientos previos requeridos	Detección de ideas implícitas.

Criterios de calificación

1 Punto: Respuesta A: Igual a las acciones de la humanidad que causan daños al medio ambiente.

0.5 Puntos: Respuesta D: Igual a acciones de las fábricas que causan daños al medio ambiente.

0 Puntos: Otras respuestas, o ninguna respuesta.

REACTIVO 4

¿A cuál categoría de amenaza antropogénica corresponde la construcción de infraestructura?

- A) Diseminación de especies.
- B) Contaminación.
- C) Sobreexplotación de especies.
- D) Fragmentación de hábitat.

<i>Clasificación</i>	
Procesos	Descripción, explicación y predicción de fenómenos científicos.
Conocimiento	Sistemas terrestres y vivos.
Contexto	Medio ambiente y riesgo.
Diagnóstico de ideas implícitas o conocimientos previos requeridos	Detección de ideas implícitas.

Criterios de calificación

1 Punto: Respuesta A: Diseminación de especies o Respuesta D: Igual a fragmentación de hábitat.

0 Puntos: Otras respuestas, o ninguna respuesta.

REACTIVO 5

En la última oración del texto del informe se menciona: “*la medida en que mejoren las tecnologías y la eficiencia de los recursos, se podría aliviar la presión*” de los ecosistemas.

Abajo se mencionan dos posibles razones de esta suposición.

Pon un círculo alrededor de “Sí” o en “No” para cada una.

Razón:	¿Es científica?
Se sustituirían algunos recursos naturales por sintéticos para poder satisfacer las necesidades de la humanidad.	Sí / No
Ya no se ocuparían tantos recursos naturales, dejándolos libres para seguir sustentando la vida de otros seres vivos.	Sí / No

<i>Clasificación</i>	
Procesos	Comprensión de la investigación científica.
Conocimiento	Sistemas físicos y vivos.
Contexto	Medio ambiente y riesgo.
Diagnos de ideas implícitas o conocimientos previos requeridos	Detección de ideas implícitas.

Criterios de calificación

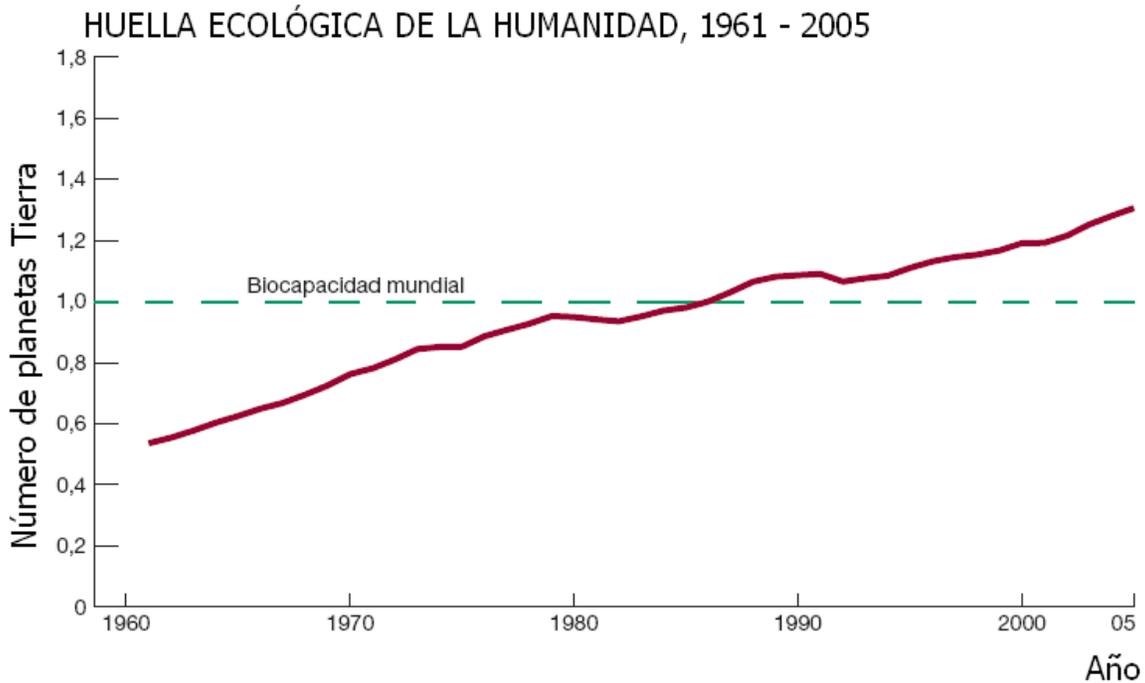
1 Punto: Sí, No, en este orden.

0.5 Puntos: Acierto en sólo una razón.

0 Puntos: Otras respuestas, o ninguna respuesta.

TEXTO 2

Este informe utiliza medidas complementarias para explorar el estado cambiante de la biodiversidad mundial y del consumo humano. La Huella Ecológica muestra el alcance y el tipo de demanda que la humanidad está imponiendo a ecosistemas (ver la gráfica).



GRÁFICA

Si todos los seres humanos tuviéramos los mismos patrones de consumo y desecho, es probable que se requiera más de un planeta Tierra para poder seguir satisfaciendo nuestro estilo de vida.

REACTIVO 6

Imagina que formas parte del Comité Intergubernamental de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), y tienes que justificar que está en creciente riesgo el bienestar y desarrollo de todas las naciones. Escribe la razón (basándote en los datos de la gráfica).

<i>Clasificación</i>	
Procesos	Interpretación de evidencias y conclusiones científicas.
Conocimiento	Sistemas tecnológicos y vivos.
Contexto	Medio ambiente y riesgo.
Diagnos de ideas implícitas o conocimientos previos requeridos	Detección de conocimientos previos requeridos.
Competencia RIEMS	4. Obtiene, registra y sistematiza información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes [...]

Criterios de calificación

2 Puntos: Respuestas que hacen referencia a que la demanda de la humanidad sobre los recursos biológicos del Planeta, excede la capacidad regeneradora del Planeta. Exceso por la demanda de recursos va en aumento y, en consecuencia, se están desgastando los ecosistemas, acumulando desechos en el aire, la tierra y el agua.

1 Punto: Respuestas que hacen referencia a que la deforestación, escasez de agua, decreciente biodiversidad y el cambio climático son consecuencia del incremento en la demanda por recursos naturales que hace la humanidad.

1 Punto: Respuestas que relacionan el tiempo con daños, directamente proporcional. Menciona consecuencias catastróficas sobre la naturaleza mientras las sociedades humanas crecen.

1 Punto: Respuestas que afirma que la relación entre número de planetas Tierra por cada año es directamente proporcional.

0.5 Puntos: Respuestas que hagan referencia a la gráfica, que es creciente al paso de los años.

0.5 Puntos: Respuestas que citen una o varias coordenadas del diagrama y tratar de explicar.

0 Puntos: Ninguna respuesta.

REACTIVO 7

Al ver esta misma gráfica, otro científico concluyó que en 1986 el planeta Tierra alcanzó su biocapacidad mundial máxima.

¿Qué elementos, partes o segmentos de la gráfica apoyan la conclusión de este científico?

<i>Clasificación</i>	
Procesos	Interpretación de evidencias y conclusiones científicas.
Conocimiento	Sistemas tecnológicos y vivos.
Contexto	Medio ambiente y riesgo.
Diagnos de ideas implícitas o conocimientos previos requeridos	Detección de conocimientos previos requeridos.
Competencia RIEMS	4. Obtiene, registra y sistematiza información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes [...]

Criterios de calificación

1 Punto: Respuestas que hacen referencia a los ejes X (año) y Y (número de planetas Tierra). Y a la línea horizontal de biocapacidad mundial.

0.5 Puntos: Respuestas que sólo hacen referencia a la línea horizontal de biocapacidad mundial.

0.5 Puntos: Respuestas que hacen referencia al número de planetas.

0.5 Puntos: Respuestas que hacen referencia al número de años.

0 Puntos: Otras respuestas, o ninguna respuesta.

REACTIVO 8

Alrededor de 50 países se enfrentan actualmente a estrés moderado o severo por falta de agua y las proyecciones indican que el número de personas que sufren de escasez de agua, durante todo el año o en forma estacional, aumentará como resultado del cambio climático.

Explica por qué esto tiene profundas implicaciones para la salud de los ecosistemas, la producción de alimentos y el bienestar humano.

<i>Clasificación</i>	
Procesos	Interpretación de evidencias y conclusiones científicas.
Conocimiento	Sistemas vivos.
Contexto	Medio ambiente y riesgo.
Diagnos de ideas implícitas o conocimientos previos requeridos	Detección de conocimientos previos requeridos.
Competencia RIEMS	3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.

Criterios de calificación

2 Puntos: Respuestas que explican sobre los tres elementos y su interacción: ecosistemas, alimentos y bienestar. Ideas de que los ecosistemas necesitan de agua, ellos suministran recursos y servicios ambientales, entre ellos alimentos y paisaje. Incluir que hay peligros de dañar ecosistemas si se hacen extracciones de agua en exceso de los mantos acuíferos.

1 Punto: Respuestas que hacen referencia a uno o dos elementos de tres (ecosistemas, alimentos y bienestar). Respuestas que hacen referencia a la necesidad de extraer agua de mantos acuíferos para abastecer urgentemente la necesidad, sin importar de qué lugar la extraigan, ocasionando daños a ecosistemas.

0.5 Puntos: Respuestas que sólo hagan referencia a uno de los tres elementos (ecosistemas, alimentos y bienestar).

0 Puntos: Respuestas que sólo hagan referencia a que el agua es un recurso útil para la vida. El agua es importante para la vida. Otras respuestas, o ninguna respuesta.

REACTIVO 9

En una región de Michoacán se encuentran dos bosques separados por una carretera. El Gobierno Federal instalará un área para ecoturismo, como fuente de ingreso monetario para los pobladores de la zona, sólo en uno de esos dos bosques, para ellos es indiferente cuál sea. Tú formas parte del Comité Evaluador de Proyectos y uno de tus intereses es afectar de la menor manera ese medio ambiente. ¿Cómo compararías y que elementos tomarías en cuenta para diferenciar los dos bosques y escoger uno en el cual se llevará cabo el proyecto?

<i>Clasificación</i>	
Procesos	Descripción, explicación y predicción de fenómenos científicos para resolver problemas.
Conocimiento	Sistemas de la tierra, espacio tecnológicos y vivos.
Contexto	Medio ambiente y riesgo.
Diagnos de ideas implícitas o conocimientos previos requeridos	Detección de ideas implícitas.
Competencia RIEMS	4. Obtiene, registra y sistematiza información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes [...]

Criterios de calificación

1 Punto: Respuestas que hacen referencia a caracterizar la zona y tener un estimado del número e importancia de especies silvestres y ecosistemas presentes en la región.

0.5 Puntos: Respuestas que hacen referencia a que no tenga animales en extinción. El que tenga mayor biodiversidad.

0.5 Puntos: Respuestas que hagan referencia a que tomaran en cuenta las opiniones de lugareños.

0 Puntos: Otras respuestas, o ninguna respuesta.

REACTIVO 10

¿Cómo estás interesado en la siguiente información?

Marcar una sola casilla en cada fila.

	Muy interesado	Algo interesado	Poco interesado	Nada interesado
a) Saber cómo funcionan los ecosistemas.	1	2	3	4
b) Aprender más sobre el impacto del hombre a su medio ambiente.	1	2	3	4
c) Saber qué hacer para el cuidado del medio ambiente.	1	2	3	4

Clasificación

Tipo de ejercicio: Actitud.

Tipo de actitud: Interés por adquirir conocimientos sobre la ciencia.

Criterios de calificación: No Aplica

El ejercicio se diseñó para evaluar el interés de los alumnos por aprender más sobre cuestiones científicas relacionadas con la ecología. Figura al final de la unidad para que los alumnos hayan tenido ocasión de familiarizarse con el contexto antes de responder a una pregunta sobre sus opiniones.

Los alumnos demuestran su interés indicando en qué medida desean adquirir información sobre tres aspectos diferenciados de la ecología.

REACTIVO 11

¿Cómo estás interesado en la siguiente información?

Marcar una sola casilla en cada fila.

	Muy interesado	Algo interesado	Poco interesado	Nada interesado
a) Entender más fenómenos climáticos producto de la urbanización.	1	2	3	4
b) Conocer las políticas Sociales y Económicas a favor del cuidado del medio ambiente.	1	2	3	4
c) Explicar a familiares y amigos los efectos que se desatan al no hacer un buen uso de los recursos.	1	2	3	4
d) Separar los desechos de tu casa en orgánicos e inorgánicos.	1	2	3	4
e) Colaborar como voluntario en labores de recoger basura en parques.	1	2	3	4
f) Colaborar como voluntario en labores de reforestación.	1	2	3	4
g) Colaborar como voluntario en labores de educación ambiental.	1	2	3	4
h) Reciclar materiales. Como hojas de reuso para imprimir trabajos escolares.	1	2	3	4
i) Tener el valor cívico de no tirar basura en la calle ni en tu salón de clases.	1	2	3	4
j) Tener el valor de reprender a quien mires tirar basura en la calle o en tu salón de clases.	1	2	3	4
k) Adoptar otras medidas en tu vida diaria que apoyen el cuidado del medio ambiente.	1	2	3	4

Clasificación

Tipo de ejercicio:

Actitud.

Tipo de actitud:

Interés por el cuidado del medio ambiente.

Criterios de calificación: No Aplica.

El ejercicio se diseñó para evaluar el interés de los alumnos por cuidar el medio ambiente. Figura al final de la unidad para que los alumnos hayan tenido ocasión de familiarizarse con el contexto antes de responder a una pregunta sobre sus opiniones. Los alumnos demuestran su interés indicando en qué medida desean ayudar y hacer frente al deterioro ambiental.

ANEXO 2B

"Modelo de aprendizaje fundamentado en problemas reales para desarrollar competencias en temas de impacto ambiental en el bachillerato"

Biól. Angel Emmanuel García García

Examen tipo PISA⁵ para evaluar la estrategia didáctica
Reactivos con información para su análisis

IMPACTO AMBIENTAL

Lee el siguiente fragmento de un artículo y responde las preguntas que aparecen después.

TEXTO 1

BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN Y EL MODELO DE LA BIOGEOGRAFÍA DE ISLAS

"A medida que la demanda de recursos naturales se incrementa por las poblaciones humanas en expansión, las comunidades ecológicas se fragmentan aceleradamente. Las comunidades naturales, en principio grandes y continuas, se están reduciendo a 'islas' aisladas rodeadas con frecuencia por áreas inadecuadas para la mayoría de sus especies constituyentes. El ejemplo más dramático de esta destrucción de comunidades naturales son las selvas tropicales del mundo que están talando a una velocidad sin precedentes. Sin embargo, la destrucción del hábitat salvaje no es exclusiva de las selvas tropicales. En cualquier lugar en que una marisma sea cruzada por una nueva carretera, que una selva sea desmontada para su utilización en la agricultura o para el desarrollo urbano, o que un río sea interrumpido por una represa, el resultado es una subdivisión de comunidades ecológicas en islas hábitat más pequeñas y crecientemente aisladas."

*Biología. 6ta edición. Curtis H. y Barnes N.
Editorial Médica Panamericana, 2000.*



⁵ PISA es el Programa Internacional de Evaluación a los Estudiantes de 57 países. Creado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), puesto en marcha en 1997.

REACTIVO 1

De acuerdo al texto anterior, ¿Cual es la problemática?

- A) El desmonte de selvas para la agricultura.
- B) Incremento de la demanda de recursos naturales.
- C) Destrucción de comunidades.
- D) Subdivisión de comunidades ecológicas.

<i>Clasificación</i>	
Procesos	Interpretación de evidencias y conclusiones científicas.
Conocimiento	Sistemas vivos.
Contexto	Medio ambiente, recursos naturales, fronteras de la ciencia y tecnología.
Competencia RIEMS	3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.

Clasificación

Procesos. Son las destrezas o competencias implicadas. Tipo de tareas o procesos científicos, de acuerdo a las Áreas de evaluación de PISA 2006 para ciencias.

Conocimiento. Es lo que saben sobre el mundo natural y la tecnología (conocimiento de las ciencias). De acuerdo a los tres tipos de conocimiento o contenidos (declarativos, procedimentales y actitudinales), este apartado hace referencia a los contenidos declarativos (conceptuales).

Contexto. Hace referencia a las situaciones de la vida real que tienen que ver con la ciencia y la tecnología.

Competencia RIEMS. Considera los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que se integran para el logro de un propósito en un contexto dado. Estas competencias son tomadas de la Reforma Integral de la Educación Media Superior de la Secretaría de Educación Pública, 2008. Sólo algunas preguntas tienen esta sección.

Criterios de calificación

1 Punto: Respuesta B: Igual a incremento de la demanda de recursos naturales

0.5 Puntos: Respuesta D: Igual a subdivisión de comunidades ecológicas.

0 Puntos: Otras respuestas, o ninguna respuesta.

REACTIVO 2

De acuerdo al texto, ¿Cuál es una de las hipótesis que trata dar respuesta a la problemática identificada?

- A) El desmonte de selvas para la agricultura.
- B) Incremento de la demanda de recursos naturales.
- C) Destrucción de comunidades.
- D) Subdivisión de comunidades ecológicas.

<i>Clasificación</i>	
Procesos	Interpretación de evidencias y conclusiones científicas.
Conocimiento	Sistemas vivos.
Contexto	Medio ambiente, recursos naturales, fronteras de la ciencia y tecnología.
Competencia RIEMS	3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.

Criterios de calificación

1 Punto: Respuesta B: Igual al incremento de la demanda de recursos naturales.

0 Puntos: Otras respuestas, o ninguna respuesta.

REACTIVO 3

De acuerdo al texto, ¿Cuáles son dos de las consecuencias de la problemática identificada?

- A) El desmonte de selvas para la agricultura.
- B) Incremento de la demanda de recursos naturales.
- C) Destrucción de comunidades.
- D) Subdivisión de comunidades ecológicas.

<i>Clasificación</i>	
Procesos	Interpretación de evidencias y conclusiones científicas.
Conocimiento	Sistemas vivos.
Contexto	Medio ambiente, recursos naturales, fronteras de la ciencia y tecnología.
Competencia RIEMS	3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.

Criterios de calificación

1 Punto: Respuestas C y D: Igual a destrucción de comunidades y subdivisión de comunidades ecológicas.

0.5 Punto: Sólo una de las dos respuestas correctas, C o D.

0 Puntos: Otras respuestas, o ninguna respuesta.

REACTIVO 4

¿Cuáles son los objetivos de aprendizaje (temas) que suscitarían una mayor comprensión del texto para dar soluciones a la problemática? Escribe mínimo tres.

<i>Clasificación</i>	
Procesos	Interpretación de evidencias y conclusiones científicas.
Conocimiento	Sistemas vivos.
Contexto	Medio ambiente, recursos naturales, fronteras de la ciencia y tecnología.
Competencia RIEMS	4. Obtiene, registra y sistematiza información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes [...]

Criterios de calificación

1 Punto: Respuestas que hacen referencia a recursos naturales, ecología, poblaciones, poblaciones humanas, comunidades ecológicas, islas, tala, impacto del hombre a la naturaleza por urbanización, impacto ambiental.

0.5 Puntos: Que haya escrito sólo una respuesta y que tenga relación con las anteriores.

0 Puntos: Otras respuestas, o ninguna respuesta.

REACTIVO 5

El texto menciona que *las comunidades naturales se están reduciendo a „islas“*.

Abajo se mencionan tres posibles razones para esta declaración.

Pon un círculo alrededor de “Sí” o en “No” para cada una.

Razón:	¿Es científica?
Observaciones y comentarios hechos por las personas que viven en la zona.	Sí / No
Observaciones únicamente a través de Sistemas de Información Geográfica (Google Earth).	Sí / No
Observaciones e investigaciones hechas por estudiantes de biología.	Sí / No

<i>Clasificación</i>	
Procesos	Comprensión de la investigación científica.
Conocimiento	Sistemas vivos.
Contexto	Medio ambiente, recursos naturales, fronteras de la ciencia y tecnología.

Criterios de calificación

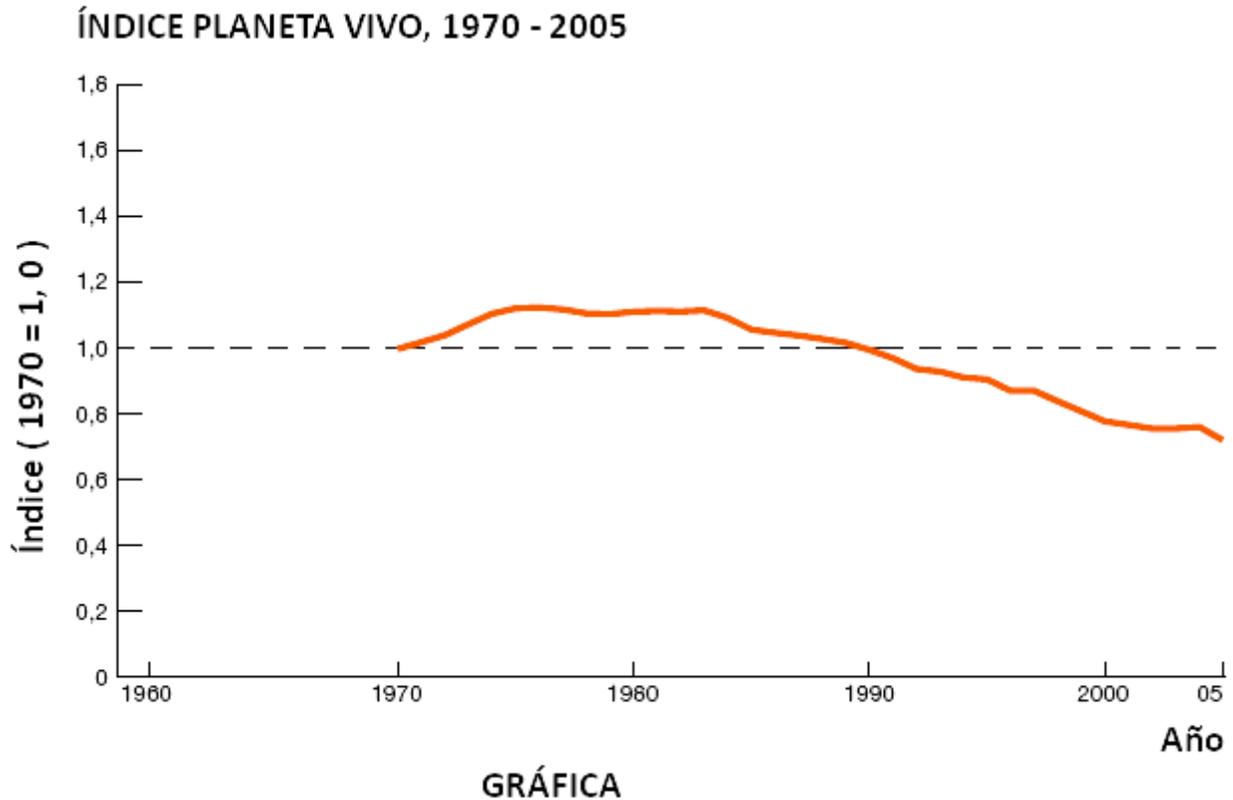
1 Punto: No, No, Si, en este orden.

0.5 Puntos: Acierto en dos razones.

0 Puntos: Acierto sólo en una razón, otras respuestas, o ninguna respuesta.

TEXTO 2

El Informe Planeta Vivo 2008, utiliza medidas complementarias para explorar el estado cambiante de la biodiversidad mundial y del consumo humano. El Índice Planeta Vivo refleja el estado de los ecosistemas del Planeta (ver la gráfica).



REACTIVO 6

Imagina que formas parte de la Sociedad Zoológica de Londres (ZSL, de sus siglas en inglés), y tienes que justificar que está en creciente riesgo el bienestar y desarrollo de todos los ecosistemas del Planeta. Escribe la razón (basándote en los datos de la gráfica).

<i>Clasificación</i>	
Procesos	Interpretación de evidencias y conclusiones científicas.
Conocimiento	Sistemas tecnológicos y vivos.
Contexto	Medio ambiente y riesgo.
Competencia RIEMS	4. Obtiene, registra y sistematiza información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes [...]

Criterios de calificación

2 Puntos: Respuestas que relacionan Índice con Tiempo (años), aproximadamente indirectamente proporcional. Menciona consecuencias catastróficas sobre ecosistemas, mientras las sociedades humanas crecen sin hacer cambios significativos en su vida para el cuidado del medio ambiente.

1 Punto: Respuestas que hacen referencia a que el mal uso de los recursos naturales a través de los años y sin cambio alguno, hace que los ecosistemas sean destruidos paulatinamente y tenerlos en mal estado.

1 Punto: Respuestas que hacen referencia al deplorable estado de los ecosistemas con forme pasa el tiempo.

0.5 Puntos: Respuestas que hacen referencia a que la gráfica es decreciente al paso de los años.

0.5 Puntos: Citar una o varias coordenadas del diagrama y tratar de explicarlas.

0 Puntos: Ninguna respuesta.

REACTIVO 7

Al ver esta misma gráfica, otro científico concluyó que en 1976 los ecosistemas de todo el mundo alcanzaron un estado óptimo.

¿Qué elementos, partes o segmentos de la gráfica apoyan la conclusión de este científico?

<i>Clasificación</i>	
Procesos	Interpretación de evidencias y conclusiones científicas.
Conocimiento	Sistemas tecnológicos y vivos.
Contexto	Medio ambiente y riesgo.
Competencia RIEMS	4. Obtiene, registra y sistematiza información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes [...]

Crterios de calificación

1 Punto: Respuestas que hacen referencia a los ejes X (año) y Y (Índice). Y a la línea curvada que está por encima de la horizontal punteada.

0.5 Puntos: Respuestas que sólo hacen referencia a línea curvada que está por encima de la horizontal punteada.

0.5 Puntos: Respuestas que hacen referencia al Índice.

0.5 Puntos: Respuestas que hacen referencia al número de años.

0 Puntos: Otras respuestas, o ninguna respuesta.

REACTIVO 8

De acuerdo a la gráfica, hay 2 años en que el Índice se mantuvo en equilibrio. ¿Cuáles fueron y en cuánto tiempo?

- A) 1980 y 1990. 10 años.
- B) 1980 y 1990. 2 años.
- C) 1970 y 1990. 2 años.
- D) 1970 y 1990. 20 años.

<i>Clasificación</i>	
Procesos	Interpretación de evidencias y conclusiones científicas.
Conocimiento	Sistemas tecnológicos y vivos.
Contexto	Medio ambiente y riesgo.
Competencia RIEMS	4. Obtiene, registra y sistematiza información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes [...]

Crterios de calificación

1 Punto: Respuesta D: Igual a 1970 y 1990, en un lapso de 20 años.

0 Puntos: Otras respuestas, o ninguna respuesta.

REACTIVO 9

Actualmente por todo el mundo los ecosistemas terrestres y acuáticos se encuentran en estrés moderado o severo, y las proyecciones indican que aumentarán los costos monetarios para obtener recursos naturales como alimento y agua, entre otros.

Explica por qué y qué propuestas darías para solucionar la problemática.

<i>Clasificación</i>	
Procesos	Descripción, explicación y predicción de fenómenos científicos para resolver problemas.
Conocimiento	Sistemas de la tierra, espacio tecnológicos y vivos.
Contexto	Medio ambiente y riesgo.
Competencia RIEMS	3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.

Criterios de calificación

2 Puntos: Respuestas que tratan de explicar el por qué, mencionando al desarrollo sustentable y sus propuestas para solucionar la problemática. Que relacionen los ecosistemas como suministradores de bienes y servicios ambientales. Al disminuir bienes y servicios se incrementa el costo para que sólo unos cuantos puedan pagar para obtener sus beneficios. Propuestas de soluciones basadas en desarrollo sustentable.

1 Punto: Respuestas que mencionen que al disminuir bienes y servicios se incrementa el costo para que sólo unos cuantos puedan pagar para obtener sus beneficios. Propuestas de soluciones basadas en desarrollo sustentable.

1 Punto: Respuestas que mencionen que al disminuir bienes y servicios se incrementa el costo para que sólo unos cuantos puedan pagar para obtener sus beneficios. Propuestas de soluciones basadas en el desarrollo sustentable.

0.5 Puntos: Respuestas que tratan de explicar el por qué, sin mencionar al desarrollo sustentable y sus propuestas para solucionar la problemática.

0.5 Puntos: Respuestas que sólo den explicación.

0.5 Puntos: Respuestas que sólo den propuestas de solución.

0 Puntos: Otras respuestas, o ninguna respuesta.

REACTIVO 10

¿Cómo estás interesado en la siguiente información?

Marcar una sola casilla en cada fila.

	Muy interesado	Algo interesado	Poco interesado	Nada interesado
a) Saber cómo funcionan los ecosistemas.	1	2	3	4
b) Aprender más sobre el impacto del hombre a su medio ambiente.	1	2	3	4
c) Saber qué hacer para el cuidado del medio ambiente.	1	2	3	4

Clasificación

Tipo de ejercicio: Actitud.

Tipo de actitud: Interés por adquirir conocimientos sobre la ciencia.

Criterios de calificación: No Aplica

El ejercicio se diseñó para evaluar el interés de los alumnos por aprender más sobre cuestiones científicas relacionadas con la ecología. Figura al final de la unidad para que los alumnos hayan tenido ocasión de familiarizarse con el contexto antes de responder a una pregunta sobre sus opiniones.

Los alumnos demuestran su interés indicando en qué medida desean adquirir información sobre tres aspectos diferenciados de la ecología.

REACTIVO 11

¿Cómo estás interesado en la siguiente información?

Marcar una sola casilla en cada fila.

	Muy interesado	Algo interesado	Poco interesado	Nada interesado
a) Entender más fenómenos climáticos producto de la urbanización.	1	2	3	4
b) Conocer las políticas Sociales y Económicas a favor del cuidado del medio ambiente.	1	2	3	4
c) Explicar a familiares y amigos los efectos que se desatan al no hacer un buen uso de los recursos.	1	2	3	4
d) Separar los desechos de tu casa en orgánicos e inorgánicos.	1	2	3	4
e) Colaborar como voluntario en labores de recoger basura en parques.	1	2	3	4
f) Colaborar como voluntario en labores de reforestación.	1	2	3	4
g) Colaborar como voluntario en labores de educación ambiental.	1	2	3	4
h) Reciclar materiales. Como hojas de reuso para imprimir trabajos escolares.	1	2	3	4
i) Tener el valor cívico de no tirar basura en la calle ni en tu salón de clases.	1	2	3	4
j) Tener el valor de reprender a quien mires tirar basura en la calle o en tu salón de clases.	1	2	3	4
k) Adoptar otras medidas en tu vida diaria que apoyen el cuidado del medio ambiente.	1	2	3	4

Clasificación

Tipo de ejercicio: Actitud.

Tipo de actitud: Interés por el cuidado del medio ambiente.

Criterios de calificación: *No Aplica.* El ejercicio se diseñó para evaluar el interés de los alumnos por cuidar el medio ambiente. Figura al final de la unidad para que los alumnos hayan tenido ocasión de familiarizarse con el contexto antes de responder a una pregunta sobre sus opiniones. Los alumnos demuestran su interés indicando en qué medida desean ayudar y hacer frente al deterioro ambiental.

CUADRO SQA

Prof. Angel Emmanuel García García

NOMBRE:		
LO QUE SÉ	LO QUE QUIERO APRENDER	LO QUE APRENDÍ

ANEXO 4A
LISTAS DE COTEJO DURANTE LA MESA REDONDA,
DESPUÉS DE OBSERVADO EL VÍDEO
“EARTH: THE POWER OF THE PLANET” VOL. 3. BBC. 2007

Durante una mesa redonda el profesor planteará las siguientes preguntas para verificar que los alumnos hayan captado el sentido de la información presentada en el video. Esta lista de cotejo se puede utilizar para el grupo en general, por equipos o de manera individual.

Idea principal del video	Pregunta	Llegan a la idea principal (Si / No)
El planeta Tierra ha tenido catástrofes para poder tener la actual biodiversidad.	<i>¿Qué ha contribuido al equilibrio actual de la naturaleza?</i>	
Los seres humanos están impactando al planeta Tierra de una manera sin precedentes.	<i>¿A que desafío se enfrenta el planeta Tierra?</i>	
Debilitamiento de la atmósfera terrestre. Cambio climático. Aumento de gases de efecto invernadero (CO ₂ y CH ₄). Aumento del nivel del mar. Cambios de pH en el mar. Desequilibrio y desaparición de ecosistemas. Falta de recursos naturales. Extinción de especies.	<i>¿Cuáles son algunos efectos del impacto del hombre sobre el medio ambiente?</i>	
Quema de combustibles. Contaminación por fábricas. Sobreexplotación de recursos naturales. Cambio de uso de suelo. Deforestación.	<i>¿Cuáles son algunas de las actividades humanas que llevan al deterioro ambiental?</i>	
El planeta Tierra perdurará por siempre. Los organismos vivos cambian a través de tiempo por lo que siempre habrá vida. Los que si puede desaparecer por completo es la civilización humana.	<i>¿Qué aprendes del caso de la civilización Maya, y de la capacidad del planeta Tierra para regenerarse después de catástrofes?</i>	

ANEXO 4B
LISTAS DE COTEJO DURANTE LA MESA REDONDA, DESPUÉS DE
REALIZADO EL
CÁLCULO DE LA HUELLA ECOLÓGICA

Durante una mesa redonda el profesor planteará las siguientes preguntas para verificar que los alumnos hayan captado el sentido del cálculo de la Huella Ecológica. Esta lista de cotejo se puede utilizar para el grupo en general, por equipos o de manera individual.

PREGUNTA	SI / NO
¿Identificó lo que es Huella Ecológica?	
¿Realizó el cálculo para obtener su Huella Ecológica?	
¿Señaló actividades negativas que afectan al medio ambiente?	
¿Comparó sus resultados con los de sus compañeros?	
¿Explicó cuáles son sus actividades que dañan al medio ambiente?	
¿Propuso soluciones para modificar algunos de sus hábitos?	
¿Realizó los cálculos necesarios para entender las equivalencias (numero de campos de fútbol)?	
¿Identificó cuantos planetas Tierra necesita cada uno de sus compañeros en el grupo?	
¿Trató de inferir otras conductas dañinas al medio ambiente?	
¿Manifestó una actitud de preocupación por saber cómo afecta su estilo de vida al ambiente?	

**ANEXO 7. RÚBRICA PARA LAS EXPOSICIONES ORALES
CON AYUDA DE POWER POINT**

Durante las exposiciones el profesor evaluará los siguientes criterios. Esta rúbrica se puede utilizar para el equipo o de manera individual.

CRITERIO	PUNTUACIÓN			
	10	9	8	6
Volumen de voz	El volumen es lo suficientemente alto para ser escuchado por todos los miembros de la audiencia a través de toda la presentación	El volumen es lo suficientemente alto para ser escuchado por todos los miembros de la audiencia al menos 90% del tiempo.	El volumen es lo suficientemente alto para ser escuchado por todos los miembros de la audiencia al menos el 60% del tiempo.	El volumen con frecuencia es muy débil para ser escuchado por todos los miembros de la audiencia.
Postura del cuerpo y contacto visual	Siempre tiene buena postura y se proyecta seguro de sí mismo. Establece contacto visual con todos en el salón durante la presentación	Casi siempre tiene buena postura y establece contacto visual con todos en el salón durante la presentación.	Algunas veces tiene buena postura y establece contacto visual.	Tiene mala postura y/o no mira a las personas durante la presentación.
Habla claramente	Habla claramente y distintivamente todo el tiempo (100-95%).	Habla claramente y distintivamente casi todo el tiempo. (80 – 95 %)	Habla claramente y distintivamente la mayor parte (70-85%) del tiempo.	A menudo habla entre dientes o no se le puede entender.
Conocimiento del tema	Demuestra un conocimiento completo del tema.	Demuestra un buen conocimiento del tema.	Demuestra un buen conocimiento de partes del tema.	No parece conocer muy bien el tema.
Contestar preguntas	El estudiante puede con precisión contestar casi todas las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase.	El estudiante puede con precisión contestar la mayoría de las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase.	El estudiante puede con precisión contestar unas pocas preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase.	El estudiante no puede contestar las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase.

Entusiasmo	Expresiones faciales y lenguaje corporal generan un fuerte interés y entusiasmo sobre el tema en otros.	Expresiones faciales y lenguaje corporal algunas veces generan un fuerte interés y entusiasmo sobre el tema en otros.	Expresiones faciales y lenguaje corporal son usados para tratar de generar entusiasmo, pero parecen ser fingidos.	Muy poco uso de expresiones faciales o lenguaje corporal. No genera mucho interés en la forma de presentar el tema.
Uso del tiempo	Utiliza el tiempo adecuadamente y logra discutir todos los aspectos de su trabajo.	Utiliza el tiempo adecuadamente pero al final tiene que cubrir algunos tópicos con prisa	Confronta problemas menores en el uso del tiempo (termina muy pronto o no logra terminar su presentación el tiempo asignado)	Confronta problemas mayores en el uso del tiempo (termina muy pronto o no logra terminar su presentación el tiempo asignado)
Uso de gráficas, tablas e imágenes	Incluye elementos visuales tales como tablas, ilustraciones y gráficas. Las imágenes son relevantes al tema, tienen el tamaño adecuado, son de buena calidad y aumentan el interés del lector.	Incluye elementos visuales tales como tablas, ilustraciones y gráficas. Las imágenes son poco relevantes al tema y no tienen el tamaño adecuado.	Los elementos visuales son pobres y no abonan a la presentación. Las imágenes son seleccionadas al azar, son de pobre calidad y distraen al lector.	No incluye elementos visuales.
Organización	Se presenta la información de forma lógica e interesante que la audiencia puede seguir.	Se presenta la información utilizando una secuencia lógica que la audiencia puede seguir.	La audiencia tiene dificultades siguiendo la presentación porque se brinca de un tema a otro.	La audiencia no puede entender la presentación debido a que no sigue un orden adecuado
Errores gramaticales y "typos"	La presentación no tiene errores gramaticales	La presentación tiene no más de dos errores gramaticales.	La presentación tiene tres errores gramaticales.	La presentación tiene cuatro o más errores.

Elementos del texto	<p>Las diapositivas son fáciles de leer y el tamaño de letra varía apropiadamente en los encabezamientos y el texto. Uso de itálicas, negritas y sangría facilita la lectura del texto. El fondo y los colores utilizados facilitan la lectura del texto.</p>	<p>A veces las diapositivas son fáciles de leer pero en algunos casos dificulta la lectura (itálicas, negritas, párrafos, colores y fondos oscuros).</p>	<p>Se dificulta la lectura general de la presentación con párrafos muy largos, diapositivas diferentes y fondos oscuros.</p>	<p>El texto es extremadamente difícil de leer con largos bloques de texto y tamaños de letra muy pequeños, inapropiado contraste de colores.</p>
Creatividad	<p>Presenta el material creativamente y de forma espontánea</p>	<p>Hay algún tipo de originalidad, con buena variedad de texto y gráficas.</p>	<p>Poca o ninguna variación; poca originalidad e interpretación</p>	<p>Repetitivo, con poca o ninguna variedad</p>

Manejo del Aprendizaje Fundamentado en Problemas, para alumnos.

Ejemplo para la enseñanza de AFP

Miriam Gisela Rodríguez Martínez
MADEMS Biología



La técnica de microinyección cigótica ha permitido la “creación” de unos prototipos de mascotas llamadas “genpets” por la empresa Biogénica. Dichos seres están diseñados con la combinación de ADN de diferentes especies. Se presentan en un estado de hibernación. Viven de 1-3 años y no provocan alergias. Fueron creados con ciertas condiciones fisiológicas que les impiden reproducirse, defecar y caminar. Están en etapa experimental pero no se descarta su venta próximamente.

Imagen tomada de <http://www.genpets.com/index.php>

Pistas/hechos/datos orientadores

Problema(s)

Hipótesis/explicaciones/Diagnósticos presuncionales/propuestas

Objetivos de aprendizaje

Fuentes de información

APRENDIZAJE FUNDAMENTADO EN PROBLEMAS PARA LA ENSEÑANZA-
APRENDIZAJE DE EXTINCIÓN DE ESPECIES

Biól. Angel Emmanuel García García

i P O B R E C I T O ... !

La guacamaya spixi (*Cyanopsitta spixii*), es una pequeña ave azul endémica de la caatinga de Brasil. Durante la década de 1980 había una sola pareja reproductora de esta guacamaya en vida silvestre, y a pesar de los esfuerzos de vigilancia los traficantes de animales robaban cada año sus crías para venderlas en el mercado negro. En 1988, la hembra fue capturada por los contrabandistas, dejando solitario al macho, el último sobreviviente silvestre de la guacamaya spixi.



(Katherine Renton, Entorno a la extinción de las especies. El faro, la luz de la ciencia. Boletín informativo de la Coordinación de la Investigación Científica. Ciudad Universitaria, diciembre 2 de 2004, Año IV, Número 45).

Pistas / hechos / datos orientadores.

Problema (s).

Hipótesis / explicaciones / diagnósticos presuncionales / propuestas.

Objetivos de aprendizaje.

Fuentes de información.

ANEXO 9A.1

GUÍA PARA EL TUTOR EN EL USO DEL APRENDIZAJE FUNDAMENTADO EN PROBLEMAS. GENPETS

Biól. Angel Emmanuel García García

Instrucciones:

El profesor señalará a los alumnos los elementos del AFB, de acuerdo a la siguiente información, para que ellos solos lleguen a cada uno de ellos. Se deberá tener cuidado de sólo ayudarles en las instrucciones para el llenado del esquema y no dar otra información temática, ya que se podría sesgar el contenido y los alumnos ya no razonarían por si mismos a que es lo que quieren llegar con esta estrategia.

Pistas/hechos/datos orientadores

Son elementos informativos

Problema(s)

Son preguntas o afirmaciones en forma de conclusión.

De acuerdo a tus perspectivas y capacidad para identificar una idea principal en la que estés o no de acuerdo, de manera tal que suscite e introduzca al estudio de un reto o problema.

Hipótesis/explicaciones/Diagnósticos presuncionales/propuestas

Son las posibles respuestas a cada una de las preguntas o afirmaciones citadas en el apartado anterior.

Objetivos de aprendizaje

Lo que se necesita saber del tema, para dar respuesta y argumentos.

Fuentes de información

Las herramientas y fuentes en las que se acudiría para la búsqueda de información.

ANEXO 9A.2
GUÍA PARA EL TUTOR EN EL USO DEL APRENDIZAJE FUNDAMENTADO EN PROBLEMAS. GENPETS

Biól. Angel Emmanuel García García

Introducción al problema/situación/escenario

La múltiples y acelerados avances en la investigación genética ha propiciado la aparición de diferentes técnicas que permiten la modificación organismos en miras del bienestar de la humanidad. Sin embargo, esta aplicación de conocimientos tiene serias implicaciones bioéticas que es indispensable analizar.

Pistas/hechos/datos

Técnica de microinyección cigótica.
Prototipos de mascotas.
Empresa Biogénica.
Seres con combinaciones de ADN de diferentes especies.
Seres empacados al vacío.
Estado de hibernación.
Seres con diferentes personalidades.
Mascota sin problemas de alergias.
Los genpets no pueden reproducirse, defecar y caminar.
Mascotas próximamente a la venta.

Problemas

¿Es legal hacer modificaciones genéticas a los organismos?
¿Cómo se regula la aplicación de los avances genéticos?
¿Se puede “crear” cualquier tipo de organismos como se quiera?
¿Un ser modificado o “creado” deberá ser tratado igual que otro ser vivo de la naturaleza (no modificado)?

Hipótesis/explicaciones/diagnósticos presuncionales/propuestas

La aplicación de la ingeniería genética en cualquier situación es permitida.
Los científicos pueden crear o modificar organismos como quieran o se les ocurra.
Los avances en materia de ingeniería genética pueden estar al alcance de todos.

Objetivos de aprendizaje

Estudio de algunas técnicas de Ingeniería genética. / Aplicaciones de la ingeniería genética en beneficio humano. / Implicaciones bioéticas de la Ingeniería genética.

Fuentes de información

Bibliografía acerca de temas de genética y bioética.
Consejo genético.
Acuerdos internacionales en aspectos bioéticos.
Acuerdos nacionales en aspectos bioéticos.
Especialistas en genética.
Especialistas en embriología animal.
Información en Internet.

ANEXO 9B.1

GUÍA 1-2 PARA EL TUTOR. APRENDIZAJE FUNDAMENTADO EN PROBLEMAS PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE EXTINCIÓN DE ESPECIES

Biól. Angel Emmanuel García García

Instrucciones:

El profesor señalará a los alumnos los elementos del AFB, de acuerdo a la siguiente información, para que ellos solos lleguen a cada uno de ellos. Se deberá tener cuidado de solo ayudarles en las instrucciones para el llenado del esquema y no dar otra información temática, ya que se podría sesgar el contenido y los alumnos ya no razonarían por si mismos a que es lo que quieren llegar con esta estrategia.

Pistas/hechos/datos orientadores

Son elementos informativos.

Problema(s)

Son preguntas o afirmaciones en forma de conclusión.

De acuerdo a tus perspectivas y capacidad para identificar una idea principal en la que estés o no de acuerdo, de manera tal que suscite e introduzca al estudio de un reto o problema.

Hipótesis/explicaciones/Diagnósticos presuncionales/propuestas

Son las posibles respuestas a cada una de las preguntas o afirmaciones citadas en el apartado anterior. Del por qué.

Estos puntos son de vital importancia, ya que de éstos, se tomarán sólo aquellos en los que realmente se pueda hacer incidir una acción para la solución del problema.

Objetivos de aprendizaje

Lo que se necesita saber del tema, para dar respuesta y argumentos.

Fuentes de información

Las herramientas y fuentes en las que se acudiría para la búsqueda de información.

Después de haber realizado la investigación, es necesario dar propuestas para la solución de los problemas encontrados.

GUÍA 2-2 PARA EL TUTOR. APRENDIZAJE FUNDAMENTADO EN PROBLEMAS PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE EXTINCIÓN DE ESPECIES

Biól. Angel Emmanuel García García

Introducción al problema / situación / escenario.

La guacamaya *spixi*. Es un ejemplo de las presiones humanas que están provocando la extinción de las especies.

Pistas / hechos / datos orientadores.

- ✓ La guacamaya *spixi*, es una pequeña ave azul endémica de la caatinga de Brasil.
- ✓ Durante la década de 1980 había una sola pareja reproductora en vida silvestre.
- ✓ A pesar de los esfuerzos de vigilancia robaban cada año sus crías.
- ✓ Crías eran vendidas en el mercado negro.
- ✓ En 1988, la hembra fue capturada por contrabandistas.
- ✓ El macho queda solo.
- ✓ El macho es el último sobreviviente silvestre de la guacamaya *spixi*.

Problema (s).

- Robo de especies para venderlas.
- Poco rigor de los Gobiernos para hacer valer la Ley de Vida Silvestre.
- Extinción de especies.
-
-

Hipótesis / explicaciones / diagnósticos presuncionales / propuestas.

- ◆ Personas compran especies de animales silvestres para tenerlas como mascotas.
- ◆ Poco interés o incapacidad de los Gobernantes
- ◆ Al perderse la última pareja reproductiva no dejan más descendientes.
- ◆
- ◆

Objetivos de aprendizaje.

1. Ecología de las Guacamayas (monografía).
2. Especies en peligro de extinción.
3. Especies extintas.
4. Tráfico de especies (delitos ambientales).
5. Ley de Vida Silvestre.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.

Fuentes de información.

- ♣ Consulta en la red de Internet sobre los objetivos de aprendizaje propuestos en el punto anterior.
- ♣ Libros o publicaciones de Biología general a nivel bachillerato y licenciatura.
- ♣ Libros o publicaciones de ornitología.
- ♣ Entrevistas con funcionarios de SEMARNAT y/o PROFEPA.

ANEXO 10A
MANEJO DEL APRENDIZAJE FUNDAMENTADO EN PROBLEMAS PARA EL VIDEO
“EARTH: THE POWER OF THE PLANET” VOL. 3. BBC. 2007

A F P IMPACTO AMBIENTAL		
Alumn@:		
Tema alternativo:		Fecha:
PROBLEMÁTICA		SOLUCIÓN
EFECTO (Consecuencias)	HIPÓTESIS (Causa)	
Objetivos de aprendizaje (temáticas a investigar):		

A F P IMPACTO AMBIENTAL		
Alumn@: <i>Israel Ramírez Cortés</i>		
Tema alternativo: <i>El fin del mundo</i>		Fecha: <i>abril 2010</i>
PROBLEMÁTICA		SOLUCIÓN
EFECTO (Consecuencias)	HIPÓTESIS (Causa)	
<i>Debilitamiento de la atmósfera</i>	<i>Contaminación atmosférica</i>	<i>Moderar uso de aerosoles, incrementar verificaciones en las industrias Sensibilizar a las personas para el cuidado del medio ambiente Afinar el automóvil, usar transporte público, filtros en chimeneas, cambiar las ideas de materiales de consumo.</i>
<i>Cambio climático</i>	<i>Impacto ambiental</i>	
<i>Aumento de CO₂</i>	<i>Quema de combustibles</i>	
<i>Desequilibrio ecológico</i>	<i>Sobreexplotación de recursos</i>	
<i>Extinción de especies</i>	<i>Cambio de uso de suelo</i>	
<i>Aumento en el nivel del mar</i>	<i>Impacto ambiental, fundición de glaciares</i>	
Objetivos de aprendizaje (temáticas a investigar): <i>Ecosistemas, Destrucción de ecosistemas, Deforestación, Alteración atmosférica, Efecto invernadero, Cambio climático global, Biodiversidad, Pérdida de biodiversidad y Extinción de especies.</i>		

ANEXO 10B

MANEJO DEL APRENDIZAJE FUNDAMENTADO EN PROBLEMAS PARA EL VIDEO
 “PLANETA AZUL. UNA HISTORIA NATURAL DE LOS OCÉANOS. PROFUNDIDADES
 EN PELIGRO” FOLIO. BBC. 2004

A F P ARRECIFES DE CORAL		
Alumn@:		
Tema alternativo:		Fecha:
PROBLEMÁTICA		SOLUCIÓN
EFFECTO (Consecuencias)	HIPÓTESIS (Causa)	
Objetivos de aprendizaje (temáticas a investigar):		

A F P ARRECIFES DE CORAL		
Alumn@: <i>Esparza Anzaldo Ariadna</i>		
Tema alternativo: <i>Destrucción de arrecifes de coral y pesca ilegal</i>		Fecha: <i>15 / abril / 2010</i>
PROBLEMÁTICA		SOLUCIÓN
EFFECTO (Consecuencias)	HIPÓTESIS (Causa)	
<i>Extinción de especies de peces</i>	<i>Pesca ilegal</i>	<i>No pescarlos, castigar a los que hagan pesca ilegal</i>
<i>Muerte de peces</i>	<i>Cianuro</i>	<i>No utilizar sustancias químicas</i>
<i>Destrucción de arrecifes</i>	<i>Cianuro y ausencia de peces</i>	<i>No comprar animales exóticos</i>
Objetivos de aprendizaje (temáticas a investigar): <i>Arrecifes de coral, extinción de especies, pesca ilegal, venta de animales exóticos</i>		

ANEXO 11

LISTA DE COTEJO PARA CUADROS DE APRENDIZAJE FUNDAMENTADO EN PROBLEMAS, EN LOS VIDEOS

El profesor revisará de manera individual el desempeño de cada alumno, en el llenado del cuadro para el Aprendizaje Fundamentado en Problemas, para los dos videos.

Alumn@:			
Video:			
PREGUNTA		SI	NO
1	¿Sugiere un buen tema que englobe la información presentada?		
2	¿Delimita como mínimo tres “problemas”, claros y puntuales?		
3	Los “problemas” descritos, ¿están en relación con la información expuesta?		
4	¿Diferencia correctamente las dos partes de un problema, efecto (consecuencias) e hipótesis (causas), para cada uno de los problemas identificados?		
5	¿Escribe una o más soluciones razonables y acordes para cada una de los problemas identificados?		
6	Los objetivos de aprendizaje propuestos, ¿son claros, puntuales y suficientes para comprender el problema y sustentar las soluciones planteadas?		
7	¿La letra es legible?		

ANEXO 12A

RÚBRICA PARA EVALUAR CARTEL

Durante las exposiciones el profesor evaluará los siguientes criterios.

CRITERIO	PUNTUACIÓN			
	10	9	8	6
Elementos del cartel	Incluye todos los elementos requeridos, más se añade otra información que apoya al contenido	Incluye todos los elementos requeridos	Falta un elemento de los requeridos	Faltan dos o más elementos requeridos
Etiquetas	Todos los elementos de importancia tienen la etiqueta que puede leerse a tres pies de distancia	Casi todos los elementos de importancia tienen la etiqueta que puede leerse a tres pies de distancia	Algunos de los elementos de importancia tienen la etiqueta que puede leerse a tres pies de distancia	Las etiquetas o son muy pequeñas para verse a tres pies de distancia o no se colocaron las etiquetas donde deberían estar
Relevancia de las gráficas	Todas las gráficas se relacionan con el tema y contribuyen a una comprensión más fácil del tema. Las gráficas proveen el lugar de donde se obtuvieron	Todas las gráficas se relacionan con el tema y casi todas contribuyen a una comprensión más fácil del tema. Casi todas las gráficas proveen el lugar de donde se obtuvieron	Todas las gráficas se relacionan con el tema. Algunas de las gráficas proveen el lugar de donde se obtuvieron	Ninguna de las gráficas se relaciona con el tema. Muchas de las gráficas no proveen el lugar de donde se obtuvieron
Llama la atención por su belleza	Es excepcionalmente atractivo en términos de diseño, arreglo y nitidez	Es atractivo en términos de diseño, arreglo y nitidez	El cartel es aceptable en términos de diseño, está un poquito descuidado	El cartel está pobremente diseñado, está descuidado y no es atractivo.
Gramática	No tiene errores gramaticales.	Tiene uno a dos errores gramaticales	Tiene de tres a cuatro errores gramaticales	Tiene más de cinco errores gramaticales

ANEXO 12B
RÚBRICA PARA EVALUAR VIDEO

Durante la observación del video el profesor evaluará los siguientes criterios.

CRITERIO	PUNTUACIÓN			
	10	9	8	6
Contenido	Cubre los temas a profundidad con detalles y ejemplos. El conocimiento del tema es excelente.	Incluye conocimiento básico sobre el tema. El contenido parece ser bueno.	Incluye información esencial sobre el tema, pero tiene 1-2 errores en los hechos.	El contenido es mínimo y tiene varios errores en los hechos.
Organización	Contenido bien organizado usando títulos y listas para agrupar el material relacionado.	Usó títulos y listas para organizar, pero la organización en conjunto de tópicos aparenta debilidad.	La mayor parte del contenido está organizado lógicamente.	La organización no estuvo clara o fue lógica. Sólo muchos hechos.
Originalidad	El producto demuestra gran originalidad. Las ideas son creativas e ingeniosas.	El producto demuestra cierta originalidad. El trabajo demuestra el uso de nuevas ideas y de perspicacia.	Usa ideas de otras personas (dándoles crédito), pero no hay casi evidencia de ideas originales.	Usa ideas de otras personas, pero no les da crédito.
Puntuación	No hay faltas de ortografía ni errores gramaticales.	Tres ó menos faltas de ortografía y/o errores de puntuación.	Cuatro errores de ortografía y/o errores gramaticales.	Más de cuatro errores de ortografía y de gramática
Tiempo	No sobrepasa de diez minutos. Durante su proyección no cansa al auditorio. Proyecta toda la información.	Tiene el tiempo justo para proyectar toda la información.	Proyecta toda la información pero demasiado rápido, al punto de no apreciar el contenido.	Proyecta la información demasiado lento, haciéndolo monótono al auditorio.
Imágenes y fragmentos de otros videos	Utiliza los recursos de manera adecuada, sin sobresaturar ni dar espacio a ambigüedades.	Existen pocos espacios en los que se aparenta sobresaturar o dar espacio a ambigüedades.	Mediana coherencia o desfasado en relación con el audio.	Poca o nula coherencia en relación con el audio.
Audio	Es claro, perfectamente audible.	Es claro, medianamente audible.	Sonidos secundarios dificultan escuchar al narrador o causan distracción de las ideas principales.	Sin audio.
Lenguaje	Todo el público lo pude entender.	Utiliza algunos tecnicismos.	Demasiados tecnicismos, sólo entendible para un grupo de personas.	Utiliza palabras demasiado coloquiales, suscitando a malas interpretaciones.

ANEXO 13
LISTA DE COTEJO PARA LA EVALUACIÓN DEL PROFESOR
DURANTE SU PRÁCTICA DOCENTE

EDAD: _____ SEXO: _____ GRUPO: _____

FECHA: _____

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

Comentarios:

ANEXO 14

RESULTADOS GRUESOS

Para la evaluación de alumnos en cuanto a competencias desarrolladas

GRUPO PROPUESTA						
	Cuestionario PRETEST (reactivos 6 y 7)	Cuestionario POSTEST (reactivos 6 y 7)			Cuestionario PRETEST (reactivos 6 y 7)	Cuestionario POSTEST (reactivos 6 y 7)
1	0,5	1			14	0,5
2	0	2			15	1
3	1	1			16	1,5
4	0	2			17	1,5
5	1	2			18	0,5
6	0,5	2			19	0,5
7	1,5	1			20	0,5
8	0,5	1			21	0,5
9	2	1			22	1
10	2	1			23	0
11	0,5	1,5			24	0
12	1	1			25	0,5
13	0,5	1,5				

GRUPO PROPUESTA										
	n	Media	D.E.	E.E.	Mín	Máx	Kurtosis	Medianas	H	p
Cuestionario PRETEST (reactivos 6 y 7)	25	0,66	0,59	0,12	0	2	0,28	0,5	4,8	0.0235
Cuestionario POSTEST (reactivos 6 y 7)	25	1,04	0,59	0,12	0	2	-0,65	1		
Ambas poblaciones No siguen una distribución normal										
SI hay diferencias significativas entre ambas poblaciones										
<p>Hipótesis estadísticas:</p> <p>Si la Kurtosis es menor a 0, entonces, NO tiene una distribución es normal, los datos están muy dispersos (distribución platicúrtica).</p> <p>Si la Kurtosis es mayor a 0, entonces, NO tiene una distribución es normal, los datos están muy concentrados hacia la media (distribución es leptocúrtica).</p> <p>Si la Kurtosis es igual a ± 0.05 entonces, SI tiene una distribución normal (distribución mesocúrtica).</p> <p>Si "p" es menor a 0.05, entonces, SI hay diferencias significativas.</p> <p>Si "p" es mayor a 0.05, entonces, NO hay diferencias significativas.</p> <p align="right"><i>Software estadístico: InfoStat (Versión actualizada, 19-09-2011)</i> <i>Microsoft Office Excel 2007</i></p>										

GRUPO TESTIGO						
	Cuestionario PRETEST (reactivos 6 y 7)	Cuestionario POSTEST (reactivos 6 y 7)			Cuestionario PRETEST (reactivos 6 y 7)	Cuestionario POSTEST (reactivos 6 y 7)
1	1	0,5			14	2
2	1	2			15	1
3	0	0,5			16	0
4	1	0,5			17	1,5
5	1	0			18	1,5
6	1	0,5			19	0,5
7	1,5	1			20	0,5
8	1	0,5			21	0
9	0,5	1			22	0,5
10	0	0,5			23	0,5
11	0,5	0,5			24	0
12	0	1			25	0,5
13	0,5	0,5				

GRUPO TESTIGO										
	n	Media	D.E.	E.E.	Mín	Máy	Kurtosis	Medianas	H	p
Cuestionario PRETEST (reactivos 6 y 7)	25	0,7	0,56	0,11	0	2	-0,35	0,5	0,59	0,4
Cuestionario POSTEST (reactivos 6 y 7)	25	0,58	0,37	0,07	0	2	8,71	0,5		
Ambas poblaciones No siguen una distribución normal										
NO hay diferencias significativas entre ambas poblaciones										
<p>Hipótesis estadísticas:</p> <p>Si la Kurtosis es menor a 0, entonces, NO tiene una distribución es normal, los datos están muy dispersos (distribución platicúrtica).</p> <p>Si la Kurtosis es mayor a 0, entonces, NO tiene una distribución es normal, los datos están muy concentrados hacia la media (distribución es leptocúrtica).</p> <p>Si la Kurtosis es igual a $\pm 0,05$, entonces, SI tiene una distribución normal (distribución mesocúrtica).</p> <p>Si "p" es menor a 0.05, entonces, SI hay diferencias significativas.</p> <p>Si "p" es mayor a 0.05, entonces, NO hay diferencias significativas.</p> <p style="text-align: right;"><i>Software estadístico: InfoStat (Versión actualizada, 19-09-2011) Microsoft Office Excel 2007</i></p>										

GRUPO PROPUESTA vs GRUPO TESTIGO						
	Cuestionario POSTEST (reactivos 6 y 7)	Cuestionario POSTEST (reactivos 6 y 7)			Cuestionario POSTEST (reactivos 6 y 7)	Cuestionario POSTEST (reactivos 6 y 7)
1	1	0,5			14	0,5
2	2	2			15	1
3	1	0,5			16	1,5
4	2	0,5			17	1,5
5	2	0			18	0,5
6	2	0,5			19	0,5
7	1	1			20	0,5
8	1	0,5			21	0,5
9	1	1			22	1
10	1	0,5			23	0
11	1,5	0,5			24	0
12	1	1			25	0,5
13	1,5	0,5				

GRUPO PROPUESTA vs GRUPO TESTIGO										
	n	Media	D.E.	E.E.	Mín	Máy	Kurtosis	Medianas	H	p
Cuestionario POSTEST (reactivos 6 y 7)	25	1,04	0,59	0,12	0	2	-0,65	1	9,04	0,0012
Cuestionario POSTEST (reactivos 6 y 7)	25	0,58	0,38	0,08	0	2	8,26	0,5		
Ambas poblaciones No siguen una distribución normal										
SI hay diferencias significativas entre ambas poblaciones										
<p>Hipótesis estadísticas:</p> <p>Si la Kurtosis es menor a 0, entonces, NO tiene una distribución es normal, los datos están muy dispersos (distribución platicúrtica).</p> <p>Si la Kurtosis es mayor a 0, entonces, NO tiene una distribución es normal, los datos están muy concentrados hacia la media (distribución es leptocúrtica).</p> <p>Si la Kurtosis es igual a ± 0.05, entonces, SI tiene una distribución normal (distribución mesocúrtica).</p> <p>Si "p" es menor a 0.05, entonces, SI hay diferencias significativas.</p> <p>Si "p" es mayor a 0.05, entonces, NO hay diferencias significativas.</p> <p style="text-align: right;"><i>Software estadístico: InfoStat (Versión actualizada, 19-09-2011)</i> <i>Microsoft Office Excel 2007</i></p>										

GRUPO PROPUESTA						
	Cuestionario PRETEST (reactivo 8)	Cuestionario POSTEST (reactivo 9)			Cuestionario PRETEST (reactivo 8)	Cuestionario POSTEST (reactivo 9)
1	0	0,5			14	0,5
2	0,5	1			15	0,5
3	0	0,5			16	0,5
4	0,5	0,5			17	0,5
5	0,5	0,5			18	0
6	0,5	0,5			19	1
7	1	0,5			20	0,5
8	0	0,5			21	0
9	1	0,5			22	0,5
10	0,5	0,5			23	0
11	1,5	1			24	0,5
12	0,5	2			25	0,5
13	0,5	0,5				

GRUPO PROPUESTA										
	n	Media	D.E.	E.E.	Mín	Máx	Kurtosis	Medianas	H	p
Cuestionario PRETEST (reactivo 8)	25	25	0,48	0,37	0,07	0	1,5	0,5	3,4	0,0285
Cuestionario POSTEST (reactivo 9)	25	25	0,74	0,46	0,09	0,5	2	0,5		
Ambas poblaciones No siguen una distribución normal										
SI hay diferencias significativas entre ambas poblaciones										
<p>Hipótesis estadísticas:</p> <p>Si la Kurtosis es menor a 0, entonces, NO tiene una distribución es normal, los datos están muy dispersos (distribución platicúrtica).</p> <p>Si la Kurtosis es mayor a 0, entonces, NO tiene una distribución es normal, los datos están muy concentrados hacia la media (distribución es leptocúrtica).</p> <p>Si la Kurtosis es igual a ± 0.05, entonces, SI tiene una distribución normal (distribución mesocúrtica).</p> <p>Si "p" es menor a 0.05, entonces, SI hay diferencias significativas.</p> <p>Si "p" es mayor a 0.05, entonces, NO hay diferencias significativas.</p> <p style="text-align: right;"><i>Software estadístico: InfoStat (Versión actualizada, 19-09-2011)</i> <i>Microsoft Office Excel 2007</i></p>										

GRUPO TESTIGO						
	Cuestionario PRETEST (reactivo 8)	Cuestionario POSTEST (reactivo 9)			Cuestionario PRETEST (reactivo 8)	Cuestionario POSTEST (reactivo 9)
1	0,5	0,5			14	0,5
2	0	0,5			15	1,5
3	0	0,5			16	0,5
4	0,5	0,5			17	2
5	0	0			18	2
6	0,5	0,5			19	0
7	0,5	0,5			20	0
8	0	0,5			21	0,5
9	0	0,5			22	0
10	0,5	0,5			23	0
11	0,5	1,5			24	0,5
12	0	0,5			25	0
13	0	0,5				

GRUPO TESTIGO										
	n	Media	D.E.	E.E.	Mín	Máx	Kurtosis	Medianas	H	p
Cuestionario PRETEST (reactivo 8)	25	0,42	0,59	0,12	0	2	2,88	0,5	2,72	0,0544
Cuestionario POSTEST (reactivo 9)	25	0,48	0,27	0,05	0	1,5	9,23	0,5		
Ambas poblaciones No siguen una distribución normal										
NO hay diferencias significativas entre ambas poblaciones										
<p>Hipótesis estadísticas:</p> <p>Si la Kurtosis es menor a 0, entonces, NO tiene una distribución es normal, los datos están muy dispersos (distribución platicúrtica).</p> <p>Si la Kurtosis es mayor a 0, entonces, NO tiene una distribución es normal, los datos están muy concentrados hacia la media (distribución es leptocúrtica).</p> <p>Si la Kurtosis es igual a ± 0.05, entonces, SI tiene una distribución normal (distribución mesocúrtica).</p> <p>Si "p" es menor a 0.05, entonces, SI hay diferencias significativas.</p> <p>Si "p" es mayor a 0.05, entonces, NO hay diferencias significativas.</p> <p style="text-align: right;"><i>Software estadístico: InfoStat (Versión actualizada, 19-09-2011)</i> <i>Microsoft Office Excel 2007</i></p>										

GRUPO PROPUESTA vs GRUPO TESTIGO						
	Cuestionario POSTEST (reactivo 9)	Cuestionario POSTEST (reactivo 9)			Cuestionario POSTEST (reactivo 9)	Cuestionario POSTEST (reactivo 9)
1	0,5	0,5		14	0,5	0,5
2	1	0,5		15	1,5	0,5
3	0,5	0,5		16	0,5	0
4	0,5	0,5		17	2	0,5
5	0,5	0		18	1	0,5
6	0,5	0,5		19	0,5	0,5
7	0,5	0,5		20	0,5	0,5
8	0,5	0,5		21	0,5	0,5
9	0,5	0,5		22	1	0,5
10	0,5	0,5		23	0,5	0,5
11	1	1,5		24	0,5	0,5
12	2	0,5		25	0,5	0
13	0,5	0,5				

GRUPO PROPUESTA vs GRUPO TESTIGO										
	n	Media	D.E.	E.E.	Mín	Máy	Kurtosis	Medianas	H	p
Cuestionario POSTEST (reactivo 9)	25	0,74	0,46	0,09	0,5	2	3,15	0,5	3,84	0,0068
Cuestionario POSTEST (reactivo 9)	25	0,48	0,27	0,05	0	1,5	9,23	0,5		
Ambas poblaciones No siguen una distribución normal										
SI hay diferencias significativas entre ambas poblaciones										
<p>Hipótesis estadísticas:</p> <p>Si la Kurtosis es menor a 0, entonces, NO tiene una distribución es normal, los datos están muy dispersos (distribución platicúrtica).</p> <p>Si la Kurtosis es mayor a 0, entonces, NO tiene una distribución es normal, los datos están muy concentrados hacia la media (distribución es leptocúrtica).</p> <p>Si la Kurtosis es igual a ± 0.05, entonces, SI tiene una distribución normal (distribución mesocúrtica).</p> <p>Si "p" es menor a 0.05, entonces, SI hay diferencias significativas.</p> <p>Si "p" es mayor a 0.05, entonces, NO hay diferencias significativas.</p> <p style="text-align: right;"><i>Software estadístico: InfoStat (Versión actualizada, 19-09-2011)</i> <i>Microsoft Office Excel 2007</i></p>										

GRUPO PROPUESTA vs GRUPO TESTIGO							
	Cuestionario PRETEST (reactivos 6 y 7)	Cuestionario PRETEST (reactivos 6 y 7)			Cuestionario PRETEST (reactivos 6 y 7)	Cuestionario PRETEST (reactivos 6 y 7)	
1	0,5	1			14	1	2
2	0	1			15	1	1
3	1	0			16	1	0
4	0	1			17	0,5	1,5
5	1	1			18	0	1,5
6	0,5	1			19	0,5	0,5
7	1,5	1,5			20	0	0,5
8	0,5	1			21	0	0
9	2	0,5			22	0	0,5
10	2	0			23	1	0,5
11	0,5	0,5			24	0,5	0
12	1	0			25	0	0,5
13	0,5	0,5					

GRUPO PROPUESTA vs GRUPO TESTIGO										
	n	Media	D.E.	E.E.	Mín	Máx	Kurtosis	Medianas	H	p
Cuestionario PRETEST (reactivos 6 y 7)	25	0,66	0,59	0,12	0	2	0,28	0,5	0,12	0,724
Cuestionario PRETEST (reactivos 6 y 7)	25	0,7	0,56	0,11	0	2	-0,35	0,5		
Ambas poblaciones No siguen una distribución normal										
NO hay diferencias significativas entre ambas poblaciones										
<p>Hipótesis estadísticas:</p> <p>Si la Kurtosis es menor a 0, entonces, NO tiene una distribución es normal, los datos están muy dispersos (distribución platicúrtica).</p> <p>Si la Kurtosis es mayor a 0, entonces, NO tiene una distribución es normal, los datos están muy concentrados hacia la media (distribución es leptocúrtica).</p> <p>Si la Kurtosis es igual a ± 0.05, entonces, SI tiene una distribución normal (distribución mesocúrtica).</p> <p>Si "p" es menor a 0.05, entonces, SI hay diferencias significativas.</p> <p>Si "p" es mayor a 0.05, entonces, NO hay diferencias significativas.</p> <p style="text-align: right;"><i>Software estadístico: InfoStat (Versión actualizada, 19-09-2011)</i> <i>Microsoft Office Excel 2007</i></p>										

GRUPO PROPUESTA vs GRUPO TESTIGO						
	Cuestionario PRETEST (reactivo 8)	Cuestionario PRETEST (reactivo 8)		Cuestionario PRETEST (reactivo 8)	Cuestionario PRETEST (reactivo 8)	
1	0	0,5		14	0,5	0,5
2	0,5	0		15	0,5	1,5
3	0	0		16	0,5	0,5
4	0,5	0,5		17	0,5	2
5	0,5	0		18	0	2
6	0,5	0,5		19	1	0
7	1	0,5		20	0,5	0
8	0	0		21	0	0,5
9	1	0		22	0,5	0
10	0,5	0,5		23	0	0
11	1,5	0,5		24	0,5	0,5
12	0,5	0		25	0,5	0
13	0,5	0				

GRUPO PROPUESTA vs GRUPO TESTIGO										
	n	Media	D.E.	E.E.	Mín	Máx	Kurtosis	Medianas	H	p
Cuestionario PRETEST (reactivo 8)	25	0,48	0,37	0,07	0	1,5	1,34	0,5	1,69	0,1532
Cuestionario PRETEST (reactivo 8)	25	0,42	0,59	0,12	0	2	2,88	0,5		
Ambas poblaciones No siguen una distribución normal										
NO hay diferencias significativas entre ambas poblaciones										
<p>Hipótesis estadísticas:</p> <p>Si la Kurtosis es menor a 0, entonces, NO tiene una distribución es normal, los datos están muy dispersos (distribución platicúrtica).</p> <p>Si la Kurtosis es mayor a 0, entonces, NO tiene una distribución es normal, los datos están muy concentrados hacia la media (distribución es leptocúrtica).</p> <p>Si la Kurtosis es igual a ± 0.05, entonces, SI tiene una distribución normal (distribución mesocúrtica).</p> <p>Si "p" es menor a 0.05, entonces, SI hay diferencias significativas.</p> <p>Si "p" es mayor a 0.05, entonces, NO hay diferencias significativas.</p> <p style="text-align: right;"><i>Software estadístico: InfoStat (Versión actualizada, 19-09-2011)</i> <i>Microsoft Office Excel 2007</i></p>										