



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

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

FACULTAD DE CIENCIAS

**LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA COMO HERRAMIENTA EN
LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA BIODIVERSIDAD PARA LA
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR**

TESIS

PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

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

PRESENTA:

ARACELI BÁEZ ISLAS

DIRECTORA DE TESIS:
DRA. TANIA ESCALANTE ESPINOSA
FACULTAD DE CIENCIAS

MÉXICO, D.F. OCTUBRE, 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

“Cuando alguien que de verdad necesita algo lo encuentra, no es la casualidad quien se lo procura, sino él mismo. Su propio deseo y su propia necesidad le conducen a ello.” Herman Hesse

DEDICATORIA

A OSCAR

Eres el mejor amigo, compañero, esposo y padre. Te amo muchísimo, gracias por todo tu apoyo en cada una de las metas que me he propuesto, por impulsarme hacia nuevos retos y comprender lo que tanto me gusta. Eres mi más grande ejemplo de superación y trabajo. Este logro es de los dos.

OLIVER Y SANTIAGO

Mis hermosos hijos, los amo con todo mi ser. Su presencia es el mejor regalo de todos, son mi fuente de trabajo, alegría, fe, esperanza y felicidad.

MIS PADRES

María y Fernando, que en todo momento y sin ninguna condición se encuentran a mi lado apoyándome e impulsándome hacia nuevas metas; son un gran ejemplo de respeto, tolerancia y amor. Los quiero mucho.

MIS ABUELITOS

Saturnino y Cenorina, que al igual que mis padres, en todo momento y sin condiciones se encuentran a mi lado apoyándome en cada etapa de mi vida. Gracias, los quiero.

MI HERMANO

León, que siempre está dispuesto a apoyarme y me brinda su ayuda para cualquier cosa, gracias por estar siempre conmigo, te quiero mucho.

*"Las familias son la brújula que nos guían. Son la inspiración para llegar a grandes alturas, y nuestro consuelo cuando ocasionalmente fallamos." **Brad Henry***

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México por brindarme la oportunidad de ser estudiante de ella.

A la Coordinación de estudios de Posgrado MADEMS por aceptarme en su programa de maestría y recibir una gran formación académica.

Al Programa de Apoyo a Estudios de Posgrado por el apoyo recibido en la impresión de esta Tesis.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por otorgarme la beca de maestría durante los dos años de su duración dentro de la Convocatoria de Becas Nacionales 2013 segundo periodo con número de registro 290817.

A la Dra. Tania Escalante Espinosa, por aceptar ser mi tutora y brindarme su conocimiento, apoyo, paciencia y tiempo para la realización de este trabajo, y por estar siempre dispuesta a revisar mis dudas y los progresos de la tesis.

A la Dra. Reyna Elena Calderón Canales por aceptar ser parte del comité y ser uno de los pilares fundamentales para la realización de esta tesis debido a su asesoramiento y tiempo dedicado para resolver cada una de las dudas.

A la Dra. Martha J. Martínez Gordillo por aceptar ser parte del comité y complementar este trabajo con sus observaciones y sugerencias que fueron muy importantes el desarrollo y diseño del trabajo de tesis.

A la M. en D. María del Rosario López Mendoza por aceptar ser parte del comité y realizar observaciones y sugerencias muy importantes que fortalecieron la tesis.

Al M. en C. Tizoc A. Altamirano Álvarez por aceptar ser parte del comité y realizar observaciones y sugerencias importantes.

A los profesores del CCH-Sur Reyes Gómez Rene y Ruiz Boítes Marina que me apoyaron otorgándome algunas sesiones de su curso para la implementación de la estrategia de tesis. Gracias al tiempo concedido, fue posible realizar la estrategia como se tenía planteado. Sin su apoyo, no hubiera sido posible concretar la tesis en los tiempos establecidos.

A la M. en D. Hilda Claudia por apoyarme en la materia de práctica docente II y revisar mi trabajo de tesis, ya que ello ayudo a reconocer las fortalezas y debilidades del mismo, lo que fue de muy importante para la reestructuración de la estrategia.

Al M. en C. Antonio Gonzales por revisar de un inicio el protocolo de tesis y permitirme trabajar en el laboratorio de geomática del INIFAP para preparar la cartografía necesaria utilizada en la estrategia.

A la Lic. Martha Zacarías García y la Srta. Laura A. Alanís Martínez por su apoyo, atención y asesoramiento en cada uno de los trámites de la tesis, gracias a ustedes el proceso fue muy ameno y lleno de buenos deseos y risas.

A todos mis compañeros de generación Silvia, Ana, Miguel, Gildardo, Carlos, Rodrigo y Héctor; por ser grandes amigos y siempre estar dispuestos a compartir y ayudar, así como por las observaciones realizadas a la tesis.

A todos los profesores que me enseñaron y rectificaron mi amor por la docencia, demostrándome el verdadero significado de esta profesión y la gran importancia que esta tiene para conseguir un cambio social.

“Un intelectual es el que dice una cosa simple de un modo complicado. Un artista es el que dice una cosa complicada de un modo simple.” Charles Bukowski

Contenido

Resumen.....	10
Abstract	10
Introducción	11
Justificación	13
Objetivos	15
Hipótesis.....	15
Capítulo I. Contexto educativo.....	16
1.1. Incorporación de las TIC en la Educación Media Superior	16
1.2. Breve historia de la incorporación de las TIC en el CCH.....	17
1.3. La materia de Biología en el bachillerato	19
Capítulo II. Sustento pedagógico.....	22
2.1. Modelo educativo del CCH.....	22
2.2. Tipos de enseñanza y aprendizaje.....	23
2.3. El enfoque constructivista para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.....	25
Capítulo III. La enseñanza de la biodiversidad y el uso de las herramientas tecnológicas	30
3.1. La enseñanza y aprendizaje de las ciencias.....	30
3.1.2. ¿Por qué enseñar biodiversidad?.....	33
3.2. ¿Por qué el uso de las TIC?.....	36
3.3. Uso de los SIG en educación	38
3.3.1. Uso de los SIG para enseñar biodiversidad	41
Capítulo IV. Estrategia de enseñanza y aprendizaje	42
4.1. Diseño, construcción y organización de la estrategia	45
4.2. Descripción de la estrategia de enseñanza y aprendizaje	50
4.2.1. Primera sesión.....	52
4.2.2. Segunda sesión.....	56
4.2.3. Tercera sesión	59
4.2.4. Cuarta Sesión.....	60
4.3. Reestructuración de la estrategia	63
4.3.1. Primera sesión.....	63
4.3.2. Segunda sesión.....	65
4.3.3. Tercera sesión	67

Capítulo V. Resultados	70
5.1. Primera aplicación de la estrategia	70
5.1.1. Visita antes de la estrategia	72
5.1.2. Primera sesión	74
5.1.3. Segunda sesión.....	76
5.1.4. Tercera sesión	78
5.1.5. Cuarta sesión.....	80
5.2. Segunda aplicación de la estrategia	86
5.2.1. Primera sesión.....	88
5.2.2. Segunda sesión.....	91
5.2.3. Tercera sesión	93
5.3. Discusión	98
5.4. Conclusiones.....	102
Recomendaciones	104
Bibliografía	106
Anexos.....	116
Anexo 1. Preguntas de disposición de los alumnos al trabajo en clase	116
Anexo 2. Presentación de los objetivos, normas de clase y tema biodiversidad de México	117
Anexo 3. Cuadros C-Q-A.....	120
Anexo 4. Actividades para resolver en clase	121
Anexo 5. Actividades para realizar con <i>Google Earth</i> y <i>Quantum-GIS</i>	123
Anexo 6. Ejemplo de requerimientos de las especies.....	126
Anexo 7. Cuadro de doble columna	127
Anexo 8. Lectura de sensibilización	128
Anexo 9. Presentación del tema Problemática ambiental.....	129
Anexo 10. Cálculo de huella de carbono	134
Anexo 11. Rúbrica para la elaboración del cartel	135
Anexo 12. Opinión sobre el uso de los SIG.....	136
Anexo 13. Cuadros C-Q-A de la reestructuración de la estrategia.....	137
Anexo 14. Actividades de la primera sesión	138
Anexo 15. Guía para trabajar en <i>Google Earth</i>	140
Anexo 16. Ejemplo de la cartografía que se les presentará a los alumnos.....	143
Anexo 17. Ejemplo del simulador de vuelo.....	145
Anexo 18. Cuestionario de evaluación (Postest 1 mes después).....	146

Anexo 19. Resultados primera aplicación	148
Anexo 20. Resultados de la estrategia reestructurada	156
Planeación resumida de las sesiones	165
Cartografía para estrategia alternativa	168

Resumen

La presente tesis tiene como objetivo presentar el diseño y evaluación de una estrategia basada en el uso de herramientas tecnológicas y particularmente el uso de los Sistemas de Información Geográfica, que permita ayudar a los profesores y alumnos de educación media superior, a superar los obstáculos epistemológicos y contextuales que limitan el proceso de enseñanza y aprendizaje cuando se aborda el tema de biodiversidad de México. La estrategia tiene como base psicopedagógica el constructivismo y el cambio conceptual y representacional; tomando como punto de partida las concepciones alternativas de los alumnos. La estrategia se aplicó en dos momentos, a partir de la primera aplicación la cual fue reestructurada. La primera aplicación se llevó a cabo en marzo del 2014; se abarcó el tema de biodiversidad de México y problemática ambiental, utilizando recursos tecnológicos como: videos, cartografía digital, GPS, *Google Earth*, *Quantum GIS* y redes sociales; los resultados no mostraron un cambio conceptual del concepto de biodiversidad de México. La segunda aplicación con la estrategia ya reestructurada fue en febrero del 2015 y se abordó solamente el tema de biodiversidad de México, los recursos tecnológicos utilizados fueron: videos, GPS, cartografía digital y *Google Earth*. Los resultados mostraron un cambio conceptual del término biodiversidad y análisis de cartografía con o sin formato digital.

Abstract

The aim of this dissertation is to present the design and evaluation of a strategy based on the use of technological tools, particularly the use of Geographic Information Systems, allowing help teachers and students of Junior High Schools, to overcome the epistemological obstacles and limiting contextual teaching and learning process when approached the question of the biodiversity of Mexico. The strategy is based on the psychology of constructivism and conceptual and representational change; taking as its starting point the alternative conceptions of students. The strategy was implemented in two stages, from the first application which was restructured. The first application was carried out in March 2014; the issue of biodiversity and environmental problems Mexico is covered, using technological resources as videos, digital mapping, GPS, Google Earth, Quantum GIS and social networks; the results did not showed a conceptual change of the concept of biodiversity in Mexico. The second application with the restructured strategy was carried out in February 2015, it was focused only the issue of biodiversity in Mexico, where technological resources used were: videos, GPS, digital mapping and Google Earth. The results showed a conceptual change of the term biodiversity mapping and analysis with or without digital format.

Introducción

Debido a sus características geográficas, biogeográficas, geológicas y culturales, México es considerado un país megadiverso; esa megadiversidad biológica constituye un privilegio y un potencial para el desarrollo del país, pero también una responsabilidad social para su cuidado y conservación (Sarukhán et al., 2009). No obstante la biodiversidad se encuentra amenazada por diversos procesos; entre ellos los antropogénicos que transforman negativamente el entorno (Luna et al., 2010) provocando extinción de especies, diferentes tipos de contaminación y pérdida de ecosistemas. Por tal motivo existe una gran necesidad de cambiar las tendencias actuales de pérdida de los recursos biológicos.

La enseñanza integral de la biodiversidad es una de las maneras para combatir este problema; ya que su aprendizaje proporcionará una visión global y local sobre los fenómenos naturales. En el nivel medio superior, el aprendizaje de dicho tema tiene repercusiones significativas en el compromiso y respeto hacia la naturaleza. El programa de la asignatura de Biología IV en el Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), tiene como eje estructurante enfatizar las relaciones sociedad-ciencia-tecnología para que el estudiante pueda desarrollar una ética de responsabilidad individual y social, que contribuya a establecer una relación armónica entre la sociedad y el ambiente, lo que permitirá que los jóvenes puedan asumirse como parte de la naturaleza, propiciando una actitud de respeto hacia ella (CCH, 2003).

A pesar del propósito general de la asignatura antes mencionado, pocas veces la relación entre tecnología y educación se identifica como un complemento. Sin embargo, en la actualidad el acceso a herramientas tecnológicas es esencial para los estudiantes desde edades muy tempranas.

El acceso a diferentes recursos tecnológicos dentro del aula de trabajo puede ofrecer un entorno mucho más rico para el aprendizaje y una experiencia docente más dinámica; además de que dichos recursos son considerados como fuertes motivadores para los estudiantes y pueden brindar encuentros de aprendizaje más activos, a través de simulaciones y animaciones; permitiendo así, la representación de conceptos y principios que de otro modo serían muy difíciles de comprender para los estudiantes (Morrissey, 2006).

Dentro de las principales ventajas de utilizar los recursos tecnológicos, se encuentra la posibilidad del uso de software computacional que puede ayudar a la comprensión de los temas. Tal es el caso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), que son herramientas de análisis espacial, utilizados para resolver problemas por medio de modelos que permiten encontrar patrones y entender cuáles son los eventos que dan origen a los fenómenos que se estudian (Buzai, 2000).

Con el uso de estos sistemas, se propone que los estudiantes generen sus propios modelos de interés y que busquen posibles soluciones, lo cual promoverá el pensamiento analítico y la resolución de problemas. El uso efectivo de los SIG se plantea más allá de usar botones para crear mapas; en el contexto educativo, proveen un ambiente simulado de la realidad que permite analizar relaciones e interacciones espaciales para llegar a conclusiones propias (Grao, 2013).

El uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en un ambiente áulico como el del CCH, tiene como sustento pedagógico el cambio conceptual y representacional a través del constructivismo; donde el estudiante es el elemento central del proceso enseñanza-aprendizaje y se le permite construir sus propios modelos de interés para que llegue a la apropiación del conocimiento construido; siendo esencial la indagación de concepciones alternativas de los estudiantes.

Justificación

Los recursos biológicos son indispensables para el bienestar económico y social de la población en general; por lo cual, surge la necesidad de desarrollar aproximaciones prácticas que prevengan la disminución y pérdida de la biodiversidad como consecuencia de las actividades humanas. Sin embargo, la gestión de la misma es un asunto complejo que no se encuentra sólo en manos de los expertos, es necesario un cambio social para conseguir una modificación en las tendencias de pérdida de la biodiversidad (González-Gaudiano, 2004); y este cambio social, solo se puede dar a través de la educación.

El papel que puede desempeñar la educación en este tema es proporcionar al estudiante una visión global y local de su entorno geográfico y biológico, generando además un sentido de respeto y cuidado del mundo en el que se desenvuelve. Para lo cual, se deben buscar las herramientas adecuadas para lograr dicha afinidad entre los estudiantes y la biodiversidad.

En educación, la mayoría de los materiales más recurrentes no parecen dar respuesta satisfactoria a esta demanda debido a que no aportan una base conceptual, procedimental y axiológica útil para fundamentar y orientar la interpretación crítica y la toma de decisiones sobre la problemática de conservación de la biodiversidad.

A pesar de que en diferentes estudios se ha reportado que existe un incremento en el interés por parte de los jóvenes hacia los temas relacionados con la problemática ambiental y la biodiversidad, las cifras de reprobación de la materia de Biología se encuentran dentro de las más elevadas junto con matemáticas. Este problema se debe principalmente a que la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias se han concebido como algo difícil y descontextualizado de la cotidianidad de los alumnos.

Particularmente, la enseñanza del tema biodiversidad de México presenta dos problemas para su enseñanza y aprendizaje; en primer lugar se trata de un tema complejo en términos de representaciones mentales, ya que para los alumnos es difícil imaginarse situaciones tales como: ubicación geográfica de países megadiversos y la relación entre los diferentes factores que propician la megadiversidad. Y en segundo lugar, este tema se encuentra al final del programa, por lo que muchos profesores no alcanzan a llegar a esa parte del mismo y el tema no es visto.

Desde este panorama, surge la necesidad de desarrollar estrategias encaminadas a la enseñanza de las ciencias desde una visión amigable para los estudiantes, que se adapte a los tiempos establecidos por el programa y a la vez, se encuentre vinculada con sus intereses y estilos de aprendizaje.

Actualmente las tendencias globales de la sociedad se centran en la precisión de una expansión acelerada del acceso y utilización de las nuevas tecnologías; las cifras de jóvenes que utilizan los recursos tecnológicos es cada día mayor. Ante esa presión cultural y social diferentes contextos educativos participan en la incorporación tecnológica con la finalidad de mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Para adaptarse a las nuevas necesidades, las instituciones y programas formadores de docentes deben flexibilizarse y desarrollar vías de integración de las tecnologías. Además, resulta importante impulsar a los alumnos y docentes hacia la utilización de recursos que faciliten el contacto con la sociedad del conocimiento y la creación de nuevos entornos de aprendizaje; mediante una innovación pedagógica a partir de uso de esas tecnologías.

A partir de lo anterior, se plantea el diseño de nuevas estrategias que vinculen la parte conceptual y la parte tecnológica, basada en un diseño metodológico que represente una innovación pedagógica y no solo una modernización de los mismos procesos educativos. La finalidad aquí es evaluar la utilidad que tendría tal vínculo con el aprendizaje de los alumnos; es decir, si las estrategias diseñadas con herramientas tecnológicas aportan las bases conceptuales, procedimentales y axiológicas que se requieren para un análisis de algún tema en particular.

Objetivos

Objetivo general

Evaluar el aprendizaje de los estudiantes respecto al tema de biodiversidad de México a partir del diseño y aplicación de una estrategia basada en el uso de los Sistemas de Información Geográfica como herramientas de enseñanza.

Objetivos particulares

- Realizar el diseño de las sesiones correspondientes para el tema de biodiversidad de México utilizando como recursos tecnológicos el video, teléfono celular, redes sociales, cartografía digital y uso de Google Earth.

- Implementar la estrategia de uso de los Sistemas de Información Geográfica con estudiantes de sexto semestre que cursen la materia de Biología IV, del Colegio de Ciencias y Humanidades.

- Evaluar el aprendizaje de los estudiantes del tema biodiversidad de México a partir del uso de los Sistemas de Información Geográfica como herramienta de enseñanza.

Hipótesis

La enseñanza y el aprendizaje de la biodiversidad se propone como una de las alternativas para conseguir un cambio social y disminuir las tendencias de la pérdida de especies y ecosistemas; por lo cual, se necesitan diseñar estrategias que aporten las suficientes bases conceptuales y analíticas que permitan a los jóvenes estudiar su entorno geográfico y biológico interrelacionado, para que comprendan la importancia de su cuidado. Los Sistemas de Información Geográfica permiten un análisis del entorno desde una visión dinámica y crítica, presentando ambientes simulados de la realidad. Su uso permite una enseñanza basada en el constructivismo; permitiendo así que el alumno reconozca la importancia de los diferentes factores que propician la biodiversidad, a partir de la relación entre sus ideas previas y la nueva información obtenida a través de los modelos generados con el uso de la cartografía digital; lo que propiciará cambios conceptuales en los alumnos para así llegar a un aprendizaje significativo.

Capítulo I. Contexto educativo

En este capítulo se abordará el contexto educativo del CCH, debido a que la estrategia fue planeada y diseñada para aplicarse en el Colegio, tomando en cuenta su infraestructura, recursos y enseñanza, particularmente de la Biología. Primero se describirá cómo es que las herramientas tecnológicas se han incorporado al contexto educativo del bachillerato; para después puntualizar cómo se dio su incorporación en el Colegio. Al finalizar, se hablará acerca de la enseñanza de la materia de Biología en el CCH y cómo ésta se relaciona con el uso de las TIC mediante sus ejes estructurantes.

1.1. Incorporación de las TIC en la Educación Media Superior

En todas las sociedades existen procesos educativos, ya sean formales o informales, que se encuentran en evolución, ya que responden a distintas necesidades sociales en diferentes épocas. De tal modo, la educación es considerada como un eje fundamental en todo proyecto de nación y como un medio poderoso para disminuir la pobreza y la falta de igualdad, ya que permite a las personas mejorar sus condiciones de vida y posibilidades de movilidad social; la ampliación de oportunidades educativas es una vía para promover la justicia y la equidad (OPS, 2001).

La educación que se ofrece debe contar con los estándares de calidad establecidos; donde los objetivos y fines educativos contribuyan a la superación de las necesidades sociales (INEE, 2009). En la actualidad el uso de las TIC son recursos que forman parte importante de la sociedad y se encuentran en incremento (INEGI, 2012); esta situación tiene repercusiones significativas en el sistema educativo, constituye una nueva necesidad social dentro de los programas educativos de todos los niveles, representando un desafío para la reestructuración de los programas, ya que para poder adaptarse a las nuevas exigencias, las instituciones formadoras de docentes deben flexibilizarse y desarrollar vías de integración de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Estas observaciones ya han sido consideradas en los nuevos programas de todos los niveles educativos; en diferentes planes de estudio se considera el uso de las nuevas tecnologías como uno de los elementos centrales en la definición del nuevo currículo (SEP, 2009). El objetivo es que la enseñanza de las TIC no se imparta como una asignatura independiente; sino como un complemento que debe resultar útil para el aprendizaje de los contenidos y habilidades (Benítez

y Sosa, 2012). Su incorporación debe analizarse integralmente, considerando no sólo los aspectos vinculados a los recursos tecnológicos sino especialmente a la gestión y organización pedagógica.

La incorporación de las tecnologías en los procesos educativos, responde también a las exigencias educativas del contexto global (OCDE, 1997); ya que su uso se considera uno de los objetivos prioritarios. Se establece que en los próximos años se deberá incorporar de modo creciente el uso de instrumentos tecnológicos para fortalecer las actividades de docencia, mediante programas educativos en ambientes virtuales y a distancia (UAEM, 2009).

Es prioritario que se entienda que estos cambios no solamente se deben dar mediante un cambio de infraestructura tecnológica, sino más bien como un “desplazamiento intangible de la estructura pedagógica inherente históricamente a las ideas humanistas de la educación, por una lógica más ligada a los preceptos económicos del desarrollo histórico de la tecnología” (Yzaguirre y Núñez, 2010). Ya que se ha malinterpretado el uso de las tecnologías en la educación, y han sido concebidas como un medio de entrega o transporte de la información, sin cambios estructurales ni pedagógicos; lo que conduce a seguir utilizando los modelos tradicionalistas, pensando que por el sólo uso de la herramienta ya se está realizando un cambio en los procesos educativos (UNESCO, 2006). La realidad es que lo único que se está haciendo es una modernización de los mismos procesos.

1.2. Breve historia de la incorporación de las TIC en el CCH

Por su parte el CCH, se considera una de las instituciones de Educación Media Superior (EMS) más importantes; y su instauración constituye la creación de un motor permanente de innovación de la enseñanza. Desde un inicio, el Colegio ha querido incorporar a las nuevas tecnologías como una parte fundamental de su infraestructura; con la finalidad de mantenerse a la vanguardia de las exigencias educativas a nivel global.

Esta incorporación tecnológica ha sufrido un largo proceso para lograr su integración a pesar de que su importancia se reconoce por las propias autoridades educativas de la institución. El rector Pablo González Casanova decía que los medios tecnológicos de comunicación “son una herramienta didáctica innovadora que se incorpora a los métodos de enseñanza con la finalidad de elevar la eficacia de los estudios universitarios” (Bastida, 2011).

En este esfuerzo de innovación de la institución, en 1987 la UNAM estableció la primera conexión a la red, la Universidad trabajó internamente para llevar los beneficios de esta red a todas y cada una de sus dependencias; entre ellas el CCH, el cual se ha visto beneficiado para equipar sus instalaciones no sólo con Internet, sino con tecnología de punta a través de la creación de los SILADIN (Sistema de Laboratorios para el Desarrollo y la Innovación) y más recientemente con equipamiento de cómputo y visual, en prácticamente todos los planteles (Bastida, 2011). Otro esfuerzo, más reciente, lo constituyen los nuevos laboratorios de ciencias para el bachillerato UNAM, dentro de todo el sistema de bachillerato de la UNAM, que tienen como objetivo de crear un espacio para la exploración de actividades escolares que responda a los intereses de alumnos y profesores, que apoye el aprendizaje colaborativo dentro y fuera de las instalaciones escolares y que integre el uso de las TIC como herramientas en el desarrollo de las actividades experimentales en las materias de Física, Química y Biología .

La incursión de la Red Inalámbrica Universitaria (RIU) y equipo de alta tecnología que a partir de octubre del 2008 fue incorporada en todos sus planteles, requiere estrategias para aprovechar este gran potencial que tienen las TIC, e impulsar sustancialmente el desarrollo educativo y su influencia en la sociedad (Domínguez, 2008). Recientemente, con el objetivo de impulsar una política de prospección para una plataforma informática y computacional, se creó el Consejo Asesor en TIC (Ania, 2010).

Se han realizado grandes esfuerzos por habilitar los salones de clases como aulas multimedia para que los recursos tecnológicos sean aplicados de la mejor manera a los procesos de enseñanza y aprendizaje. Sumado a esto, en el 2008 la empresa TELMEX (Teléfonos de México) equipó cinco aulas, una en cada plantel; cada una de ellas con 83 equipos de computadoras (Bosco y Barrón, 2008).

Como se mencionó anteriormente, estos cambios en la infraestructura de la institución se deben a que el CCH no puede permanecer al margen de los procesos que se están gestando en la sociedad actual y son una respuesta a los modos de organización económica, social, política y cultural; que están indisolublemente relacionados con la evolución de las tecnologías y su incursión dentro de la educación. Si se priva a las nuevas generaciones de las herramientas de vanguardia, se estaría comenzando con un rezago no solo educativo, sino también de habilidades tecnológicas.

En este entorno, la educación y sus agentes enfrentan la imperiosa exigencia de replantear sus objetivos, pedagogía, didáctica y su organización para hacer uso de las TIC de una manera provechosa (Ochoa, 2013). El problema es que, las instituciones educativas creen que la solución para lograr un vínculo entre los estudiantes y los procesos educativos es solamente dotar a la escuela de la infraestructura necesaria y con tecnología de punta.

Resulta evidente que se requiere una reestructuración de los planes y estrategias educativas, además de crear una cultura que fomente el cambio en las mediaciones pedagógicas; es decir, la superación de la vieja concepción que ofrecía el conductismo y pasar a la implementación de nuevos paradigmas de aprendizaje, para que el alumno se vuelva más autónomo, para entonces sí poder aprovechar la gama de posibilidades que ofrecen las tecnologías digitales.

1.3. La materia de Biología en el bachillerato

Tomando en cuenta el apartado anterior, se puede observar que la asignatura de Biología en la EMS es considerada como una materia disciplinar básica, he impartida en diferentes modelos educativos como bachilleratos tecnológicos, preparatorias y CCH desde los primeros semestres; la podemos encontrar en los mapas curriculares como Biología General, Biología Humana o Biología I y II. También se imparte en los últimos semestres con temáticas como Ecología y medio ambiente o como materias optativas Biología III y IV, como es el caso del CCH. Y en todos los casos, las materias han sufrido algunos cambios estructurales encaminados a dar respuesta a los nuevos lineamientos de las reformas educativas.

En el caso del Colegio, la materia ha sufrido diversos cambios, tanto estructurales como conceptuales, encaminados a proporcionar una visión global de las ciencias y la naturaleza; incluyendo los avances tecnológicos y su impacto. Es por ello que el programa actual de Biología propone un enfoque integral, que incluye cuatro ejes complementarios que deben ser transversales en los diferentes temas del curso; estos son: el pensamiento evolucionista, el análisis histórico-social, la relación sociedad-ciencia-tecnología y las propiedades de los sistemas vivos.

En los cursos de tercero y cuarto semestres, la enseñanza de la Biología se encuentra orientada a conformar la cultura básica del estudiante, pretendiendo contribuir a la formación del alumno mediante la adquisición de conocimientos y principios propios de la disciplina, así como propiciar el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que le permitan enfrentar con éxito los

problemas relativos al aprendizaje de nuevos conocimientos en el campo de la Biología. “Busca enfatizar el desarrollo de una ética de responsabilidad individual y social que contribuya a establecer una relación armónica entre la sociedad y el ambiente” (CCH, 2006)

En cuanto a Biología III y IV, se tratan de materias optativas para alumnos que escogen el área dos, que corresponde a las ciencias biológicas. Específicamente Biología IV es una materia de sexto semestre en donde se encuentra el tema de biodiversidad de México; haciendo hincapié en la problemática ambiental actual, así como en la búsqueda de soluciones, concientizando a los jóvenes para que identifiquen la problemática y sean parte de una solución (CCH, 2006).

Sin embargo, la mayoría de los procesos de enseñanza a lo largo del tiempo han sido abordados desde un enfoque conductista, y por tanto el aprendizaje es visto como una programación de los contenidos; donde los conocimientos se presentan como acabados y estáticos (Hernández, 1998); y no se promueven los objetivos planteados en el currículo. En consecuencia, los alumnos se sienten ajenos al sistema educativo y el aprendizaje se vuelve memorístico, careciendo así de significado para ellos. A su vez, la enseñanza se aborda de una forma abstracta, descontextualizada y poco motivante para el alumno (Díaz-Barriga y Hernández, 2002).

Lo anterior se ve reflejado en los índices de reprobación de la materia de Biología en el CCH; los cuales son del 13% (en promedio) (CCH, 2012), lo que indica que esta materia se encuentra ubicada dentro de los tres primeros lugares de materias que presentan mayores problemas de reprobación (García, 2009).

Se han realizado diferentes estudios para determinar las razones principales de los problemas de reprobación; entre ellos, encontramos un estudio que menciona que algunos de los problemas de reprobación se pueden atribuir a los docentes “que no poseen una óptima formación inicial, desconocimiento de los avances en la investigación didáctica y sus aplicaciones a la realidad docente, dificultad para contextualizar el conocimiento científico básico con los hechos de la realidad social y económica, escasez de recursos para favorecer el aprendizaje, limitaciones para la organización de actividades prácticas y procedimentales, desmotivación frecuente y desfavorable clima de aprendizaje” (Arteaga y Tapia, 2009).

No es suficiente que el docente tenga el dominio de los contenidos de la materia, tiene que buscar y utilizar estrategias que faciliten a los alumnos la apropiación de los contenidos; en consecuencia, se han propuesto nuevos enfoques para enfrentarse a los procesos educativos y obtener resultados que indiquen que se están obteniendo avances favorables.

Torres (2010), menciona que la enseñanza de las ciencias se debe realizar de forma contextualizada y relacionada con la vida cotidiana, para que tome un carácter significativo para el alumno; esta situación representa un gran reto para el docente, puesto que tendría que realizar un proceso reflexivo sobre el uso de sus métodos y técnicas.

Las TIC podían ser la llave para resolver gran parte de los problemas educativos y dar un rápido impulso a la calidad de la enseñanza; sin embargo, existe una gran dificultad de modificar la organización de las escuelas y la forma de enseñar de los profesores (Yzaguirre y Núñez, 2010); debido a que existe una resistencia por parte de los mismos a conocer y utilizar estos medios como recursos pedagógicos, pues es un proceso complejo romper con los paradigmas de la enseñanza tradicional.

Por tanto, es importante impulsar en los alumnos y docentes la utilización de los recursos tecnológicos que faciliten el contacto con la sociedad del conocimiento y la creación de nuevos entornos de aprendizaje. La incorporación de las TIC en la educación ha abierto grandes posibilidades para mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje; sin embargo, no es suficiente con dotar a las escuelas de computadoras, hace falta propiciar un cambio en la organización de las escuelas y en las competencias digitales de los profesores (Alcántara, 2010).

Capítulo II. Sustento pedagógico

En este capítulo se describirá el modelo educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades, enfocándonos en cuál es la concepción que se tiene sobre la enseñanza y el aprendizaje bajo diferentes teorías; para lo cual, se abordarán algunos de los enfoques educativos, profundizando en el cambio conceptual y el aprendizaje significativo.

2.1. Modelo educativo del CCH

Los modelos educativos son visiones sintéticas de teorías o enfoques pedagógicos que orientan a los especialistas y a los profesores en la elaboración y análisis de los programas de estudios para la sistematización del proceso de enseñanza y aprendizaje, o bien, en la comprensión de alguna parte de un programa de estudios (CAP, 2007). Estos modelos permiten a los docentes tener un panorama de cómo se elaboran los programas, de cómo operan y cuáles son los elementos que desempeñan un papel determinante en una planeación didáctica.

De acuerdo con el documento del CCH “Modelo Educativo del Colegio” (2010), en el Colegio se pretende una formación donde los estudiantes sean capaces de adquirir una cultura básica, general y propedéutica, que les permita continuar con estudios superiores o seguir preparándose a lo largo de su vida en un ámbito diferente al escolar. Se propone que los estudiantes sean capaces de incidir en la transformación de su país a partir de un compromiso personal y social, con una actitud analítica, crítica y participativa.

La perspectiva educativa adoptada en el CCH define los principios pedagógicos-didácticos que le caracterizan, ubica al alumno en el centro del acto educativo y lo concibe como una persona capaz de transformar su medio; convirtiendo a la educación en un acto vivo y dinámico. La concepción del aprendizaje es la de un proceso de construcción, en la cual los estudiantes parten de conocimientos previos; privilegiando la formación más que la acumulación de conocimientos (CCH, 2006); en el Colegio, este paradigma se sustenta a partir de los principios:

Aprender a aprender: Es un concepto multidimensional que incluye aspectos metacognitivos, habilidades complejas del pensamiento, autorregulación y autoestima que son la base para aprender a lo largo de la vida y propician que el alumno sea capaz de adquirir nuevos conocimientos por cuenta propia.

Aprender a hacer: Implica que los alumnos sean capaces de leer todo tipo de textos, escribir, expresar sus ideas, resolver problemas, elaborar gráficos, llevar a cabo proyectos o diversos experimentos, manipular los diferentes dispositivos de laboratorio, elaborar encuestas, trabajar en equipo, entre otras muchas cosas prácticas.

Aprender a ser: representa para el alumno la afirmación de valores personales aplicados en su vida, hacerse responsable de la obtención de resultados positivos para su futuro; desarrollar una personalidad y una identidad propia; procurar el conocimiento de sí mismo y la autorrealización.

En cuanto al enfoque didáctico, se refiere a estrategias educativas que ayuden a generar habilidades para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información de diferentes fuentes, reflexionar acerca de ella y emitir juicios o puntos de vista a partir de lo investigado. Se propone que los alumnos vayan construyendo el conocimiento de manera gradual; donde las explicaciones, los procedimientos y los cambios conseguidos sean la base a partir de la cual se logrará el aprendizaje de nuevos conceptos, principios, habilidades, actitudes y valores más complejos y profundos (CCH, 2006).

Por tanto, la concepción de aprendizaje que se adopta es la de un proceso de construcción dinámico; esta postura es transformadora y considera que el conocimiento no es una simple adquisición de información, sino un proceso reflexivo para que lo aprendido pueda ser utilizado de manera flexible dentro y fuera del salón de clase. Desde este panorama, el docente debe ser un mediador entre el alumno y los contenidos de enseñanza, sin perder de vista el nivel de profundidad de los mismos, enfatizando los aprendizajes que se establecen para cada unidad, evaluando todo el proceso de aprendizaje.

2.2. Tipos de enseñanza y aprendizaje

A lo largo del tiempo se han tenido diferentes concepciones sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje y con ello, han surgido diferentes teorías que pretenden dar una explicación a dichos procesos o bien, realizar una propuesta sobre cómo debería ser la enseñanza y aprendizaje dentro de un aula. Dentro de las teorías principales, se puede encontrar al conductismo, la teoría sociocultural, la teoría piagetiana, el constructivismo y el cambio representacional o conceptual. A continuación se realizará una breve descripción de cada uno de los diferentes enfoques y se

argumentará por qué esta tesis tendrá como sustento pedagógico el cambio conceptual y el constructivismo.

El conductismo o comúnmente llamada enseñanza tradicional, debido a que ha sido una de las teorías más recurrentes en educación, pues coloca en el papel central al profesor, que es el encargado de transmitir los conocimientos de una forma rigurosa y por tanto, el aprendizaje es memorístico y se da mediante condicionamiento de estímulo-respuesta (Marqués y Sancho, 1987). Se preocupa por usar el método científico de forma rigurosa, considerando sólo los aprendizajes observables y medibles objetivamente. En consecuencia, el aprendizaje es un cambio relativamente permanentemente de la conducta, que se logra mediante la práctica y con la interacción recíproca de los individuos y su ambiente.

También considera innecesario el estudio de los procesos mentales superiores, pues al basarse totalmente en el uso del método científico deja de lado la interpretación que pueda surgir de su aplicación. Skinner (1974) menciona que “Es absurdo suponer que la ciencia es lo que el científico siente y observa introspectivamente.”

Actualmente esta teoría es poco aceptada, pues al no considerar los procesos mentales, es incompleta; sin embargo, no se debe olvidar que la práctica y la repetición, como base del aprendizaje es esencial para ciertas temáticas como ortografía, pronunciación, cálculo, reconocimiento visual y conceptual. Por tanto, esta teoría podría ser aplicable pero a situaciones particulares del proceso educativo, “ocupando un papel conocido y limitado en el contexto de aprendizaje global del alumno” (Bartolomé, 1999).

Por otro lado, se encuentra la teoría sociocultural de Vygotsky, la cual le da énfasis a las interacciones sociales; donde el alumno debe ser visto como un ente social, protagonista y producto de las múltiples interacciones sociales en que se ve involucrado a lo largo de su vida escolar y extraescolar. Se asume que el alumno no aprende en solitario, sino que, por el contrario, la actividad autoestructurante del sujeto estará mediada por la influencia de los otros, y por consiguiente, el aprendizaje es en realidad una actividad de reconstrucción de un cúmulo de conocimientos de una cultura; determinada por la comunicación y el contacto interpersonal de los docentes y los compañeros de grupo (Chaves, 2001). La idea fundamental es que todas las funciones mentales superiores del individuo se originan en la vida social.

De tal forma, no se puede dejar de lado la importancia de la interacción alumno-alumno mediante el trabajo cooperativo; pero también es claro que esta teoría no es aplicable para todos los procesos de aprendizaje, ya que es necesario que se den procesos entre el alumno-profesor y que el proceso de aprendizaje llegue a ser de forma individual; lo que va a depender directamente de los procesos mentales que el alumno sea capaz de realizar.

Otra de las teorías más importantes en educación es la teoría de Piaget, la cual afirma que “no todas las estructuras están presentes en todos los niveles de desarrollo intelectual del individuo sino que se van construyendo progresivamente, dependientes de las posibilidades operativas de los sujetos” (Gutiérrez, 1984). Es decir, que el desarrollo intelectual es un caso particular del crecimiento y la actividad cognitiva es una instancia particular de la adaptación biológica; donde aprender es un proceso complejo, definido por los límites del crecimiento, la estructura cognitiva y la capacidad de cambiar” (Silva y Ávila, 1998; Meece, 2000).

Bajo esta teoría, se entiende que el conocimiento se organiza mediante esquemas; los cuales son un conjunto de acciones físicas, de operaciones mentales, de conceptos o teorías con los cuales se organiza y adquiere información sobre el mundo; donde el desarrollo cognoscitivo no consiste tan sólo en construir nuevos esquemas, sino en la capacidad de reorganizar y diferenciar los ya existentes de los nuevos (Hernández, 2004).

En este caso, la teoría piagetiana podría dar el soporte pedagógico a la tesis que se presenta, utilizando los conceptos de asimilación y acomodación que tienen que ver con el vínculo entre las ideas previas y los nuevos conceptos; sin embargo, el autor menciona que lo deseable es que en esta etapa del bachillerato los alumnos se encuentren en la etapa de las operaciones formales para que sean capaces de dar solución a problemas abstractos (Cano de Faroh, 2007); pero ¿cómo podríamos saber si todos los alumnos se encuentran en esta etapa? y si lo supiéramos, los alumnos que no se encuentren ¿no podrían realizar las mismas actividades que sus compañeros? Al no poder validar las preguntas anteriores, no es posible utilizar esta teoría pues sería un poco reduccionista considerar la capacidad de aprendizaje por su condición biológica.

2.3. El enfoque constructivista para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias

El enfoque constructivista es una teoría que aporta suficientes bases conceptuales y metodológicas para respaldar la estrategia que se propone en esta tesis. El enfoque constructivista concibe el

conocimiento como un proceso de construcción cognitiva personal, por lo que es posible considerar que, a partir de un proceso de enseñanza, pueden ocurrir cambios conceptuales que se dan en los alumnos al relacionar la información inicial o ideas previas, con la nueva información, a través de una construcción y reconstrucción guiada del conocimiento; donde el uso de herramientas tecnológicas pueden ayudar a este proceso mediante modelos, simulaciones, videos, entre otros.

Ausubel (1976), menciona que el proceso de aprendizaje ocurre cuando el alumno relaciona lo que ya sabe con los nuevos conocimientos, lo que involucra una modificación y evolución de la información nueva; con la finalidad de que se produzca un aprendizaje significativo que consiste en la comprensión, elaboración, asimilación e integración a uno mismo de lo que se aprende; combinando aspectos cognoscitivos con afectivos, lo que provoca una personalización del aprendizaje (Serrano, 1990). La personalización del aprendizaje no debe entenderse como si cada quien construyera una realidad única, que existe solamente en la mente del que la conoce; recordemos que se plantean objetivos y existe un guía que será el encargado de conducir el conocimiento para que todos lleguen a los mismos referentes teóricos.

Es decir, cuando se hace mención de un aprendizaje significativo se hace referencia a aquellos conocimientos que han sido relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe (Ausubel, 1983). Este tipo de aprendizaje ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante, preexistente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras.

Que un conocimiento sea o no significativo dependerá de diferentes factores; Dávila (2000) hace referencia a los siguientes:

1. La significatividad lógica del material: referente al uso de las definiciones y lenguaje (precisión y ausencia de ambigüedad), datos empíricos y analogías (justificación de su uso), enfoque crítico (estimulación del análisis y la reflexión, estimulación de la formulación autónoma) y epistemología (de cada disciplina, consideración de la estrategia distintiva de aprendizaje, que se corresponde con sus contenidos particulares).

2. **Significatividad psicológica del material:** se refiere a que puedan establecerse relaciones no arbitrarias entre los conocimientos previos y los nuevos. Es relativo al alumno que aprende y depende de sus relaciones anteriores.
3. **Motivación:** debe existir además una disposición subjetiva, una actitud favorable para el aprendizaje por parte del estudiante. Debe tenerse presente que la motivación es tanto un efecto como una causa del aprendizaje.

Una cuestión muy importante, es que "todo el aprendizaje en el salón de clases puede ser significativo a lo largo de dos dimensiones independientes: la dimensión repetición-aprendizaje significativo y la dimensión recepción-descubrimiento" (Ausubel et al., 1997). Entonces, esta idea rompe el paradigma de que la enseñanza a través de clases tradicionales no puede generar un aprendizaje significativo, y que no todo aprendizaje por descubrimiento es significativo. Esta idea deja abierta la posibilidad de diseñar clases expositivas que puedan generar en los alumnos un cambio conceptual. Ausubel et al., (1997) señalan tres tipos de aprendizajes, que pueden darse en forma significativa, éstos son:

- **Aprendizaje de representaciones:** Consiste en la atribución de significados a determinados símbolos al igualarlos con sus referentes.
- **Aprendizaje de conceptos:** Los conceptos se definen como objetos, eventos, situaciones o propiedades que se designan mediante algún símbolo o signos. Son adquiridos a través del proceso de formación y de asimilación.
- **Aprendizaje de proposiciones:** Exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones, las cuales se obtienen cuando el alumno forma frases que contienen dos o más conceptos, este nuevo concepto es asimilado al integrarlo en su estructura cognitiva junto con los conocimientos previos.

Partiendo de esta idea, un enfoque importante en la enseñanza de las ciencias es el cambio conceptual; que hace referencia a una restructuración significativa del conocimiento previo para poder llegar a un conocimiento científico (Carretero, 2006). Pero esto no es tan sencillo como suena, ya que existe cierta resistencia al cambio por parte de los alumnos, debido a que muchas

de sus concepciones se encuentran muy arraigadas; incluso, si llegan a realizar el cambio conceptual, la mayoría de las ideas previas se mantienen activas en determinados contextos.

Los enfoques constructivistas, no interpretan al cambio conceptual como un intercambio de ideas, sino como “el desarrollo de nuevas concepciones que son fructíferas, inicialmente, en determinados contextos y, a la vez, consideran que las viejas concepciones pueden seguir siendo valiosas en otros contextos. Por lo tanto, la instrucción científica no debe luchar por reemplazar totalmente las ideas cotidianas por ideas científicas sino que los alumnos sean conscientes de que en determinados contextos, y por razones particulares, las concepciones científicas proporcionan un marco mucho más fructífero que las propias concepciones” (Jung, 1986 en Carretero, 2006). Esta idea, resulta importante para que los docentes generen que los alumnos se encuentren continuamente en contextos donde puedan utilizar el conocimiento científico y a su vez, las partes erróneas de estas concepciones alternativas, sean corregidas.

Como se observa, los diferentes tipos de aprendizaje se refieren a la capacidad del alumno a relacionar el conocimiento nuevo con sus concepciones alternativas y su capacidad de interpretación de los conceptos y las representaciones (Pozo y Flores, 2007). Coll (1990) menciona que, “cuando el alumno se enfrenta a un nuevo contenido a aprender, lo hace siempre armado con una serie de conceptos, concepciones, representaciones y conocimientos, adquiridos en el transcurso de sus experiencias previas, que utiliza como instrumentos de lectura e interpretación y que determinan en buena parte qué informaciones seleccionará, cómo las organizará y qué tipos de relaciones establecerá entre ellas.”

Desde este panorama, no es discutible la gran importancia que tiene conocer las ideas previas de los estudiantes; la concepción constructivista señala tres elementos básicos que determinan el estado inicial de los alumnos (Coll et al., 1999). En primer lugar, los alumnos presentan una disposición para llevar a cabo el aprendizaje; que tiene que ver desde el interés del tema, las actividades, el profesor, sus expectativas y la relación con sus compañeros. El segundo lugar, hace referencia a las capacidades de los alumnos para enfrentarse a diferentes situaciones de aprendizaje; donde se reflejan sus habilidades, estrategias, capacidades o instrumentos que utilizan para llevar a cabo el proceso. Y en tercer lugar, los conocimientos que ya poseen respecto al contenido concreto que se propone aprender. La posibilidad de establecer estas relaciones

determinará que los significados construidos sean más o menos significativos, funcionales y estables.

Es por ello que, la visión constructivista concibe como criterio fundamental los conocimientos previos, que pueden presentar diferencias en cuanto a la cantidad, significado, organización y representación. Y para considerar que aspectos se requieren explorar de las ideas previas, se deben tener en cuenta los objetivos que se persiguen de un tema en particular, ya que esto permitirá seleccionar de manera más precisa cuales conocimientos son pertinentes o irrelevantes para un determinado proceso educativo.

Es importante señalar que para que se hable de un aprendizaje constructivista, debemos tomar en cuenta las siguientes características: 1) múltiples representaciones de la realidad mediante modelos; 2) enfatizar el conocimiento mediante la construcción del conocimiento dentro de la reproducción del mismo, resaltando tareas auténticas de una manera significativa en el contexto y fomentando la reflexión en la experiencia; y 3) apoyarse en la construcción colaborativa del aprendizaje, a través de la negociación social (Jonassen, 1994).

Para finalizar, la ventaja de incursión de las TIC en los procesos educativos bajo el esquema constructivista radica en que la interpretación de modelos pueden ser herramientas que favorezcan el cambio representacional, ya que permite que se realice un proceso de visualización de fenómenos científicos que de otra forma serían difícil de representar. Con el uso de herramientas tecnológicas se pueden generar modelos junto con actividades innovadoras de carácter colaborativo y con aspectos que les permita afianzar lo que aprenden mediante videos, animaciones, simulaciones y gráficos (Gilbert et al., 2008).

Algunos investigadores han explorado el papel que puede desempeñar la tecnología en el aprendizaje constructivista, demostrando que las herramientas tecnológicas proporcionan un medio apropiado para que los estudiantes lleven a cabo un aprendizaje significativo a través de la simulación y representación (Hernández, 2008).

De tal modo que las herramientas tecnológicas pueden ser utilizadas para proporcionar representaciones del conocimiento tradicional de una forma accesible y significativa para los estudiantes; propiciando así, el desarrollo de independencia, logrando asumir un papel activo en la solución de problemas, comunicación y análisis de la información.

Capítulo III. La enseñanza de la biodiversidad y el uso de las herramientas tecnológicas

En este capítulo se revisa el problema de la comprensión conceptual en Biología; explorando algunos aspectos de la enseñanza y las concepciones de los alumnos sobre el tema. La intención es describir el problema de la asignatura en dos ejes; el primero como un asunto complejo, al tratarse de un tema perteneciente a ciencias y el segundo como un problema de planeación. Finalmente se analiza la importancia del uso de los recursos tecnológicos, el uso que se les debe de dar en la enseñanza de las ciencias y la utilidad de los Sistemas de Información Geográfica.

3.1. La enseñanza y aprendizaje de las ciencias

Como se revisó en el capítulo anterior, para los modelos constructivistas es muy importante tomar como marco de referencia a las concepciones alternativas o ideas previas de los alumnos, sin tratar de eliminarlas; ya que el objetivo que se persigue es utilizar estas ideas como medio para conseguir las metas educativas (Astolfi, 2004).

Desde esta perspectiva, resulta necesario conocer las concepciones que los alumnos tienen acerca de la ciencia y en particular de la Biología. Schoon y Boone (1998) mencionan que, cuando los profesores conocen las ideas previas de otros estudiantes (similares a las de sus alumnos), influyen en su seguridad sobre su capacidad para enseñar mejor la ciencia; por lo cual, también es prioritario conocer las concepciones de los profesores en cuanto a la enseñanza de la ciencia. Conocer las ideas tanto de alumnos como profesores proporciona las herramientas para conocer cuáles son los principales obstáculos conceptuales y epistemológicos en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El docente, en su práctica cotidiana, se encuentra con situaciones que de alguna manera reafirman o cambian su forma de pensar y de actuar; lo que influye directamente en su labor educativa. Fernández et al., (2002) realizaron un estudio sobre las concepciones del profesorado sobre la actividad científica, que suponen un obstáculo para la renovación de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias; entre estas ideas, destaca el enfoque positivista que se refleja con la aplicación rigurosa del método científico, válido en todas las situaciones.

Obviamente las ideas de los docentes se explican con la propia enseñanza científica recibida por los mismos, ya que su formación apenas contempla conocimientos sobre la filosofía de la ciencia (Fernández et al., 2002); en consecuencia, los docentes repiten el enfoque positivista y es lo que transmiten a las siguientes generaciones de estudiantes y de futuros profesores. Se hace una cadena en la que no se rompen paradigmas y se mantiene la enseñanza tradicional, centrada en el profesor, teniendo como eje el desarrollo de los contenidos (Lederman, 1992).

Otro punto importante es el problema de la planeación docente, ya que con el tiempo los profesores comienzan a olvidar la importancia de la planeación didáctica y construyen modelos simplificados que les permiten actuar y que les resultan cómodos y no conflictivos (Mellado, 1996).

Uno de los problemas que se presentan en el CCH respecto del programa de Biología IV, es que los últimos temas, como biodiversidad de México, muchas veces son abordados rápidamente y no se realiza la planeación necesaria por cuestiones de tiempo, provocando un sesgo en los conocimientos que deberían conocer los alumnos. En este sentido, los docentes tienen la responsabilidad de desarrollar estrategias que les permitan revisar todos los temas, con la profundidad necesaria y en el tiempo estipulado.

Sin embargo, diferentes investigaciones acerca de las ideas que tienen los docentes sobre ciencia, enseñanza y aprendizaje, muestran que existen diversas circunstancias contextuales de su formación académica y situación laboral, que inevitablemente inciden, no sólo en su planeación y desempeño en el aula; también influyen en las concepciones que los estudiantes van incorporando, ya sean positivas o negativas (Lederman, 1992 en Angulo, 2002).

En cuanto al aprendizaje de las ciencias, Pozo y Gómez (2006) muestran que algunas de las ideas más comunes de los alumnos son: “aprender ciencia consiste en repetir de la mejor forma posible lo que explica el profesor en clase”, “es mejor no buscar tus propias respuestas, sino aceptar lo que el profesor y el libro dicen, pues está basado en el conocimiento científico y la ciencia proporciona conocimiento verdadero y aceptado por todos”.

Aunado a lo anterior, también se encuentra un factor en común entre los jóvenes; y es el concebir el aprendizaje de las ciencias y en particular de la Biología como conocimientos abstractos, ocasionando dificultades para representarlos (Castañeda, 2008). Esta situación con

frecuencia origina frustración entre los alumnos que se esfuerzan por comprender los conceptos y en muchas ocasiones terminan confundiéndolos y no encontrando la diferencia entre el conocimiento cotidiano y el conocimiento científico (Pozo y Gómez, 2006).

A partir de la visión que los jóvenes tienen del conocimiento científico, diversos autores enlistan una serie de características que tienen las ideas previas respecto a los conocimientos científicos; Carretero et al. (1997) menciona algunas de estas características:

1. Son específicas de dominio, y con frecuencia, dependen de la tarea utilizada.
2. La mayoría de estas ideas no son fáciles de identificar porque forman parte del conocimiento implícito del sujeto y son construcciones personales.
3. Muchas de ellas están guiadas por la percepción y por la experiencia del alumno en su vida cotidiana.
4. No todas tienen el mismo nivel de especificidad o generalidad, y por tanto, las dificultades de comprensión son diferentes entre los estudiantes.
5. Con frecuencia, estas ideas son muy resistentes y, consecuentemente, difíciles de modificar.
6. Tienen un grado de coherencia y solidez variable: pueden constituir representaciones difusas y más o menos aisladas o bien pueden formar parte de un modelo mental explicativo, con cierta capacidad de predicción.

Tomando en cuenta estas características, diferentes autores, han explorado algunas de las concepciones alternativas de los estudiantes acerca de Biología y relacionados con el tema de biodiversidad:

- Astolfi (1987), destaca la concepción de medio como un sistema “armonioso”, en “equilibrio natural” (como si los animales buscaran y escogieran el medio más propicio). Otras veces el medio no se concibe aisladamente de los seres vivos, sino como una respuesta a las necesidades propias y específicas de cada organismo. Una dificultad importante es concebir las relaciones entre los organismos, poblaciones y los diversos factores.
- Respecto a la biodiversidad, Bar y Valenzuela (2004), explican que los alumnos no establecen relaciones evolutivas.

- Se concibe a los ecosistemas como sitios con recursos ilimitados y éstos proveen la oportunidad para el crecimiento ilimitado de una población (Brody y Koch 1989).
- Las condiciones climáticas han cambiado como consecuencia de alguna catástrofe natural, y esto ha hecho posible la vida (Engestrom, 1981).
- Algunos organismos no juegan un papel en la naturaleza porque sólo tienen un efecto negativo sobre las cosas a su alrededor. Ejemplo: las pulgas no juegan un papel en la naturaleza porque sólo están ahí para molestar a los perros (Palmer, 1999).

Como se observa, estas ideas son de diferente naturaleza; lo que sugiere que pudieron tener un origen distinto. Perales y Cañal (2000) y Pozo y Gómez (2006), mencionan que estas ideas se pueden formar de manera espontánea, como consecuencia de sus percepciones sobre los fenómenos naturales, pueden tener como referencia una cultura popular, muy arraigada en la sociedad; o se originan a través de ciertas analogías que establecen los estudiantes para explicar los procesos biológicos. En otros casos se propician en el ámbito educativo (por ejemplo; cuando profesores y/o libros de texto, en un intento de simplificar, hacen referencia a la respiración como un proceso que consiste en tomar oxígeno y eliminar dióxido de carbono).

Las concepciones alternativas de los estudiantes en diferentes ámbitos de la Biología, son persistentes en el proceso educativo; y con cierta frecuencia pasan desapercibidas o son ignoradas por los profesores. El panorama que se presentó anteriormente, deberá ser considerado por los docentes, ya que se trata de aspectos realmente significativos que nos permitirán aproximarnos a una enseñanza y aprendizaje bajo el esquema de cambio conceptual.

3.1.2. ¿Por qué enseñar biodiversidad?

Por lo general cuando se habla de diversidad biológica, se piensa en hermosos paisajes y diversas especies que pueden ser muy atractivas visualmente; y muchas veces se deja de lado los bienes y servicios que ofrecen las diferentes especies de plantas, animales y microorganismos; así como sus interacciones con el medio ambiente en los diferentes ecosistemas (SEMARNAT, 2013).

Sin embargo, existen diferentes bienes y servicios que se obtienen gracias a la diversidad biológica; entre los bienes que obtenemos directamente de la biodiversidad encontramos los que se encuentran relacionados con nuestra forma de vida como: los alimentos que consumimos, la madera que empleamos, los principios activos de muchos medicamentos, entre muchos otros. Por

otra parte, contamos con diversos servicios ambientales que constituyen beneficios indirectos, pero indispensables para la vida en el planeta.

Algunos de los servicios ambientales son: la purificación del aire y agua, la mitigación de las sequías e inundaciones, la generación y conservación de los suelos, la descomposición de los desechos, la polinización de los cultivos y de la vegetación natural, la dispersión de semillas, el reciclaje y movimiento de nutrientes, el control de las plagas agrícolas, la protección de las costas ante la erosión del oleaje, la estabilización parcial del clima y el amortiguamiento de los climas extremos y sus impactos. Si se estimara económicamente el valor de estos servicios en el mundo, podrían alcanzar varios trillones de dólares por año (Daily et al., 1997).

Por tal motivo, la diversidad biológica constituye un privilegio y un potencial para el desarrollo de los países; pero a su vez una responsabilidad hacia nuestra sociedad y hacia el mundo (Sarukhán et al., 2009). En el caso de México, ocupa uno de los primeros cinco lugares con mayor biodiversidad en el mundo por su alto grado de riqueza y, en particular, por su alto número de endemismos (Jiménez-Sierra et al., 2010). No obstante, la biodiversidad se encuentra amenazada por diversos procesos, la mayoría antropogénicos, los cuales transforman el entorno en el que vivimos (Luna et al., 2010).

Por consiguiente existe una gran necesidad de enseñar biodiversidad en todos los niveles educativos, ya que esto favorece la comprensión de conceptos básicos, diversifica los dominios de estudio y facilita la comprensión de los fenómenos; lo que permitirá adquirir una conciencia y actitud de respeto hacia el mundo en el que nos desenvolvemos, y se podrán proponer y encontrar soluciones a los problemas reales (DGCCH-UNAM, 2006).

En el nivel medio superior, el aprendizaje de dicho tema tendrá repercusiones significativas en el compromiso y respeto hacia la naturaleza; y adquiere un mayor sentido cuando se enseña en la asignatura Biología IV, en el sexto semestre en el Colegio de Ciencias y Humanidades, porque en ella se aborda la importancia de la biodiversidad en México.

Sin embargo el uso más común del término biodiversidad es un sinónimo para variedad de la vida; casi todas las definiciones publicadas son simplemente expresiones de embellecimiento o expansiones de este tema básico; donde sólo se enfatizan las múltiples dimensiones y niveles. A continuación se presentan algunas de las definiciones más comunes.

- La biodiversidad se refiere a la variabilidad de la vida; incluye los ecosistemas terrestres y acuáticos, los complejos ecológicos de los que forman parte, así como la diversidad entre las especies; por lo tanto, tres niveles de expresión de variabilidad biológica: ecosistemas, especies y genes (CONABIO, 1998).
- La diversidad biológica se refiere a la variedad de vida y variabilidad entre los organismos vivos y los sistemas ecológicos en los cuales ocurre. Es el número de diferentes ítems y su frecuencia relativa; estos ítems están organizados en diferentes niveles desde ecosistemas completos hasta estructuras químicas, como los son las bases moleculares de la herencia, genes y sus abundancias relativas (OTA, 1987).
- “Conocida como diversidad biológica, es el conjunto completo de variedad y variabilidad entre y dentro de los organismos vivos, así como sus asociaciones en un sistema ecológico. El término incluye ecosistemas, especies y paisajes, así como los niveles de diversidad intraespecífica (genética)” (Fielder y Jain, 1992).
- “Es la variedad de organismos considerados en todos los niveles, desde las variaciones genéticas pertenecientes a la misma especie a través del arreglo de especies géneros, familias y niveles taxonómicos superiores; incluye la variedad de ecosistemas las cuales comprenden a las comunidades de organismos dentro de hábitat particulares y las condiciones ambientales bajo las cuales viven” (Wilson, 1992).
- “Es el promedio de variabilidad entre los organismos terrestres de todos los orígenes, incluyendo entre ellos los terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los sistemas ecológicos de los cuales forma parte, esto incluye la diversidad entre y dentro especies y los ecosistemas” (Johnson, 1993).
- El Convenio sobre Diversidad Biológica establece que “por ‘diversidad biológica’ se entiende la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas” (CDB, 2012).

- Para Toledo (2010), la biodiversidad se refiere a la “variedad de paisajes, hábitats, especies y genes, incluyendo sus diferentes procesos funcionales y, de alguna forma, su historia”.

Como se puede observar, en las diferentes definiciones se encuentra que el eje temático de biodiversidad son las especies, la diversidad genética y los endemismos; y solo dos definiciones hacen referencia a las condiciones ambientales implicadas y solo la definición de Toledo hace referencia a los procesos como parte de la biodiversidad, incluyendo su historia, que podría entenderse como el resultado de un proceso evolutivo. En consecuencia, la mayoría de las estrategias orientadas hacia la enseñanza y aprendizaje de la biodiversidad son centradas en la problemática ambiental o en la diversidad de especies y endemismos; relegando a los factores que propician la biodiversidad como un tema secundario.

Sin embargo, la enseñanza de los factores desde un enfoque evolutivo es prioritario, y este punto lo podemos encontrar dentro de los ejes estructurantes del CCH que considera la enseñanza de la evolución como un tema transversal. Considerando lo anterior, se espera que los estudiantes construyan representaciones sobre su entorno a través de la relación de los diversos factores, como la geología, biogeografía, geografía y cultura; con la finalidad de que entiendan que la biodiversidad es resultado de un proceso evolutivo y dinámico y dejen atrás concepciones creacionistas. Por consiguiente, su enseñanza se abordará como resultado de un proceso evolutivo que a su vez es consecuencia de la interacción diversos factores; los cuales no se encuentran aislados los unos de los otros.

3.2. ¿Por qué el uso de las TIC?

En la actualidad se sabe que las nuevas tecnologías de información y comunicación forman parte del mundo globalizado; y se han propuesto como herramientas fundamentales para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Día a día, mayor número de centros educativos, instituciones, escuelas y universidades brindan cursos apoyados en alguna plataforma tecnológica que les permita ofrecer sus programas a diferentes sectores de la población (Romero et al., 2012).

Esta propuesta que surge con el uso de los recursos tecnológicos se encuentra respaldada por diferentes investigadores; por ejemplo, para Astolfi y Develay (1989), la enseñanza de las ciencias persigue un doble propósito; por una parte, dotar al alumno de elementos de ciencia y

tecnología que le permitan dar respuesta a problemáticas de la vida cotidiana y, por otra, aportar a la construcción de actitudes y procedimientos que lo aproximen lo más posible al quehacer del laboratorio. Asimismo, el programa del CCH tiene como objetivo enfatizar las relaciones sociedad-ciencia-tecnología para que el alumno pueda desarrollar una ética de responsabilidad individual y social, que contribuya a establecer una relación armónica entre la sociedad y el ambiente (CCH, 2003).

Desde este panorama, nos podemos dar cuenta que el uso de las TIC en educación, surge tomando en cuenta diferentes aspectos que hacen referencia a las características, tanto individuales como colectivas, de las instituciones, los alumnos y los profesores (Salinas, 2004).

Es por ello que el uso de las herramientas tecnológicas en el aula, puede ayudar a los alumnos y profesores a tener un entorno mucho más rico para el aprendizaje y una experiencia docente más dinámica, ya que son fuertemente motivadoras para los estudiantes y brindan encuentros de aprendizaje más activos, a través de simulaciones y animaciones, ilustrando conceptos y principios que de otro modo serían muy difíciles de comprender (Morrissey, 2006).

En los últimos diez años, muchos investigadores han explorado el papel que puede desempeñar la tecnología en el aprendizaje, demostrando que se puede propiciar un entorno creativo para que los estudiantes se expresen y demuestren que han adquirido nuevos conocimientos (Hernández, 2004), donde el entorno estará determinado por la relación que se establece entre los alumnos y profesores, los instrumentos, los contenidos, el espacio físico y el diseño instruccional (Sacristán, 2006).

Area (2009), menciona que en un estudio realizado utilizando a las TIC, los alumnos se encontraban motivados con las actividades que se desarrollan; por otra parte, el profesorado expresó su preocupación por que el alumnado pueda perder la motivación hacia el trabajo con las TIC, dado que existen recursos digitales inadecuados a las características de sus estudiantes, así como el sobre uso o abuso de la utilización de los ordenadores por parte de los mismos.

También se encontró que los alumnos usaban las herramientas con facilidad, pues forman parte de las señas de identidad generacional con las que se identifican, lo que propicia que los alumnos adopten un papel más activo en su proceso de aprendizaje (Area, 2009). Es por ello que,

el enfoque constructivista se apega al modelo con uso de las TIC, ya que el rol del profesor cambia a ser mediador en la construcción del conocimiento y el alumno es el centro de atención.

Es importante considerar que cuando se quieran implementar estrategias con el uso de las tecnologías, se tomen en cuenta los puntos anteriores para el diseño de la estrategia. También debemos entender que el factor fundamental para mantener la motivación de los alumnos y que la estrategia funcione en el alcance de los objetivos, no dependerá directamente del uso de las TIC, sino del tipo de actividades de enseñanza y aprendizaje que se presenten.

3.3. Uso de los SIG en educación

Los SIG son considerados actualmente herramientas pedagógicas en la enseñanza y el aprendizaje; y al mismo tiempo son recursos que el estudiante puede emplear para la elaboración de su propio material didáctico (Toledo et al., 2011). En términos estrictos, los SIG son herramientas de análisis espacial que se usan para resolver problemas por medio de modelos que permiten encontrar patrones y entender cuáles son los eventos que dan origen a los fenómenos que se estudian (Buzai, 2000). Estos sistemas nos permiten ingresar, estructurar, organizar, modelar, analizar, interpretar, representar y visualizar datos espaciales geográficamente referenciados (Martínez y Beltrán, 2008).

En consecuencia, son un método de trabajo que puede ser empleado bajo el esquema constructivista, al dar un lugar central al alumno mediante el análisis de modelos; donde se generan visiones individuales del mundo; y se fortalece el pensamiento crítico. El entorno de los SIG se basa en cinco componentes fundamentales: *hardware*, que se refiere a los instrumentos, el equipo de cómputo con el que opera; *software*, materiales y herramientas de análisis y generación de modelos; datos o información seleccionada para un objetivo particular, operadores, nos referimos a los profesores y principalmente a los alumnos y métodos, que son los planes del diseño y normas de operación (Mancebo et al., 2008).

Se han realizado diferentes estudios, donde se propone el uso de los SIG como una herramienta en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En España se ha estudiado la oportunidad que ofrece el uso de los SIG libres en el desarrollo de proyectos educativos, como una orientación a los procesos de enseñanza-aprendizaje, donde los estudiantes son los creadores de sus propios modelos y los actores principales para decidir que se quiere aprender, siendo el objetivo

fundamental aprender con los SIG (Olivella et al., 2013). Uno de los principales problemas del planteamiento de este proyecto es el hecho de que la tecnología forma parte día a día de los alumnos, pero no de las aulas.

Por otra parte, en el 2008, Zappettini y colaboradores plantearon un proyecto llamado “Los SIG en la enseñanza de la geografía en el nivel secundaria y medio superior”. Los propósitos prioritarios del proyecto fueron generar un conocimiento donde la teoría de la enseñanza de geografía, los recursos informáticos y la práctica educativa puedan conjugarse para producir estrategias didácticas y metodológicas que garanticen el aprendizaje significativo de la geografía. Los resultados mostraron mayor interés por parte de los alumnos, aprendizaje significativo y apropiación rápida de la herramienta.

En Argentina, Boix et al. (2009) publicaron un artículo sobre el papel de los SIG en las aulas de secundaria, y bachillerato; donde se plantea el aprovechar el potencial del *software* para mejorar y fortalecer las capacidades y competencias de los jóvenes. El proyecto detectó que existen ciertos problemas para implementar este tipo de estrategias, tales como el desconocimiento del profesorado del programa y la falta de recursos tecnológicos.

López (2009), menciona que la llegada de las nuevas tecnologías a los ambientes educativos, ha puesto a disposición de profesores y alumnos diferentes herramientas para poder visualizar imágenes mediante fotografías aéreas y satelitales, películas, mapas; así como herramientas de representación de la realidad. Una de estas es *Google Earth* que permite incorporarlas en la enseñanza de las ciencias, mediante la interpretación del terreno y mapas temáticos.

Tomando como base la definición de Martínez y Beltrán (2008), *Google Earth* es considerado un SIG, al permitir realizar diferentes actividades a partir de datos espaciales, geográficamente referenciados. Su uso ha sido propuesto para la enseñanza de las ciencias en España, debido a sus múltiples ventajas entre las que se encuentran: búsquedas rápidas, efectivas y amplias, visualización de imágenes en satélites en sus diversas vistas, mapas y relieves, buenos gráficos, localización de lugares, integrar datos de GPS (Sistema de Posicionamiento Global), es de fácil manejo y es una herramienta gratuita (ATLAS, 2012).

Según *Google*, la herramienta *Google Earth* se define como: "Google Earth te permite desplazarte a cualquier lugar de la Tierra para ver imágenes de satélite, mapas, relieve y edificios en 3D e incluso explorar galaxias del firmamento. Puedes recorrer contenido geográfico muy variado, guardar los lugares que visites y compartirlos con otros" (Google, 2015).

Guiándonos por la definición, observamos que *Google Earth* es una herramienta con una gran aplicación didáctica en el aula, como se muestra en los siguientes puntos (Córcoles, 2010):

1. Observar e interactuar con la Tierra con un efecto de perspectiva tridimensional.
2. Búsquedas de: poblaciones, mares, lagos, volcanes y accidentes geográficos.
3. Sobrevolar la Tierra y aproximarse a cualquier punto de interés, para observarlo desde diferentes alturas.
4. Observar el relieve terrestre con perspectiva 3D en cualquier lugar de nuestro planeta (volcanes, llanuras, cordilleras, valles, mesetas, etc.) y conocer su altura sobre el nivel del mar.
5. Observar el relieve submarino: dorsales oceánicas y las principales zonas de compresión y subducción de la Tierra.
6. Visualizar los meridianos y los paralelos.
7. Conocer las coordenadas geográficas (latitud y longitud) de cualquier punto de la Tierra, señalándole con el ratón.
8. Medir distancias lineales entre puntos de la superficie terrestre o trazando una trayectoria.
9. Trazar rutas entre dos ciudades o entre dos direcciones de una misma ciudad (actualmente, esta funcionalidad solo está disponible para Estados Unidos, Canadá y el Reino Unido).
10. Guardar los lugares de interés y compartirlos a través de Internet.

En México el uso de los SIG y del *Google Earth* no se ha reportado en materia educativa, se utiliza principalmente para investigación y planeamiento territorial. Sin embargo, los resultados arrojados en las investigaciones mencionadas anteriormente, muestran un panorama favorable para su implementación en diversas instituciones de nivel medio superior. Tal es el caso de los CCH, donde se cuenta con el recurso tecnológico e incluso se cuentan laboratorios que fueron diseñados para el uso particular de las computadoras, también disponen de acceso a Internet y es

posible acceder a información georreferenciada y confiable, proporcionada por diversas instituciones de investigación como La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

3.3.1. Uso de los SIG para enseñar biodiversidad

Como se mencionó anteriormente, a pesar de que en México, los recursos SIG se encuentran presentes en instituciones educativas importantes, su uso se limita a la investigación; de tal forma, los jóvenes solo tendrán interacción con estas herramientas hasta el nivel licenciatura y solo en algunas carreras como: Biología, Geografía, Ingeniería civil y Turismo. La realidad es que estas herramientas ofrecen grandes ventajas para la enseñanza, sobretodo en el tema de Biología, y en particular sobre la biodiversidad de México.

Se propone el uso de los SIG como herramientas para la enseñanza de la biodiversidad, así como la problemática ambiental. Utilizar estas herramientas permitirá a los alumnos tener una visión global de su entorno geográfico y biológico, aunado a ello podrá estar en contacto con herramientas tecnológicas de vanguardia y ampliará su visión sobre las tecnologías y sus aplicaciones en diferentes campos de conocimiento.

Los SIG en el ámbito de la biodiversidad son esenciales, pues permiten realizar estudios de riesgo de las especies, distribuciones potenciales, estudios de terreno, ordenamiento territorial, mapeo, modelos, entre otros.

La razón fundamental de su uso es la gestión de información espacial con la cual se pueden generar representaciones de los factores que propician la diversidad en México y la problemática ambiental; lo cual se logra debido a que el sistema permite separar la información en diferentes capas temáticas, almacenándolas independientemente, pero permitiendo que se establezcan relaciones entre ellas a través de la topología de los objetos, con el fin de generar representaciones y análisis que no podríamos obtener de otra forma (INEGI, 2011).

Capítulo IV. Estrategia de enseñanza y aprendizaje

La planeación debe considerarse como una de las actividades docentes más profesionales e importantes, ya que brinda la posibilidad de considerar todos los elementos involucrados en el aula para poder relacionar los conocimientos teóricos y la experiencia práctica en un proceso orientado directamente a la acción, en la que se mezclan elementos de pensamiento, juicio y toma de decisiones (Monroy, 1998).

La planeación didáctica es de suma importancia, porque en ésta se describe de manera específica las actividades que se llevarán a cabo tanto dentro, como fuera del espacio áulico, en busca de alcanzar, de una forma consciente y organizada el objetivo de la materia, el cual no tiene únicamente que ver con los contenidos conceptuales. Podríamos representar el proceso en la *Figura 1*; donde se parte de un eje temático con estrategias planteadas con la finalidad de alcanzar los objetivos deseados.

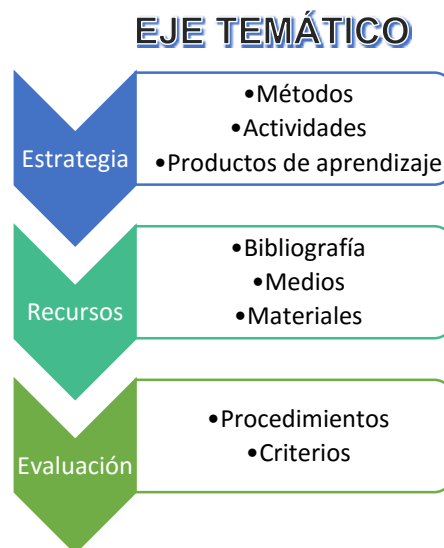


Figura 1. Diseño de una unidad didáctica

Es importante señalar que la planeación no se reduce a la aplicación de la técnica de ciertos pasos; es preciso recuperar su dimensión pedagógica y psicológica (Monroy, 1998). Es una actividad que orienta los procesos para el desarrollo exitoso de la enseñanza y el aprendizaje (UVM, 2014); por lo que tendrá que ser flexible, dependiendo de las necesidades de los alumnos, el tema y los imprevistos que surjan durante su aplicación.

Para poder realizar la planeación el profesor, además de tener un dominio disciplinar, debe conocer recursos pedagógicos y estrategias de aprendizaje, pues esto le facilita el trabajo académico, ya que logra estructurar el tema, dependiendo el nivel educativo, el tiempo para desarrollarlo, los materiales, el espacio áulico, la bibliografía, entre otros elementos (Cortés, 2011).

Es importante señalar que la planificación se crea en circunstancias institucionales, culturales y sociales, que ya están definidas desde antes por el modelo educativo en que se realiza la enseñanza. En este caso, el CCH cuenta con espacios que permiten a los profesores una planeación centrada en el alumno y por lo tanto flexible (Monroy, 1998).

Ahora bien, para planear un curso se tienen que tomar en cuenta aspectos como: las características de los estudiantes, los contenidos de aprendizaje, los conocimientos previos vinculados con el tema o asignatura, los recursos y medios didácticos, los objetivos educativos que se pretenden lograr, la metodología de trabajo, los tiempos disponibles para desarrollar las actividades, las características, métodos y criterios de evaluación (UFAP, 2007).

Considerando los elementos anteriores, se puede hacer uso de estrategias que servirán para la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos. Díaz y Hernández (2002), consideran que una estrategia de aprendizaje es un “procedimiento (conjuntos de pasos o habilidades), y al mismo tiempo un instrumento psicológico que un alumno adquiere y emplea intencionalmente como recurso flexible, para aprender significativamente y para solucionar problemas y demandas académicas”.

Las estrategias se deben entender como todas aquellas actividades planteadas por el docente para facilitar un procesamiento más profundo de la información; es decir, procedimientos o recursos utilizados por quien enseña, para promover aprendizajes significativos (Orellana, 2008). Pueden ser clasificadas en: preinstruccionales, coinstruccionales o postinstruccionales.

Las estrategias preinstruccionales tienen como finalidad que el alumno sea capaz de plantearse objetivos y metas, lo que permite al profesor saber si el estudiante tiene idea de lo que la asignatura contempla y la finalidad de su instrucción. Son utilizadas para que el alumno recuerde los conocimientos previos con mayor rapidez y para que comprenda de manera más eficaz la nueva información (Orellana, 2008).

Se considera que la función de dichas estrategias son la preparación del estudiante para el ubique el qué y cómo es que va a aprender; además que en esta fase se va a dar la activación de los conocimientos previos con el fin de que relacione los esquemas previos con los nuevos que se pretenden alcanzar y por medio de ello el alumno se forme expectativas de aprendizaje.

Por su parte, las estrategias coinstruccionales son aquellas que apoyan los contenidos curriculares durante el proceso mismo de la enseñanza. Estas realizan funciones como, detección de la información principal, conceptualización de los contenidos, delimitación de la organización, estructuración e interrelaciones entre contenidos, mantenimiento de la atención y motivación (Díaz y Hernández, 1998).

Finalmente las postinstruccionales son aquellas que se presentan después del contenido, permiten al alumno formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material; lo que le permite valorar su propio aprendizaje. Díaz y Hernández (1998), establecen que se utilizan al momento del cierre de la temática o clase y permiten, realizar una postura crítica sobre los contenidos desarrollados, así como valorar el aprendizaje de cada uno.

Para conocer si las estrategias planteadas son funcionales, se deben someter a procesos evaluativos; la evaluación incluye actividades de estimación cualitativa o cuantitativa, las cuales sin lugar a duda, se consideran imprescindibles pero al mismo tiempo incluye otros factores de mayor trascendencia (como las actitudes) (Díaz y Hernández, 2010).

La evaluación para el aprendizaje debe considerarse como un proceso de registro y análisis de información del desempeño de los alumnos, con el propósito de orientar las decisiones respecto a los procesos de aprendizaje y de enseñanza. Evaluar no se reduce a identificar la presencia o ausencia de algún fragmento de información para determinar una calificación, ya que se reconoce que la adquisición de conocimientos por sí sola no es suficiente, también se requiere la movilización de habilidades, valores y actitudes para resolver situaciones (SEP, 2013).

Por tanto, al implementar cualquier tipo de estrategias resulta necesario definir los criterios de desempeño para obtener una evaluación, ya sea del proceso de la actividad o como producto de la misma, es por ello que las estrategias de evaluación deben de ir acorde con las estrategias de enseñanza.

4.1. Diseño, construcción y organización de la estrategia

Se diseñó y construyó una estrategia de enseñanza y aprendizaje basada en el uso de herramientas tecnológicas como: video, redes sociales, GPS y SIG. La estrategia se encuentra distribuida en una estrategia que consta de tres sesiones de 100 minutos cada una. Fue construida tomando como referencia lo siguiente:

- A. Programa de estudios: Se revisaron los planes de estudio de diferentes bachilleratos; el objetivo fue realizar la búsqueda del tema de biodiversidad en los diferentes programas. Se observó que el tema de biodiversidad se encuentra de manera recurrente (Colegio de Ciencias y Humanidades, 2003; Escuela Nacional Preparatoria, 1996 y Secretaría de Educación Pública, 2013) en diferentes asignaturas; tal como lo muestra la *Tabla 1*. De tal manera que la estrategia, pese a que fue diseñada para el programa que establece el CCH, es posible adaptarla a diferentes modelos educativos.

Sistema educativo	Materia	Unidad	Ciclo
Colegio de Ciencias y Humanidades	Biología IV	Unidad I y II	6° Semestre
Escuela Nacional Preparatoria	Biología V	Unidad VI	6° Año
Dirección General de Bachillerato (SEP)	Ecología y medio ambiente	Bloque III	6° Semestre

Tabla 1. Ubicación del tema biodiversidad en diferentes planes de estudio de bachillerato.

En este caso, la estrategia se diseñó para el programa de Biología IV de la segunda unidad: ¿Por qué es importante la biodiversidad de México? Del tema II. Abordando los temas de: Biodiversidad de México, Megadiversidad de México, Factores geológicos, geográficos, biogeográficos y culturales, problemática ambiental y sus consecuencias para la biodiversidad.

Los temas que anteceden a los contenidos que se van a abordar en la estrategia son, en el programa de **Biología II** la Segunda unidad. ¿Cómo interactúan los sistemas vivos con su ambiente? Tema I. Estructura y procesos en el ecosistema, niveles de organización ecológica: Población, comunidad, ecosistema, bioma y biosfera. Componentes del ecosistema: Abióticos y bióticos. Tema II. El desarrollo humano y sus repercusiones sobre el ambiente, concepto de ambiente y dimensión ambiental. Crecimiento de la población humana y deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de biodiversidad. En el programa de Biología IV, los temas que

antecedentes son de la primera unidad. ¿Cómo se explica el origen de la biodiversidad a través del proceso evolutivo? Tema 2. Mecanismos y patrones evolutivos que explican la diversidad. Tema I. Caracterización de la biodiversidad.

Cada una de las actividades que constituyen la estrategia, fueron diseñadas con base en el cumplimiento de los propósitos y aprendizajes esperados; de la materia de Biología IV del CCH (Tabla 2) y con la disponibilidad con la que el Colegio cuenta de recursos tecnológicos y espacios áulicos.

Tema II. Biodiversidad de México	Propósitos/aprendizajes		
	Conceptuales	Actitudinales	Procedimentales
Megadiversidad de México.	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Identificará las características de los países megadiversos. ✚ Conocerá por qué México es un país megadiverso. 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Reconocerá la situación de la megadiversidad en México para valorarla. 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Reconocerá la función de los ecosistemas y su interacción entre las especies y el ambiente.
Factores geológicos, geográficos, biogeográficos y culturales.	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Interpretará las principales causas y condiciones de la megadiversidad de México. 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Valorará el uso de los recursos TIC como herramientas de apoyo en su aprendizaje. 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Aplicará diversos procedimientos para la realización de las actividades.

Tabla 2. Biología IV. Segunda unidad ¿Por qué es importante la biodiversidad en México?

Adicionalmente, se integraron dos temas iniciales, que se consideraron necesarios para conseguir los objetivos planteados en la tesis. El primer tema “Los Sistemas de Información Geográfica y GPS”, responde a la necesidad de que el alumno conozca un panorama general de la herramienta que va a utilizar, así como los elementos involucrados en ella; tales como la terminología, las funciones, sus usos, ventajas y desventajas. Para el segundo tema “Google Earth”, se habla acerca de la importancia de utilizar este programa, las herramientas básicas del mismo y acerca de su funcionamiento en general. Esto se realizó con la finalidad de que las sesiones en las que se ocuparía el programa, los alumnos estuvieran familiarizados con él y no les costara tanto trabajo manipularlo.

B. Ideas previas de los estudiantes: Actualmente se entiende que los alumnos no llegan al salón de clases con mentes vacías, que necesitan ser llenadas de nueva información, diferentes estudios muestran que los estudiantes tienen ideas o concepciones de los diferentes temas que se les presentan y como menciona Benarroch (1998), uno de los

factores que más pueden influir en el aprendizaje de los alumnos es la relación del tema sobre lo que él ya sabe. Desde este panorama, el diseño de las actividades iniciales giraron en torno a identificar las ideas previas de los alumnos respecto al tema biodiversidad.

- C. Estructura conceptual del tema. Las actividades fueron secuenciadas en virtud del temario y propósitos establecidos por el programa, tomando como referencia los temas que anteceden y la relación entre nuevos conceptos. En la *Figura 2*, se muestra la estructura conceptual de la estrategia que abarca los temas de: Biodiversidad, factores que propician la megadiversidad y problemática ambiental.

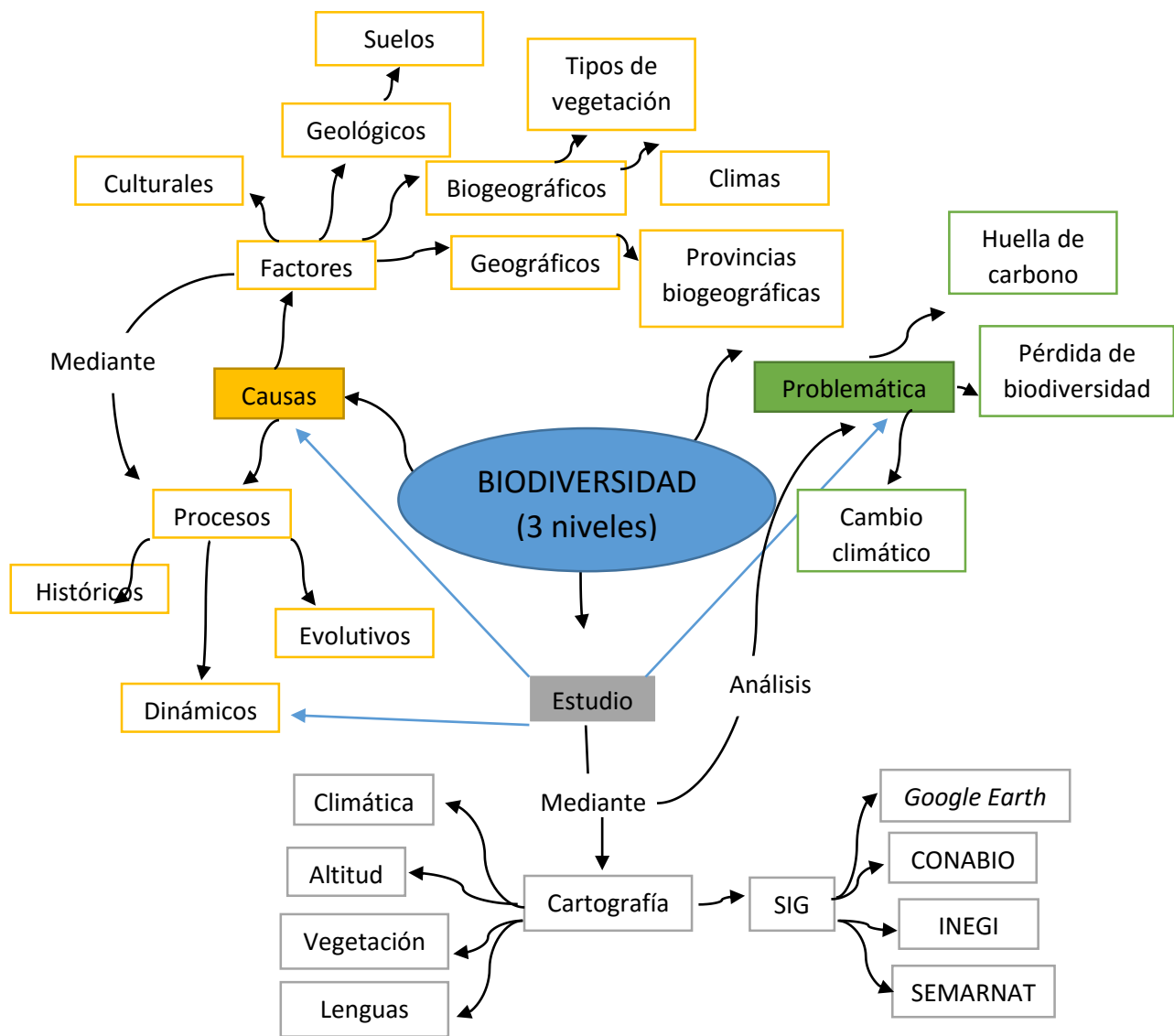


Figura 2. Organizador gráfico que muestra la estructura conceptual de la estrategia.

Con base en el esquema anterior, se realizó la estructura conceptual y metodológica del tema biodiversidad; en ella se describen cuáles son los conceptos que los alumnos conocerán a lo largo de la estrategia y cuáles son los objetivos tanto conceptuales, procedimentales y actitudinales que se pretenden alcanzar; contemplando no sólo la parte temática, sino el uso completo de las estrategias utilizadas. De tal forma, los objetivos y aprendizajes se amplían y se resumen en la siguiente tabla:

ESTRUCTURA CONCEPTUAL	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE
<p>CONCEPTOS</p> <p>Factor Geográfico-Espacio geográfico Factor Geológico-Geología Factor Fisiográfico-Fisiografía Factor Biogeográfico-Biogeografía Factor Cultural-Cultura Trópicos Procesos evolutivos Placas tectónicas Clima Uso de suelo Cartografía Procesos dinámicos Biodiversidad Ecosistema Megadiversidad Altitud Coordenadas geográficas Zonas biogeográficas Provincias biogeográficas Nerítica Neotropical Tipos de vegetación CONABIO INEGI SEMARNAT Cambio climático (Causas, consecuencias) Efecto invernadero Cambio de uso de suelo Deforestación Tipos de contaminación Sustentabilidad Huella de carbono Medidas de mitigación</p>	<p>Conceptuales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construye la definición de los factores geológicos, geográficos, biogeográficos y culturales. - Identifica y analiza la importancia de la interacción de los diferentes factores que dan como resultado la megadiversidad de México. - Relaciona las diferentes capas de información cartográfica para llegar a análisis propios. - Reconoce la importancia de considerar los procesos como dinámicos. - Reconoce la importancia del proceso evolutivo en la biodiversidad. - Explica cada uno de los factores así como su interacción. <p>Procedimentales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analiza un medio digital (video). - Sigue una metodología ya establecida y aprende a organizar la información en carpetas digitales. - Analiza metódicamente cada una de las capas de información. - Explica en qué consiste la problemática ambiental identificando las causas y consecuencias desde una visión global. - Identifica las medidas contra la problemática ambiental. <p>Actitudinales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valora la importancia del uso adecuado de la tecnología para los procesos educativos. - Aprecia la relación que existe entre los diferentes factores que propician la biodiversidad. - Aprecia el proceso histórico que origina la biodiversidad. - Respeta el intercambio de ideas y opiniones expuestas por sus compañeros - Se muestra tolerante ante el uso de las TIC. - Aprecia la naturaleza y su diversidad, para que valore la importancia de conservarla y recuperarla.

Tabla 3. Estructura conceptual y aprendizajes esperados.

- D. Herramientas de la institución. El diseño de la estrategia contempló todos los recursos tecnológicos que se encuentran disponibles en la institución y de los que disponen los alumnos. En la primera aplicación de la estrategia, el aula asignada no contaba con ningún recurso tecnológico. En la segunda aplicación se hizo uso de las nuevas aulas que cuentan con computadoras, cañón y bocinas. La incorporación de las tecnologías en la estrategia fue fundamental para el uso de los SIG y su uso tuvo principalmente dos funciones:
- Visualizar videos: Hernández (1998), menciona que los videos pueden ser herramientas que faciliten la construcción del conocimiento, ya que se pueden utilizar las imágenes y sonidos para lograr un aprendizaje significativo al estimular los diferentes sentidos. Además, se realizó una investigación previa de los intereses de los alumnos en las clases, donde la herramienta recurrente fue el video. Es por ello que para poder involucrar a los alumnos al tema, se optó por el uso de videos que fueran atractivos y fáciles de comprender.
 - En segundo lugar para que los alumnos vieran que las diferentes herramientas que ofrecen las tecnologías tiene un panorama más amplio: las redes sociales usadas para generar una comunidad virtual donde se pueden compartir información relevante, dar retroalimentación y consultar materiales; el uso de celulares con aplicaciones GPS para guardar información relevante de una forma organizada, y el uso de *Google Earth*, más allá de buscar direcciones y fotografías.
- E. Herramientas de los estudiantes: Se realizó un censo sobre la posibilidad que tienen los estudiantes para usar computadoras, Internet y celulares con aplicación GPS fuera del aula, y con base en ello planear actividades con su uso.
- F. Herramientas de integración. Al inicio de la estrategia se realizó una actividad de integración pues como lo menciona Coronil et al. (2007), este tipo de actividades pueden influir en los comportamientos, pensamientos y emociones de los estudiantes; lo que nos permiten mejorar las relaciones en el aula y con ello aproximarnos al cumplimiento de objetivos.

4.2. Descripción de la estrategia de enseñanza y aprendizaje

A continuación se hace una descripción detallada de las sesiones que integran la estrategia de enseñanza y aprendizaje, donde se describirán las actividades realizadas, la justificación de las mismas y la forma de evaluación.

El diseño de la estrategia tiene como propósito principal que el alumno “Reconozca la situación de México para valorarla” y que sea capaz de “Interpretar las causas que explican la megadiversidad de México”. Para lograr los propósitos mencionados, se usaron diferentes recursos tecnológicos como herramientas de enseñanza y aprendizaje que permiten a los alumnos “Aplicar habilidades, actitudes y valores que contribuyan al análisis, interpretación y comunicación de los datos que se les presenten”.

El diseño de las actividades se realizaron en función de:

- Predisposición al trabajo
- Indagación de ideas previas
- Introducción al tema
- Contextualización de las herramientas y materiales
- Desarrollo
- Análisis de resultados
- Conclusiones

Antes de iniciar la descripción detallada de cada una de las actividades, es necesario mencionar tres puntos importantes; en primer lugar, la estrategia que se presenta a continuación fue reestructurada y por ello se presentan dos apartados con la descripción de la misma. En segundo lugar, se consideró realizar una visita a los alumnos una sesión antes de aplicar la estrategia, durante esa visita se indagaron los intereses de los alumnos y su disposición al trabajo, así como a utilizar herramientas tecnológicas y sus preferencias de aprendizaje (uso de videos, textos, trabajo en equipo o individual y uso de redes sociales). En tercer lugar, todas las clases fueron diseñadas para un tiempo de efectivo en clase de 100 minutos y todos los materiales empleados se encuentran disponibles en la red: la cartografía se encuentra disponible en CONABIO (<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>) y los videos en *YouTube* (<http://www.youtube.com/>).

Visita antes de aplicar la estrategia

El propósito de esta visita es conocer la cantidad de alumnos, su forma de trabajo y disposición a las diferentes actividades; además se realizó la presentación de la profesora y del propósito de la estrategia.

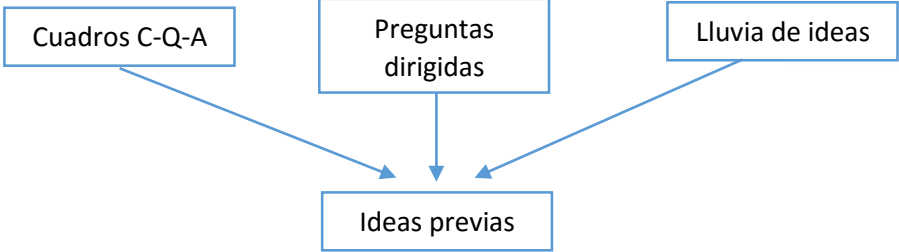
Estrategia: Biodiversidad de México	
Visita antes de la estrategia	
Actividad	Indagación de disposición al trabajo
Materiales	Hojas de preguntas (<i>Anexo 1</i>)
Tiempo	60 minutos
Descripción	<p>Se pidió a los alumnos contestaran una hoja con las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cómo prefieres trabajar durante las clases: de forma individual o en equipo? 2. ¿Qué materiales de apoyo prefieres para tu aprendizaje: videos, lecturas, debates, actividades escritas? 3. ¿Te gusta trabajar con herramientas tecnológicas? 4. ¿Te gustaría trabajar con un software para el tema de biodiversidad? 5. ¿Te gustaría trabajar con los Sistemas de Información Geográfica? 6. ¿Cuál de las aplicaciones de los SIG te interesaría trabajar? 7. ¿Tienes acceso a computadora e Internet fuera del aula? 8. ¿Tienes alguna red social como <i>Facebook</i>? 9. ¿Tienes posibilidades de utilizar aplicaciones de GPS en tu celular? 10. ¿Cuáles son tus expectativas sobre la intervención docente de la profesora?
Justificación	Esta actividad se realiza con la intención de conocer la cantidad de alumnos, su disposición al trabajo y a la intervención durante algunas sesiones de una nueva profesora. También se comentó la importancia de su participación durante la aplicación de esta estrategia.

4.2.1. Primera sesión

En esta sesión, se realizó la presentación de los temas que se abordarían, la forma de trabajo, y algunas generalidades de la estrategia como: las actividades, los recursos, materiales y herramientas, así como los espacios, integración grupal y forma de evaluar. Después se realizó la actividad de integración y una vez finalizada, se comenzó formalmente con el tema.

Estrategia: Biodiversidad de México	
Primera sesión: Megadiversidad de México	
Apertura	
Actividad	Adivina Quién
Materiales	Fichas bibliográficas, plumones y diúrex.
Tiempo	20 minutos
Descripción	Se pide a los alumnos que se reúnan en parejas y que en tres palabras cada uno describa a su compañero y en la parte posterior de la hoja en letras que abarquen todo el espacio en blanco, escriban el nombre de la persona a la que se está describiendo. Posteriormente se entregan todas las tarjetas a la profesora; la cual lee cada una de ellas, los alumnos tratan de adivinar a la persona que se está describiendo. Al finalizar la actividad, las tarjetas se entregan a los alumnos correspondientes y se usan como gafete durante toda la sesión.
Justificación	Con la intención de crear un ambiente amigable y generar confianza con los alumnos, se pensó en esta actividad para que los alumnos se diviertan, a la vez que la profesora conoce la relación grupal y a los alumnos. Esta actividad fue pensada en función de que son alumnos de sexto semestre, lo que podría implicar que se conozcan más entre ellos y puedan describir a su compañero de trabajo de una forma que todo el grupo lo pueda identificar.
Actividad	Presentación de trabajo
Materiales	Pizarrón, plumones, Power Point (<i>Anexo 2</i>), computadora y proyector.
Tiempo	5 minutos

Descripción	Se da la indicación de manera breve sobre algunas normas para el funcionamiento de la clase tales como: respeto a las opiniones, participación y disciplina. También se dan a conocer las actividades a realizar y criterios de evaluación. Se mencionan en cuáles clases se trabajarán los recursos tecnológicos y el espacio de trabajo para tales actividades. Se establece un acuerdo sobre el horario y se les da a conocer la función que tiene el filmarlos así como la importancia de su participación en la aplicación de las estrategias. Posteriormente se presenta el tema de la clase ubicándolo en el programa, se describen los objetivos de la clase con claridad y los resultados que se obtendrán al final de la sesión.
Justificación	Establecer las normas de clase funciona para mantener un orden y ambiente cordial para llevar a cabo la sesión, además de atraer la atención de los alumnos al sentirse orientados por conocer su estructura, también podrían sentir motivación al saber que su participación es valiosa y será reconocida. Por su parte, los objetivos establecen las condiciones, tipo de actividad y forma de evaluación del aprendizaje del alumno. La presentación de ellos, ayuda a los alumnos a determinar si al final de la sesión se cumplieron los aprendizajes esperados y a partir de ello, se puede generar una regulación de la conducta de los alumnos o se pueden generar expectativas sobre el funcionamiento de las siguientes clases.
Actividad	Cuadro C-Q-A
Materiales	Hojas con los cuadros (<i>Anexo 3</i>), pizarrón y plumones.
Tiempo	10 minutos
Descripción	Se indagan las concepciones alternativas que los alumnos tienen sobre la biodiversidad así como de los SIG. Para ello, se solicita a los estudiantes que plasmen sus conocimientos y expectativas (sin copiarse o utilizar celular) acerca del tema biodiversidad y SIG en los cuadros C-Q-A. Después se realizan preguntas dirigidas y para finalizar esta fase, se realiza una lluvia de ideas en el pizarrón acerca del tema.

	<p>El procedimiento se describe en el siguiente diagrama:</p>  <pre> graph TD A[Cuadros C-Q-A] --> D[Ideas previas] B[Preguntas dirigidas] --> D C[Lluvia de ideas] --> D </pre>
Justificación	<p>Es necesario conocer las ideas previas de los estudiantes antes de comenzar a brindar información nueva (Díaz-Barriga, 2010), ya que le dan orientación al profesor sobre la manera de estructurar la clase; es decir, permite conocer qué temas conocen adecuadamente y cuáles debe orientarse en la dirección correcta, además a los alumnos les brinda motivación el saber que tienen conocimientos relacionados al tema y que seguramente sólo profundizará en los contenidos. Los cuadros C-Q-A proporcionan no sólo la información de las ideas previas, también muestra los intereses y metas personales de cada alumno. También pueden ser utilizados como instrumentos de evaluación.</p>
Desarrollo	
Actividad	Modelo exposición-discusión
Materiales	Pizarrón, plumones, presentación Power Point, cañón y computadora.
Tiempo	30 minutos
Descripción	<p>Se da inicio al tema de biodiversidad con una presentación de Power Point, donde se resaltan los conceptos principales mediante la metodología de exposición-discusión, se trata de guiar a los alumnos a llegar a los nuevos conceptos por sí mismos y se resuelven las dudas que surjan durante la clase. Se elaboran preguntas abiertas animando constantemente a los alumnos a realizar comentarios u observaciones sobre la presentación y las respuestas de sus compañeros. Se aborda específicamente la definición de biodiversidad haciendo énfasis en los tres niveles (especie, gen y ecosistema), también se revisan las características que poseen en común algunos de los países megadiversos y en particular México; con ayuda de mapas de clima,</p>

	ecosistemas y altitud, se explica su diversidad. La presentación se sube de forma digital a una página que fue elaborada en <i>Facebook</i> .
Justificación	Hacer partícipes a los estudiantes, permite que ellos sean capaces de generar su propio conocimiento con base en explicaciones que puedan comprender, la discusión es un procedimiento interactivo a partir del cual profesor y alumnos hablan acerca de un tema determinado. El emplear un recurso como los mapas, ayuda a que sean capaces de realizar análisis a partir de una imagen, además con estos ejemplos comienzan a familiarizarse con su manejo e interpretación ya que un mapa puede representar muchos datos y con ello dar informaciones que no se ven a simple vista, sino a partir de su análisis.
Cierre	
Actividad	Trabajo en equipo y revisión en plenaria
Materiales	Hojas de ejercicios, presentación Power Point, cañón y computadora.
Tiempo	30 minutos
Descripción	Se solicita que se resuelvan las actividades de las hojas (<i>Anexo 4</i>); cuya intención es refirmar los conceptos que se vieron en clase, como herramientas de evaluación y como introducción a la siguiente sesión. Una vez resueltos los ejercicios, se contempla que comenten las preguntas en plenaria y se pregunte si los objetivos se alcanzaron o no. Finalmente se realiza una breve presentación del tema de SIG, y se informa la dinámica de la siguiente clase en la sala TELMEX con el uso de las computadoras.
Justificación	El trabajo de discusión en equipo permite que los alumnos desarrollen un ambiente colaborativo, mediante la tolerancia, para que todos lleguen a resultados similares. La revisión en plenaria permite una retroalimentación de la información y genera un resumen de las ideas principales de la clase, esta actividad permite a la profesora identificar los conocimientos que han generado los estudiantes con la información nueva y contrastarla con las ideas previas. Al final revisar nuevamente los objetivos de clase permite que cada alumno identifique si logro el propósito de la clase.

Los aprendizajes esperados para la primera sesión del tema “Megadiversidad de México” según el programa de la asignatura son: **Conceptuales:** Conocerán el concepto de biodiversidad, conocerán por qué México es un país megadiverso e identificarán su importancia. **Procedimentales:** Identificarán las características de los países megadiversos. **Actitudinales:** Empleará habilidades de pensamiento, identificará la importancia de la colaboración en equipo.

4.2.2. Segunda sesión

En esta sesión se utiliza el recurso del video y se comienza con el uso de los SIG; el espacio para el que fue diseñada esta estrategia fue la sala TELMEX. Se comienza con la recapitulación de la sesión anterior con una pequeña actividad en *Google Earth*; posteriormente se da inicio al nuevo tema “Factores geológicos, geográficos, biogeográficos y culturales que hacen de México un país Megadiverso” con un video y con el análisis de diferente información en la plataforma de *Google Earth*.

Apertura	
Actividad	Identificación de países megadiversos
Materiales	Hojas de ejercicios (<i>Anexo 5</i>), espacio en sala TELMEX.
Tiempo	30 minutos
Descripción	Se establecen los objetivos del día y se realiza un énfasis en los tiempos en los que deben terminar las actividades. Se retoman los puntos importantes de la clase anterior (características de los países megadiversos), se les solicita que se coloquen en las máquinas por parejas según la disponibilidad de las mismas. Se les entregan las hojas con la actividad a realizar, la cual consiste en ubicar 10 de los países megadiversos con base a las características que se vieron en la clase anterior.
Justificación	El retomar el tema de la clase anterior permite ligar la parte conceptual con la parte práctica, a su vez se pueden aclarar dudas que pudieron haber quedado, el trabajar en parejas servirá para ayudarse en caso de que exista un problema con el uso del recurso tecnológico.

Desarrollo	
Actividad	Análisis de video y uso de cartografía digital
Materiales	Hojas de ejercicios (<i>Anexo 5</i>), espacio en sala TELMEX, cartografía, video.
Tiempo	50 minutos
Descripción	Se presenta un video titulado “Biodiversidad y megadiversidad en México, Biología”, el cual se encuentra en la página de <i>YouTube</i> : https://www.youtube.com/watch?v=fITNtRS87ME y contiene una explicación de los factores que hacen a México un país megadiverso. Al finalizar el video, se realiza una explicación y discusión grupal sobre los factores que observaron en el video.
Justificación	El video es muy explicativo y funciona como foco de atención, este video tiene una duración de 8 minutos, lo que permite discutir el tema en los tiempos establecidos. Es importante mencionar que el video fue realizado por profesores del CCH y está orientado a cubrir los objetivos señalados en el programa.
Descripción	Se da la indicación de entrar al programa <i>Google Earth</i> , se les solicita que realicen la segunda actividad de su hoja, la cual consiste en agregar las capas de información donde podrá visualizar el clima, topografía, tipos de suelo y lenguas, donde el objetivo es analizarlas y encontrar la relación que existe entre ellas. La finalidad es que se realice la descripción correspondiente de sus observaciones.
Justificación	Esta actividad es muy importante puesto que, al ser muchas veces un tema complejo y no poder imaginar todos esos factores que se explican teóricamente. Visualizar la información e incluso manipularla, brinda a los estudiantes mayores posibilidades de comprensión y análisis, le permite monitorear el trabajo individual y en equipo a la vez que resuelve dudas.
Cierre	
Actividad	Uso de cartografía digital
Materiales	Hojas de ejercicios (<i>Anexo 5</i>), espacio en sala TELMEX, cartografía.

Tiempo	20 minutos
Descripción	Se solicita que los ejercicios sean guardados en carpetas digitales como parte de su evaluación y como evidencia de trabajo. Se retoma la importancia de cada uno de los factores, motivando a los alumnos a que participen dando su punto de vista no solo del tema, también sobre las ventajas o desventajas de utilizar la plataforma digital. Se empleará el software <i>QuantumGis</i> (QGIS, 2015) el cual puede ser descargado en la página electrónica con dirección: http://qgis.org/es/site/forusers/download.html . Se les solicita que identifiquen los valores máximos y mínimos de cada una de las capas de información (altitud, clima actual, clima con cambio climático, vegetación). Se solicita que investiguen los requerimientos de una especie de su elección, que será con la que trabajarán la próxima sesión; para lo cual se les da un ejemplo de cómo realizarlo (<i>Anexo 6</i>).
Justificación	El uso de los SIG pretende que el alumno tenga una mayor comprensión de los temas a partir del análisis de sus propios modelos de interés, el trabajar en parejas permite que las personas menos diestras en el uso de tecnologías se apoyen en las personas con mayor habilidad, propiciando un ambiente de tutoría entre pares. Es necesario recapitular los aprendizajes para que identifiquen la información clave.

Los aprendizajes esperados del tema “Megadiversidad de México. Factores geológicos, geográficos, biogeográficos y culturales” fueron: **Conceptuales:** Interpretará las causas que explican la megadiversidad de México. **Procedimentales:** El alumno desarrollará habilidades para búsqueda de información en plataformas digitales, manipulación de software SIG, e interpretación de mapas; adquiriendo habilidades para organizar la información. **Actitudinales:** Reconocerá las causas de la diversidad de México e identificará su importancia.

4.2.3. Tercera sesión

Para esta sesión nuevamente se utiliza el recurso del video y se emplea un SIG llamado *Quantum-GIS* con la intención de observar la distribución que algunas especies podrían tener ante escenarios de cambio climáticos.

Estrategia: Biodiversidad de México	
Tercera sesión: Problemática ambiental y sus consecuencias para la biodiversidad	
Apertura	
Actividad	Uso de cartografía digital
Materiales	Hojas de ejercicios (<i>Anexo 5</i>), espacio en sala TELMEX, cartografía.
Tiempo	20 minutos
Descripción	Se retoman los puntos importantes de la clase anterior; posteriormente se presenta un video titulado “Video explicativo del Calentamiento global” disponible en https://www.youtube.com/watch?v=IHQ-vLLPo4g , se realiza el análisis del video.
Justificación	Como se mencionó anteriormente, se recurre a los videos como foco de atención, también porque es el material que más les gusta a los estudiantes (en este caso), además de que se aprovecha el uso de las computadoras, el video dura 5 min. y es muy concreto e informativo sobre el tema.
Desarrollo	
Actividad	Uso de Quantum-GIS
Materiales	Hojas de ejercicios (<i>Anexo 5</i>), espacio en sala TELMEX, cartografía.
Tiempo	60 minutos
Descripción	Se solicita a los alumnos que se reúnan en parejas y seleccionen una computadora, se les da la indicación de que con la información que se quedó de tarea sobre los requerimientos de las especies, reclasifican sus capas de información y realizan los cálculos necesarios para obtener distribuciones.
Justificación	El cálculo de distribuciones potenciales es muy importante puesto que ellos pueden ver de una manera simulada qué pasaría con diferentes especies con

	escenarios de cambio climático, se trata de familiarizarlos con el problema, que lo vean como algo posible con las especies que ellos conocen.
Cierre	
Actividad	Cuadro de doble columna
Materiales	Hojas de ejercicios (<i>Anexo 7</i>).
Tiempo	20 minutos
Descripción	Se realiza una discusión las implicaciones que tiene el cambio climático en las diferentes especies; se espera que al final todos los equipos suban sus resultados a la página de <i>Facebook</i> . Finalmente se resuelve la hoja de actividades en equipo.
Justificación	El cuadro de doble columna permite que los alumnos comparen los diferentes datos obtenidos, permitiendo un análisis más completo de sus resultados acerca de la problemática ambiental y sus implicaciones en las especies.

Los objetivos esperados para la sesión tres que abordó el tema “Problemática ambiental y sus consecuencias para la biodiversidad” son: **Conceptuales:** El alumno identificará las causas y consecuencias de la problemática ambiental, conocerá cambio climático y sus posibles escenarios. **Procedimentales:** Seleccionará la información de diferentes consultas digitales y utilizará la información adecuada para construir requerimientos de especies. Aprenderá a utilizar un software SIG para realizar distribuciones potenciales. Interpretará los resultados obtenidos. **Actitudinales:** Reconocerá las causas y consecuencias de la problemática ambiental, valorará la importancia de las tomar medidas contra el cambio climático para conservar y recuperar los ecosistemas.

4.2.4. Cuarta Sesión

En esta última sesión nuevamente se utiliza el recurso del video, se emplea una lectura de sensibilización y una actividad para el cálculo de la huella ecológica. Finalmente se realiza una actividad en la que los estudiantes plasman lo que quieren transmitir acerca de la conservación de la biodiversidad.

Estrategia: Biodiversidad de México	
Cuarta sesión: Conservación de la biodiversidad de México	
Apertura	
Actividad	Lectura de sensibilización
Materiales	Hojas de ejercicios (<i>Anexo 8</i>), computadora, cañón, Presentación <i>Power Point</i> (<i>Anexo 9</i>).
Tiempo	30 minutos
Descripción	Se retoman los puntos importantes de la clase anterior y resuelven dudas; se presenta un video titulado “CONABIO, ecosistemas de México” disponible en la página https://www.youtube.com/watch?v=NAr27_PK0kw . Se les proporciona la lectura de sensibilización sobre un tema de interés para el grupo (en este caso referente a las aves). Se realiza la discusión acerca de la problemática que se presenta en el video con ayuda de una presentación de <i>Power Point</i> y se relaciona con los resultados que se obtuvieron con el uso de los SIG.
Justificación	Como se ha mencionado anteriormente, el video es un recurso que se usa constantemente debido a los beneficios que trae consigo su uso y porque se trata de una herramienta que a los alumnos les parece muy atractiva y nuevamente funciona como foco de atención. La lectura de sensibilización es para que identifiquen que la problemática ambiental es algo real y afecta especies que ellos observan cotidianamente (en este caso las aves ya que todo el grupo se encuentra haciendo proyectos sobre las aves que se encuentran en el CCH).
Desarrollo	
Actividad	Cálculo de huella de carbono
Materiales	Hojas de ejercicios (<i>Anexo 10</i>)
Tiempo	10 minutos
Descripción	Se les proporciona la hoja con la actividad para el cálculo de la huella ecológica (ya se explicó anteriormente el tema en la presentación de <i>Power Point</i>), se discuten los resultados obtenidos.

Justificación	Es importante que calculen su huella ecológica para que se den cuenta cómo sus acciones repercuten en la problemática ambiental y se sientan parte del problema, así también sentirán que tienen que ser parte de la solución.
Actividad	Cartel
Materiales	Rúbrica para elaboración del cartel (<i>Anexo 11</i>) cartulinas, plumones, gises, pinturas, pinceles, cinta canela.
Tiempo	40 minutos
Descripción	En equipos se les proporciona una rúbrica de evaluación y materiales para la elaboración de un cartel. Al finalizar se presentan y explican los carteles ante el grupo. Se les solicita que peguen sus carteles en el plantel.
Justificación	La elaboración del cartel tiene dos funciones: en primer lugar los alumnos pueden plasmar su sentir acerca de la problemática ambiental y dirigir un mensaje sobre ello a la comunidad de su escuela; en segundo lugar los alumnos podrán expresar su creatividad y compartan con la población escolar.
Cierre	
Actividad	Cuadro C-Q-A
Materiales	Hojas de cuadros C-Q-A y evaluación de la herramienta (<i>Anexo 12</i>).
Tiempo	20 minutos
Descripción	Se les pide que completen su cuadro C-Q-A y que realicen la evaluación hacia la herramienta.
Justificación	Es importante que completen su cuadro para comparar sus respuestas (ideas previas) anteriores y las respuestas finales, para analizar si existió algún cambio significativo. Por otra parte, el pedir que externen su opinión acerca del uso de la herramienta tecnológica (específicamente el uso de los SIG), sirve para evaluar la percepción que los estudiantes tienen de ella.

Los objetivos para la cuarta sesión donde se abordó el tema “Conservación de la biodiversidad de México” fueron: **Conceptuales**. Conocerá que es huella de carbono, propondrá algunas soluciones para mitigar el fenómeno ambiental y explicará por qué es importante

conservar la biodiversidad. **Procedimentales.** Realizará cálculos para interpretar fenómenos ambientales y analizará e interpretará mapas de distribución relacionados con la problemática. **Actitudinales.** Reconocerá las causas y consecuencias de la problemática ambiental, valorará la importancia de tomar medidas contra el cambio climático para conservar y recuperar los ecosistemas. Planteará posibles estrategias para su conservación.

4.3. Reestructuración de la estrategia

Durante la aplicación de la estrategia que se presentó en el apartado anterior, se presentaron algunos problemas técnicos, institucionales y con los alumnos, los cuales serán detallados en el Capítulo V de resultados. Los problemas que surgieron, modificaron la planeación establecida y por tanto, los resultados no fueron los deseados. Por consiguiente se decidió que se debía realizar nuevamente la aplicación de la estrategia, pero esta vez considerando todas las fallas que pudieran surgir en el proceso.

En este apartado se encontrará la reestructuración de la estrategia anterior, la cual consta de tres sesiones diseñadas para un tiempo de 100 minutos efectivos de clase, abarcando dos temas: Megadiversidad de México y Factores geológicos, geográficos, biogeográficos y culturales. Se utilizaron los recursos tecnológicos, omitiendo el uso de las redes sociales y la estrategia fue diseñada para trabajar en los nuevos laboratorios de ciencias del CCH. La planeación resumida de la estrategia final, se encuentra al final de los anexos. Las actividades que se plantearon en el apartado anterior no se describirán nuevamente, solo las modificaciones de las mismas.

4.3.1. Primera sesión

Reestructuración de la estrategia: Biodiversidad de México	
Primera sesión: Megadiversidad de México	
Apertura	
Actividad	Adivina Quién
Materiales	Fichas bibliográficas, plumones y diurex.
Tiempo	20 minutos

Descripción	Con base a la descripción de tres características, adivinar el nombre de la persona.
Justificación	Esta estrategia se mantuvo como en la estrategia anterior, ya que funcionó muy bien y proporciona información valiosa del grupo como la disposición al trabajo, la conformación de equipos y la integración de los alumnos al grupo.
Actividad	Presentación de trabajo
Materiales	Pizarrón, plumones, <i>Power Point (Anexo 2)</i> , computadora y proyector.
Tiempo	5 minutos
Descripción	Indicaciones del funcionamiento de la clase. Se dan a conocer las actividades a realizar y criterios de evaluación. Se presenta el tema de la clase ubicándolo en el programa, se describen los objetivos y los resultados que se obtienen.
Justificación	Se mantuvo el esquema anterior debido a que se trata del mismo tema y siempre es importante que los alumnos conozcan los lineamientos de la clase, las actividades que realizarán y el cumplimiento de los objetivos establecidos en el programa.
Actividad	Cuadro C-Q-A
Materiales	Hojas con los cuadros (<i>Anexo 13</i>). Pizarrón y plumones.
Tiempo	10 minutos
Descripción	Se pide que resuelvan los cuadros para identificar las concepciones alternativas sobre el tema y los SIG, se realiza una lluvia de ideas y preguntas dirigidas.
Justificación	Los cuadros C-Q-A proporcionan información muy valiosa sobre los conocimientos de los alumnos antes de la clase; se modificó la estructura del cuadro respecto al de la estrategia anterior.
Desarrollo	
Actividad	Modelo exposición-discusión
Materiales	Pizarrón, plumones, presentación <i>Power Point</i> , cañón y computadora.
Tiempo	30 minutos

Descripción	Se da inicio al tema de biodiversidad con la presentación de <i>Power Point</i> de la estrategia anterior, donde se resaltan los conceptos principales mediante la metodología de exposición-discusión.
Justificación	Se mantiene la modalidad de enseñanza exposición-discusión basada en la propuesta de Eggen y Kauchak (1999), siguiendo la estrategia que proponen de cinco fases: a) introducción, b) presentación de la información, c) monitoreo del aprendizaje, d) integración y e) cierre.
Cierre	
Actividad	Trabajo en equipo y revisión en plenaria
Materiales	Hojas de ejercicios, presentación <i>Power Point</i> , cañón y computadora.
Tiempo	30 minutos
Descripción	Se resuelven las actividades en clase y se presentan las actividades de la siguiente sesión.
Justificación	Es importante presentar la logística para que se familiaricen con el programa.

4.3.2. Segunda sesión

En esta sesión se utiliza el recurso del video y se comienza con el uso de los sistemas de información geográfica; la estrategia fue diseñada para trabajar en los nuevos laboratorios de ciencias del CCH. Se comienza con la recapitulación de la sesión anterior con una actividad en *Google Earth*; posteriormente se da inicio al nuevo tema “Factores geológicos, geográficos, biogeográficos y culturales”.

Reestructuración de la Estrategia: Biodiversidad de México	
Segunda sesión: Factores geológicos, geográficos, biogeográficos y culturales	
Apertura	
Actividad	Identificación de países megadiversos
Materiales	Hojas de ejercicios (<i>Anexo 14</i>), teclados y mouse.
Tiempo	30 minutos

Descripción	Se establecen los objetivos del día y se realiza un énfasis en los tiempos en los que deben terminar las actividades. Se retoman los puntos importantes de la clase anterior (características de los países megadiversos), se les solicita que se coloquen en equipos de tres personas por mesa. Se les entregan las hojas con la actividad a realizar, la cual consiste en ubicar 10 de los países megadiversos con base en las características que se vieron la clase anterior.
Justificación	El retomar el tema de la clase anterior permitirá ligar la parte conceptual con la parte práctica, a su vez se pueden aclarar dudas.
Desarrollo	
Actividad	Análisis de video y uso de cartografía digital
Materiales	Hojas de ejercicios (<i>Anexo 14</i>), cartografía, video.
Tiempo	50 minutos
Descripción	Se presenta un video titulado “Biodiversidad y megadiversidad en México, Biología”, contiene una explicación de los factores que hacen a México un país megadiverso. Al finalizar el video, se realiza una explicación y discusión grupal sobre los factores que observaron en el video.
Justificación	El video es muy explicativo y funciona como foco de atención, fue realizado por profesores del CCH y está orientado a cubrir los objetivos señalados en el programa.
Descripción	Se da la indicación de entrar al programa <i>Google Earth</i> , se les solicita que realicen la segunda actividad de su hoja, la cual consiste en agregar las capas de información donde podrán visualizar el clima, topografía, tipos de suelo y lenguas, donde el objetivo es analizarlas y encontrar la relación que existe entre ellas. Se solicitan tres descripciones de diferentes zonas y se entregan por escrito.
Justificación	Esta actividad es muy importante puesto que al ser muchas veces un tema complejo al no poder imaginar todos esos factores que se explican teóricamente, visualizar la información e incluso manipularla, brinda a los

	estudiantes mayores posibilidades de comprensión y análisis, le permite monitorear el trabajo individual y en equipo a la vez que resuelve dudas.
Cierre	
Actividad	Uso de cartografía digital
Materiales	Hojas de ejercicios (<i>Anexo 14</i>), cartografía.
Tiempo	20 minutos
Descripción	Se revisan algunas de las descripciones que realizan los equipos y se solicita que para la siguiente sesión traigan coordenadas de punto de observación de su interés, finalmente se recapitulan los objetivos del día.
Justificación	Es importante que se establezca una retroalimentación sobre sus descripciones para evitar confusiones sobre los conceptos. Las coordenadas se solicitaron para utilizar otras herramientas de <i>Google Earth</i> . Es necesario recapitular los aprendizajes para que identifiquen la información clave.

4.3.3. Tercera sesión

En esta última sesión, se utilizan diferentes herramientas de *Google Earth* para reafirmar el tema de factores y también para que los alumnos conozcan las diferentes utilidades que puede tener el programa. Se realiza una recapitulación de los temas vistos y se resuelven los cuadros C-Q-A para evaluar los aprendizajes obtenidos.

Reestructuración de la estrategia: Biodiversidad de México	
Tercera sesión: Megadiversidad de México	
Apertura	
Actividad	Simulador de vuelo
Materiales	Teclados y mouse.
Tiempo	20 minutos
Descripción	Se establecen los objetivos del día y se realiza un énfasis en los tiempos en los que deben terminar las actividades. Se retoman los puntos importantes de

	la clase anterior, se les solicita que se coloquen en equipos de tres personas por mesa. Se les entregan las hojas con la actividad a realizar, la cual consiste en escoger una zona de interés y virtualmente “sobrevolarla” con el simulador de vuelo.
Justificación	El retomar el tema de la clase anterior permite ligar la parte conceptual con la parte práctica, a su vez se pueden aclarar dudas que pudieron haber quedado. El simulador de vuelo funciona como foco de atención ya que es muy divertido de manipular, otra función es que realicen una descripción del terreno y lo relacionen con el tema de factores que se abordaron la clase anterior.
Desarrollo	
Actividad	Análisis de cartografía.
Materiales	Cartografía, mouse y teclado.
Tiempo	30 minutos
Descripción	La profesora les pide que entren al programa <i>Google Earth</i> , se les solicita que nuevamente realicen la segunda actividad de su hoja; la cual consiste en agregar las capas de información donde podrán visualizar el clima, topografía, tipos de suelo, relacionarlas y realizar la descripción correspondiente del terreno.
Justificación	Esta actividad es muy importante hacerla nuevamente por dos razones; la primera porque el uso del simulador de vuelo les da una perspectiva diferente y les permite completar sus descripciones. La otra razón es para que se familiaricen más con la herramienta y a su vez puedan realizar sus descripciones de una forma más ágil y con claridad sobre en qué consiste la actividad.
Actividad	Uso de GPS
Materiales	Teclados y mouse.
Tiempo	30 minutos

Descripción	Se solicita a los alumnos que utilicen sus teléfonos celulares y entren a la aplicación GPS para que los puntos de observación los descarguen en la plataforma de <i>Google Earth</i> . Primero realizan la zonificación del CCH y posteriormente la digitalización de sus puntos.
Justificación	Esta actividad les ayuda a representar el espacio donde ellos se encuentran recurrentemente mediante un modelo, además amplía su visión sobre las potencialidades educativas de sus celulares y del <i>Google Earth</i> . Les ayuda a observar que diferentes datos pueden ser especializados y ordenados.
Cierre	
Actividad	Cuadros C-Q-A
Materiales	Hojas de cuadros C-Q-A
Tiempo	20 minutos
Descripción	Se realiza una recapitulación de los conceptos, pero también se abordan las ventajas y desventajas que surgieron al utilizar los SIG, se les proporciona los cuadros CQA para que lo completen y comenten ante el grupo sus aprendizajes y sus expectativas se cumplieron.
Justificación	Es muy importante realizar el cierre tomando como eje a los SIG, con la finalidad de conocer si las herramientas fueron útiles y les parecieron adecuadas para los temas planteados. El cuadro CQA es un pretest y postest y nos brinda la evaluación principal sobre los aprendizajes de los alumnos. <ul style="list-style-type: none"> ✚ Al finalizar la Estrategia, un mes después se regresó con el grupo prueba para aplicar un examen. La intención fue analizar los aprendizajes que perduraron, para saber si la estrategia ayudó a lograr un aprendizaje significativo.

Capítulo V. Resultados

A continuación, se describirán los resultados de la aplicación de la primera estrategia, mencionando los obstáculos que se presentaron y por qué se decidió reestructurarla. Posteriormente, se presentan los resultados obtenidos de la segunda aplicación que respaldan el uso de la estrategia propuesta para la enseñanza de biodiversidad de México. Para la aplicación de la estrategia reestructurada se buscó un grupo que presentara características similares al grupo de la primera aplicación; con la diferencia del espacio áulico.

5.1. Primera aplicación de la estrategia

La primera aplicación de la estrategia, se llevó a cabo en el CCH plantel Sur en el turno vespertino, grupo 699, que corresponde al sexto semestre de la asignatura de Biología IV; a cargo del profesor titular M. en C. Reyes Gómez Rene Sabel, quien estuvo presente en todo momento durante la aplicación de la estrategia. Para aplicar la estrategia se utilizaron un total de cinco sesiones con un horario de 15:00 a 17:00 horas, los días lunes y miércoles. El inicio de las sesiones fue el día lunes 10 de marzo del 2014; concluyendo el lunes 24 de marzo.

Con un total de 22 alumnos en lista y un promedio de asistencia de 17, es un grupo con problemas de asistencia ya, que en ocasiones solo asisten 12 alumnos, lo que no les permite trabajar a un ritmo constante; algunos de ellos son recursadores. Su edad se encuentra entre los 17 a 22 años, encontramos a una estudiante de 35 años; el salón se encuentra distribuido entre hombres y mujeres de forma equitativa.

La primera sesión fue dedicada a realizar un análisis de la disposición al trabajo y el ambiente del grupo; durante esta sesión, se encontró que son jóvenes que presentan interés por el uso de recursos tecnológicos, especialmente los videos y el celular, les interesan mucho los temas relacionados con la problemática ambiental. El grupo presentó buena disposición hacia el trabajo y a enfrentar nuevos retos; es un grupo armonioso y respetuoso pero muy poco participativo e impuntual; el profesor da una tolerancia de hasta 30 minutos para iniciar la sesión.

La dinámica habitual de clase es resolver cuestionarios o actividades en clase después de ver algún tema a través de videos y realizar una vez por semana observaciones de las aves que se encuentran en el plantel, con la finalidad de realizar un trabajo final sobre la importancia ecológica

en la Reserva de San Ángel. Debido a esta actividad, les gusta trabajar en equipo, ya que esto les permite turnarse para poder faltar. Ellos mismos reconocen que sus equipos no funcionan debido a la problemática de asistencia; a pesar de que tiene un valor del 60% de su calificación.

A continuación se presenta una tabla donde se observan las asistencias de los alumnos a partir de la aplicación de la estrategia:

Número de Sesión	Alumnos	Hombres	Mujeres
1ra	17	8	9
2da	14	4	10
3ra	17	7	10
4ta	20	10	10

Tabla 4. Asistencias de los alumnos durante la aplicación de la estrategia.

Como se observa, el número de asistencias fue muy variable, ya que al inicio de la planeación y en la tercera sesión asistieron 17, pero en la segunda sesión solo 14 alumnos, de los cuales cinco llegaron 40 minutos después de iniciada la clase. En la última clase llegaron 20 alumnos; lo que indica que al menos tres de ellos no tuvieron ningún contacto con el recurso tecnológico.

En los siguientes cuadros, se mostrarán cuáles fueron los obstáculos que se presentaron durante la aplicación de la estrategia, cómo se resolvieron y cuáles fueron los resultados obtenidos; se realizará un análisis del espacio áulico que resultó ser determinante en la concreción de las actividades. También se explicará la importancia que tuvo la presencia del profesor titular a lo largo de la estrategia y cuáles fueron los cambios importantes que tuvieron los jóvenes a lo largo de las sesiones.

5.1.1. Visita antes de la estrategia

Durante esta sesión, la asistencia fue de 18 alumnos, se utilizaron 40 minutos de la clase en donde se realizó la presentación de la profesora y las actividades a realizar, se aplicó el cuestionario de disposición al trabajo; y los resultados más relevantes fueron los siguientes:

Pregunta 1. ¿Cómo prefieres trabajar durante las clases: de forma individual o en equipo?	
Equipo	17
Individual	1

Pregunta 2. ¿Qué materiales de apoyo prefieres para ti?	
Tecnológicos	14
Escritos	3
Experimentos	1

Pregunta 3. ¿Tienes acceso a computadora e Internet fuera del aula?	
Sí	17
No	1

Pregunta 4. ¿Tienes acceso a celular con aplicación GPS?	
Sí	17
No	1

Pregunta 5. ¿Usas redes sociales?	
Sí	15
No	3

Pregunta 6. ¿Tienes disposición a trabajar con SIG?	
Sí	17
No	1

Pregunta 7. ¿Cuáles son tus expectativas de la intervención de la profesora?	
Encontrar un vínculo entre la tecnología y la Biología	5
Ayuda a nuestros proyectos finales	3
Conocer acerca del cambio climático con los SIG	10

Los datos anteriores se resumen en el siguiente gráfico:



Gráfico 1. Datos de disposición al trabajo de los alumnos.

Como se puede observar, los datos muestran que los intereses de los alumnos son muy similares, pues a pesar de que las preguntas fueron abiertas las respuestas fueron prácticamente las mismas, resaltando su interés por el uso de herramientas tecnológicas, principalmente el uso de videos.

Otro punto importante es que más del 90% de los alumnos, cuenta con computadora, Internet, redes sociales y celular con aplicación GPS; por lo cual, todas las actividades que fueron planeadas en la estrategia tienen posibilidad de ser implementadas al contar con todos los recursos necesarios para su aplicación.

Finalmente, las expectativas de la intervención se inclinan por profundizar en la problemática ambiental por medio de los SIG, también que el uso del programa les sirva para realizar sus proyectos finales de aves y finalmente que ellos puedan encontrar un vínculo entre la Biología y los recursos tecnológicos, ya que según ellos no existe un vínculo entre estos dos temas.

Al término de la sesión, se les pidieron sus cuentas de *Facebook* con la intención de abrir un grupo donde se agregarían todos los materiales de las próximas sesiones, la página fue la siguiente: <https://www.facebook.com/groups/1408608369401179/>

5.1.2. Primera sesión

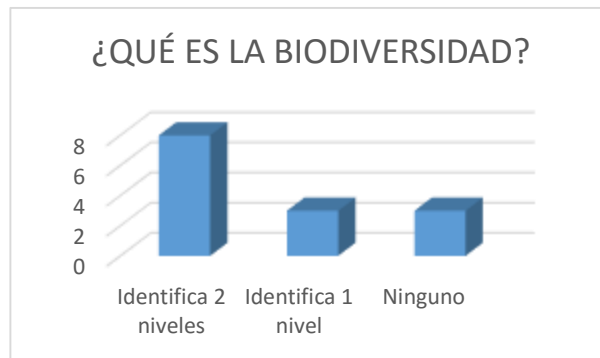
En esta sesión se inició con la aplicación de la estrategia; en la cual se presentaron algunos inconvenientes que no permitieron la concreción de algunas de las actividades que se tenían planeadas. Los obstáculos son descritos en la siguiente tabla:

PLANEACIÓN	CONCRECIÓN EN EL AULA
APERTURA	
<p>-Estrategia “Adivina quién” 20 min.</p>	<p>-Los alumnos llegaron 30 min. después de iniciada la sesión, y el espacio no era el indicado para la actividad. La estrategia fue planeada pensando en un espacio de aula y el profesor decidió que la clase sería en el Auditorio 3 del SILADIN.</p>
	
<p><i>Figura 2. Segunda sesión, tiempo transcurrido 30 minutos.</i></p>	
<p>-Presentación de trabajo 5 min. -Indagación de ideas previas: Lluvia de ideas, preguntas dirigida y Cuadros C-Q-A 10 min.</p>	<p>- Se presentaron los objetivos. - Los cuadros fueron resueltos, en la lluvia de ideas no hubo mucha participación por parte de los alumnos.</p>
	
<p><i>Figura 3. Pizzarron muy pequeño y poca participación de alumnos.</i></p>	

Los resultados de las ideas previas que se obtuvieron mediante los cuadros C-Q-A se representan en los siguientes cuadros:

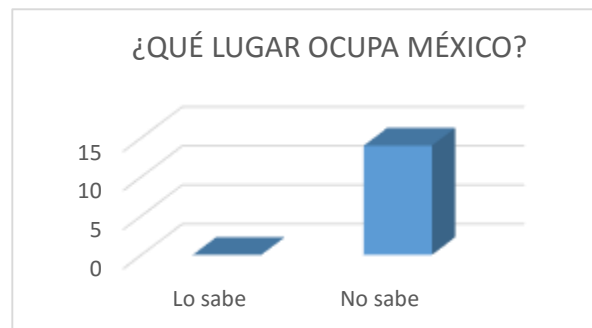
Pregunta 1. ¿Qué es la biodiversidad?

Identifica	
2 niveles	8
1 niveles	3
0 nivel	3



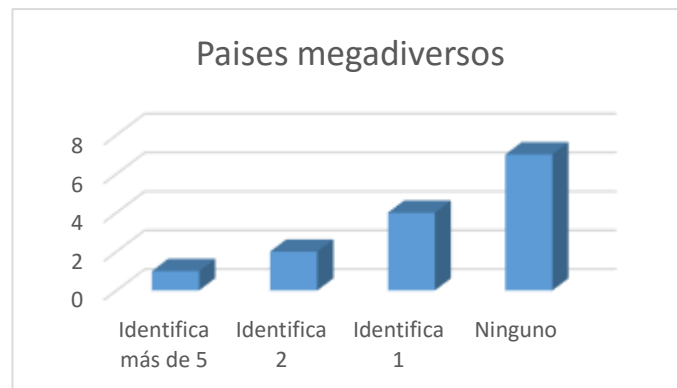
Pregunta 2. ¿Qué lugar ocupa México entre los países megadiversos?

Lo sabe	0
No sabe	14



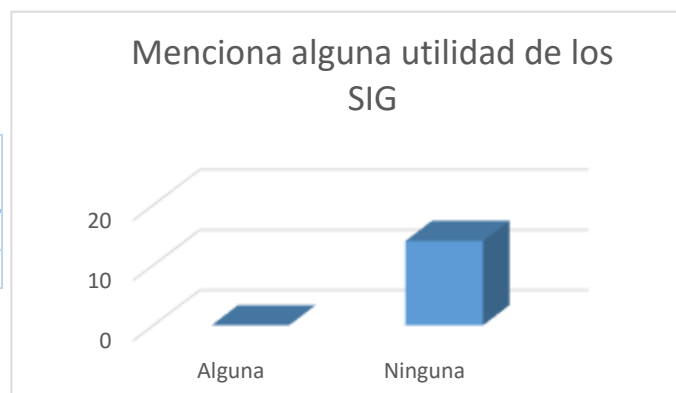
Pregunta 3. ¿Cuáles son los países megadiversos?

Identifica	
Más de 5	1
2	2
1	4
Ninguno	7



Pregunta 4. Menciona alguna utilidad de los SIG

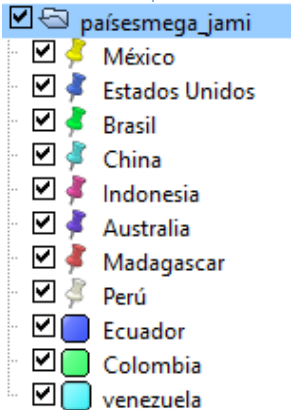
Alguna	0
Ninguna	14



Como podemos apreciar, las ideas previas sobre el concepto de biodiversidad son muy vagas; la mayoría de los alumnos solo identifica un nivel al declarar que es la variedad de plantas y animales; de igual manera, su conocimiento sobre los países megadiversos es insatisfactorio al no identificar a México como un país megadiverso. En cuanto al uso de los SIG, resulta obvio que no sepan sus utilidades pues el 100% de ellos no sabía su existencia.

DESARROLLO	
-Modelo exposición-discusión 30 min.	-La presentación del tema se llevó a cabo en los 30 minutos que se tenían estipulados.
CIERRE	
-Trabajo en equipo y revisión en plenaria 30 min.	-Debido al retraso provocado por la impuntualidad de los alumnos, transcurrieron 90 min. al finalizar la explicación del tema; de tal forma, no se pudieron hacer los ejercicios para resolver en clase por lo cual se dejaron de tarea. Tampoco hubo tiempo de revisar nuevamente los objetivos, solamente se realizó la presentación del siguiente tema y la dinámica de la clase en sala TELMEX. Se les solicitó que respetaran el horario de clase pues solo se darían 15 minutos de tolerancia.

5.1.3. Segunda sesión

PLANEACIÓN	CONCRECIÓN EN EL AULA
APERTURA	
-Identificación de países megadiversos 30 min.	-Los alumnos llegaron dentro de los 15 minutos que se dieron de tolerancia, pero solo llegaron 14, la clase fue en sala TELMEX, se comenzó con la actividad y los alumnos la realizaron en 20 minutos. Se les solicitó el ejercicio que quedó pendiente, pero nadie lo realizó.
	
<p><i>Figura 4. Actividad realizada por el equipo "JAMI", identificando algunos de los países megadiversos.</i></p>	

DESARROLLO

-Análisis de video y uso de cartografía digital 50 min.

- Como se observa en la *Figura 5*, la configuración del aula es similar a la de un café Internet; por tal motivo, el video fue visto por los alumnos en diferentes computadoras, con audífonos y a diferentes tiempos. No se pudo hacer el análisis como se tenía previsto debido a que la mitad de salón estaba ocupado por otro grupo y hacerlo significaría interrumpir sus actividades.



Figura 5. Algunos alumnos ya habían terminado de ver el video y otros apenas comenzaban a verlo

-Análisis de video y uso de cartografía digital 50 min.

-En cuanto a análisis de la cartografía digital en *Google Earth*, no fue tan ágil como se esperaba ya que las computadoras eran muy lentas y se trababan, en algunas computadoras no se pudo instalar el programa debido a la baja resolución de la pantalla.



Figura 6. Análisis de la cartografía.

En la siguiente imagen, observamos una de las descripciones realizadas por los equipos respecto al análisis de la cartografía.



Figura 7. Descripción del equipo “Quetzalli” de la cartografía digital.

CIERRE

**-Uso de cartografía digital con QUANTUM-GIS
20 min.**

-Esta actividad no se pudo realizar porque se realizó un paréntesis para conocer sus opiniones acerca del uso del *Google Earth* y las observaciones que se hicieron, se presentó la dinámica del siguiente tema y se dejó la tarea de los requerimientos de las especies de su interés para realizar las distribuciones potenciales.

5.1.4. Tercera sesión

PLANEACIÓN	CONCRECIÓN EN EL AULA
APERTURA	
-Video 20 min.	-Los alumnos llegaron dentro de los 15 min. de tolerancia, con una asistencia de 17. La clase fue en sala TELMEX. En esta ocasión, no se pudo observar el video debido a que la mayoría de las computadoras no tenía bocinas y los alumnos no llevaron audífonos.
DESARROLLO	
-Uso de QUANTUM-GIS 60 min.	- Los alumnos no realizaron la tarea con los requerimientos de las especies; sin embargo, esta situación se tenía contemplada y se les asignó unas especies con los requerimientos

listos. El problema que surgió fue que el programa fue demasiado pesado para las computadoras y no se pudo hacer nada de la actividad. En la *Figura 8*, se observa el monitor derecho con el programa *Quantum GIS* sin mostrar la información de la capa temática por problemas de capacidad de la computadora.



Figura 8. Computadoras trabadas en programa Quantum-GIS.

Se reiniciaron las computadoras y se les solicitó a los alumnos como actividad alternativa, que nuevamente entraran a *Google Earth* y utilizaran el simulador de vuelo seleccionando una zona de interés y realizar una descripción de la topografía. Esta actividad, se les dificultó mucho pues no podían controlar el programa por la premura de la actividad.



Figura 9. Uso de simulador de vuelo.

-Cuadros doble columna 20 min.

Como no se pudo concretar la actividad anterior, no se realizó la actividad de cuadros de doble columna. Realizaron una actividad de ubicación de sus puntos observados con la aplicación GPS de su celular y la poligonal del CCH.

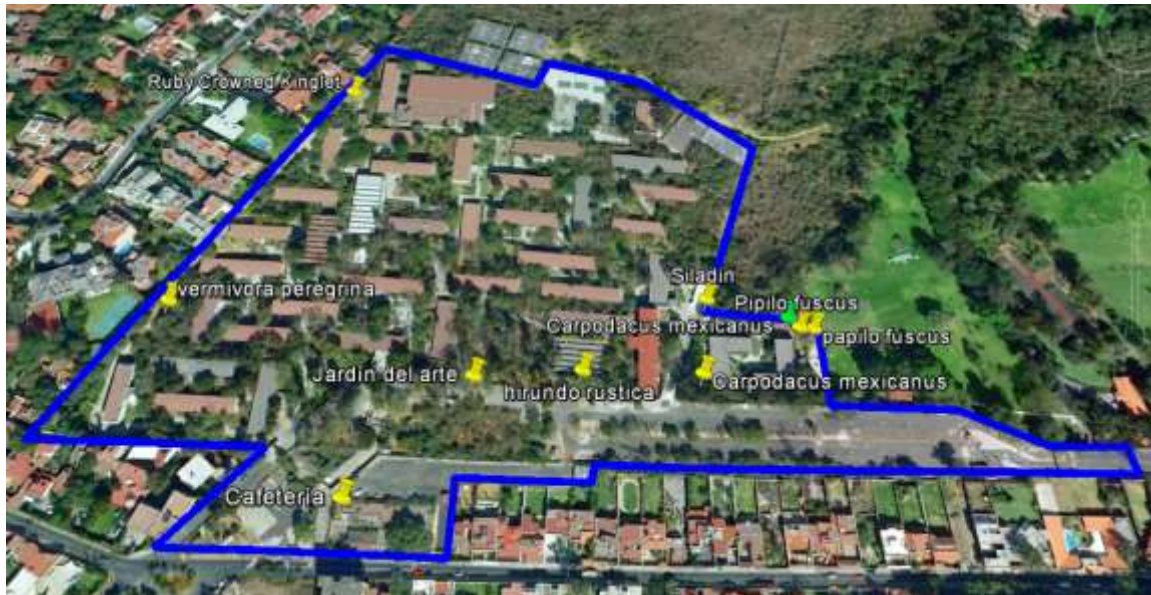


Figura 10. Ubicación de puntos y poligonal del plantel CCH-Sur por el equipo "Sureños".

CIERRE

-Análisis cuadros doble columna.

-Como la actividad no se realizó, se revisaron los resultados que se obtuvieron, y se habló sobre la utilidad de los SIG en su trabajo de investigación final acerca de aves.

5.1.5. Cuarta sesión

PLANEACIÓN	CONCRECIÓN EN EL AULA
APERTURA	
<p>-Lectura de sensibilización 30 min.</p>	<p>-Los alumnos llegaron dentro de los 15 min. de tolerancia, asistiendo 20 alumnos de los 22 en lista. Se trabajó en un laboratorio aula. La lectura de sensibilización se dejó de tarea la clase anterior con el fin de agilizar la actividad en esta última sesión; sin embargo, nuevamente nadie hizo la actividad, y como la lectura estaba relacionada con el ejercicio en Quantum-GIS que no se realizó, se omitió el análisis de la misma.</p>

Se comenzó con el video que había quedado pendiente la clase pasada: “Video explicativo del calentamiento global” y con ayuda de la presentación se expuso el tema de problemática ambiental. Los chicos estuvieron muy interesados en el tema y por ello, se alargó el tiempo que se tenía previsto para esta actividad a 45 min.



Figura 11. Clase en aula del CCH.

DESARROLLO

-Cálculo de huella de carbono 10 min.

- Primero se realizó la explicación del tema y posteriormente los alumnos calcularon de manera individual su huella. Se obtuvo muy buena participación e interés de los alumnos. Se efectuó en el tiempo establecido.



Figura 12. Alumnos resolviendo el cuestionario para calcular su huella de carbono.

-Cartel 40 min.

Como se mencionó desde un principio, los alumnos presentaron mucho interés en el tema de la problemática ambiental; por consiguiente, la actividad del cartel les gustó mucho y la hicieron muy bien a pesar de que el tiempo que se les dio no era suficiente.



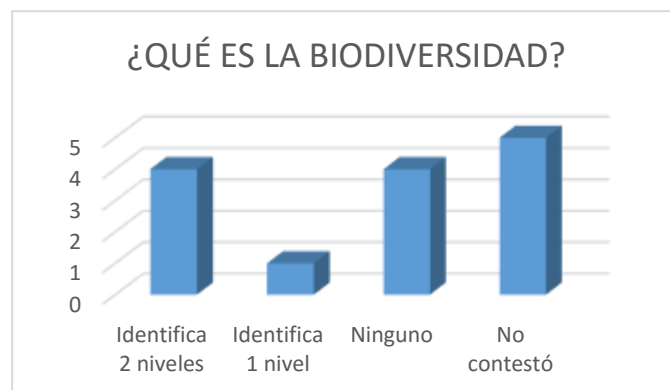
Figura 13. Carteles realizados por los alumnos y pegados dentro del plantel.

CIERRE**-Cuadros C-Q-A 20 min.**

-Como las actividades no se realizaron en el tiempo previsto, quedó muy poco tiempo para que resolvieran sus cuadros C-Q-A, algunos alumnos dejaron en blanco sus hojas y los demás daban respuestas muy breves y no contestaban lo que se pedía sino en forma de opinión. En el Anexo 19 se presentan algunos ejemplos.

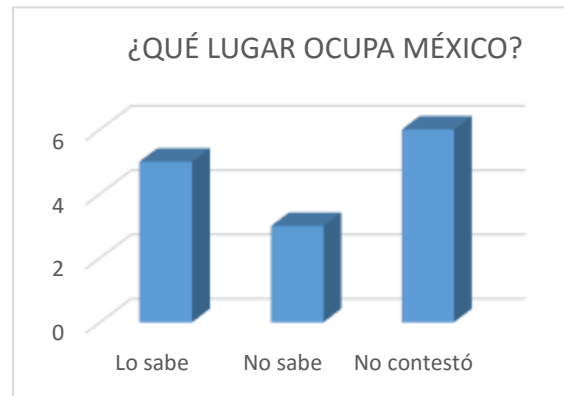
Los resultados que se obtuvieron de los cuadros C-Q-A al finalizar la actividad se representan en los siguientes cuadros:

Pregunta 1. ¿Qué es la biodiversidad?	
Identifica	
2 niveles	4
1 niveles	1
0 nivel	4
No contestó	5



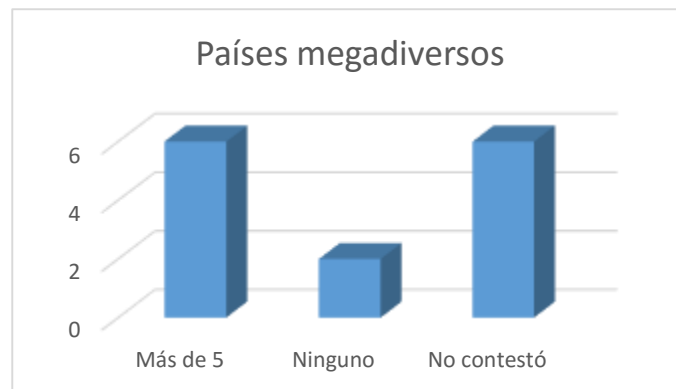
Pregunta 2. ¿Qué lugar ocupa México entre los países megadiversos?

Lo sabe	5
No sabe	3
No contestó	6



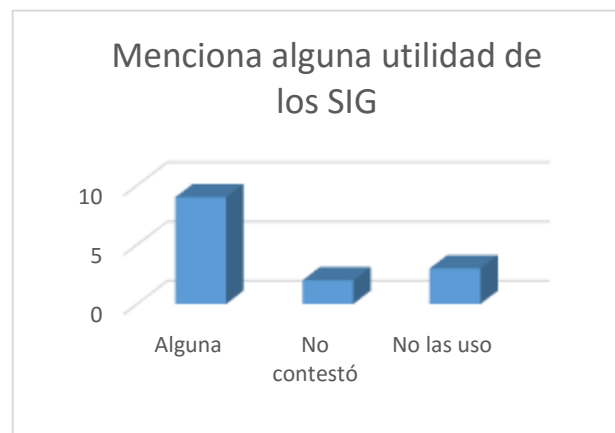
Pregunta 3. ¿Cuáles son los países megadiversos?

Identifica	
Más de 5	6
Ninguno	2
No contestó	6



Pregunta 4. Menciona alguna utilidad de los SIG

Alguna	9
No contestó	2
No las uso	3



Como se observa, la información que proporcionan los cuadros no es útil para identificar los aprendizajes adquiridos por los alumnos, ya que no se sabe si los alumnos no contestaron por falta de tiempo, o porque no sabían. Lo que si resulta claro es que no existió un cambio en ninguno de los alumnos en cuanto al término de biodiversidad.

En cuanto al uso de los SIG, el cuestionario de opinión arrojó información valiosa para hacer una validación no solo de la utilidad de los recursos tecnológicos, también sobre la importancia del espacio áulico; los puntos más importantes se describen a continuación:

- ✚ De los 17 alumnos que utilizaron las herramientas tecnológicas y los SIG, solo a un alumno no le gustó el uso de ellos como una herramienta para su aprendizaje.
- ✚ La sala TELMEX complicó la dinámica planeada debido al mal mantenimiento de las computadoras y la configuración del espacio; debido a esto, los alumnos realizaron la observación que la atención de la profesora hacia las dudas de los alumnos era muy lenta o no se identificaba.
- ✚ Algunos alumnos al mantenerse fuera de la vista de la profesora, realizaron otras actividades como el uso de *Facebook* o videos en *YouTube*.
- ✚ Les fue muy fácil utilizar la herramienta desde la primera vez.
- ✚ Nadie consultó los archivos subidos en el grupo de *Facebook*.
- ✚ Les hubieran gustado más sesiones con el uso de los SIG.
- ✚ Piensan que no todos los profesores puedan usar la estrategia con el uso de los SIG, pues no tienen las “habilidades”.
- ✚ Identifican que las potencialidades del programa son mucho mayores a las que se vieron en clase, escribieron cosas como: “creo que si me lo hubiera explicado de otra forma, no hubiera entendido la relación que existe entre la diversidad de plantas y animales y la altura, ja que chistoso”, “me podría ser útil en la carrera, quiero estudiar sociología”, “Voy a ocupar el *Google Earth* para complementar mis trabajos de otras asignaturas”.
- ✚ Los alumnos que no los utilizaron comentaron lo siguiente: “ojalá los hubiera usado, por eso entré a la última clase, pensé que los ocuparían porque eso me dijo un compañero”.
- ✚ Algunos alumnos comentaron “quiero aprender a usarlos mejor, me podrían servir en el futuro”.

Al término de la estrategia, se aplicó un posttest el día 7 de mayo del 2014; la finalidad fue evaluar si existieron aprendizajes significativos a pesar de los resultados que reflejaron los cuadros C-Q-A. Los alumnos que resolvieron el cuestionario final fueron 14. A continuación, se describen los resultados del cuestionario evaluativo:

- ✚ La primera pregunta que se refiere al término de biodiversidad, fue contestada correctamente solo por un alumno, y los 13 alumnos restantes mantuvieron su respuesta inicial en donde responden que “la biodiversidad es la variedad que existe de plantas y animales”.
- ✚ La segunda pregunta ¿Cuáles son las características que tienen los países megadiversos?, fue contestada correctamente por cuatro alumnos, ocho estudiantes solo mencionaron que se encontraban en la zona tropical y los dos restantes no contestaron.
- ✚ La tercera pregunta donde tenían que identificar a los países megadiversos, se observó que el 100% de los alumnos contestó la pregunta de manera satisfactoria.
- ✚ La cuarta pregunta ¿Cuáles son los factores que hacen que México sea un país megadiverso?, ningún alumno contestó satisfactoriamente y solo siete de ellos contestaron que era debido a la posición geográfica, el resto dejó la respuesta en blanco.
- ✚ En la quinta pregunta donde se solicitaba que con base en las características de altitud y clima realizaran una descripción de los factores que intervienen para tener diversidad (igual al ejercicio en sala TELMEX), cuatro alumnos contestaron pero no de forma correcta y los 10 restantes no contestaron nada.
- ✚ A partir de la sexta pregunta, a pesar de ser preguntas relacionada con la problemática ambiental diez de ellos dejaron esa parte totalmente en blanco, dos cuestionarios estaban resueltos, pero tenían la misma letra; es decir que fueron contestados por la misma persona y los dos restantes resolvieron las preguntas de forma correcta.
- ✚ La calificación más alta fue de 8.5 y la más baja de 2.5, el promedio general del grupo fue de 5.

5.2. Segunda aplicación de la estrategia

Como se observó, los resultados obtenidos de la primera aplicación de la estrategia no reflejan que la estrategia fuera útil para el aprendizaje de los estudiantes en cuanto al tema de biodiversidad de México y la problemática ambiental. Estos resultados pueden ser atribuidos a diferentes causas como: fallas en los equipos de cómputo, configuración de sala TELMEX, falta de tiempo e inasistencias de alumnos; las cuales no permitieron llevar a cabo la estrategia como se tenía planeada.

Debido a los problemas mencionados, se decidió hacer una reestructuración de la estrategia teniendo en cuenta los imprevistos que se pudieran presentar; las modificaciones se presentan en los siguientes puntos:

- Se reestructuró la estrategia para abordar únicamente el tema de biodiversidad de México: Factores geográficos, biogeográficos, geológicos y culturales.
- El número total de sesiones se redujo a tres y no se realizó una visita para conocer la disposición al trabajo para no utilizar más tiempo que el señalado en el programa.
- La estrategia fue diseñada para trabajar en los nuevos laboratorios de ciencias del CCH que cuentan con equipo de cómputo.
- Se llevó impresa en acetato la cartografía con la que los alumnos realizarían las relaciones de los factores, de tal forma que, aunque las computadoras fallaran, los alumnos podrían trabajar con la cartografía (el material se muestra al final de los anexos).
- Se consideró que los alumnos pudieran llegar con 15 minutos de retraso y con base en ello fueron considerados los tiempos para las diferentes actividades.
- No se trabajó con ninguna red social y por tanto, no se dejó ninguna tarea.
- Se dio más tiempo para contestar los cuadros C-Q-A.
- Se solicitó a su profesora titular que aplicara el postest para que sus respuestas fueran más objetivas.

Con las modificaciones anteriores, se realizó una segunda aplicación de la estrategia; por consiguiente, se buscó un grupo que cumpliera, en medida de lo posible, las características del grupo anterior en cuanto a horario, semestre y número de alumnos.

La segunda aplicación, se llevó a cabo en el CCH plantel Sur en el turno vespertino, grupo 664 que corresponde al sexto semestre de la asignatura de Biología IV; a cargo de la profesora titular M. en D. Marina Ruíz Boites quien estuvo presente en todo momento durante la aplicación de la estrategia. Para aplicar la estrategia se utilizaron un total de tres sesiones con un horario de 15:00 a 17:00 horas los días lunes y miércoles. El inicio de las sesiones fue el día lunes 23 de febrero del 2015; concluyendo el lunes 2 de marzo.

Con una asistencia de 20 alumnos (es un grupo que no tiene muchos problemas de asistencia), solo identifiqué tres alumnos que faltaron en dos sesiones, el grupo trabaja a un ritmo constante; algunos de ellos son recursadores. Su edad se encuentra entre los 17 a 22 años; el salón se encuentra distribuido entre hombres y mujeres de forma equitativa.

Desde la primera sesión, se comenzó a trabajar con la estrategia; el grupo presentó buena disposición hacia el trabajo y a enfrentar nuevos retos; es un grupo armonioso y respetuoso, participan solo algunos, pero si se les pregunta contestan los demás estudiantes. La profesora es muy estricta con la puntualidad, sólo se dan cinco minutos de tolerancia por lo cual es un grupo que llega a tiempo. El lugar donde se dieron las clases fue en los nuevos laboratorios de ciencias del CCH, que se observa en la *Figura 14*.



Figura 14. Laboratorio de ciencias CCH. Fuente: <https://recorridosvirtuales.wordpress.com/2013/06/18/laboratorio-de-ciencias-cch/>

Estos laboratorios tienen un diseño diferente a la sala TELMEX; en este espacio, el profesor y los alumnos cuentan con diferentes recursos como cañón, bocinas y computadoras, las cuales él puede manipular desde su escritorio, permitiendo un mayor control de grupo y monitoreo de todas las actividades que los alumnos están realizando. Por su configuración, en estas aulas se puede dar una clase expositiva y a la vez práctica, su diseño fue realizado por expertos que consideraron un modelo constructivista para el aprendizaje de los alumnos (Flores y Gallegos, 2009).

A continuación, se describen cuáles son los resultados obtenidos en cada una de las sesiones, resaltando la importancia que tuvo el espacio áulico en el que se llevó a cabo la estrategia reestructurada.

5.2.1. Primera sesión

En esta sesión se inició con la aplicación de la estrategia; en la cual a diferencia de la primera aplicación, no se presentaron inconvenientes que impidieran la concreción de las actividades que se tenían planeadas. Las actividades realizadas se describen en la siguiente tabla:


PLANEACIÓN	CONCRECIÓN EN EL AULA
APERTURA	
<p>-Actividad “Adivina quién” 20 min.</p>	<p>-Llegaron un total de 17 alumnos dentro de los primeros 10 min del horario de clase, la profesora titular realizó la presentación de la profesora y su intervención docente. Se comenzó con la estrategia Adivina Quién, la cual dio muy buenos resultados pues los alumnos estaban muy animados, participativos y se logró establecer un ambiente empático.</p>
	

Figura 15. Dinámica de la estrategia “Adivina quién”.

-Presentación de trabajo 5 min.
 -Indagación de ideas previas: Cuadros C-Q-A
 10 min. Lluvia de ideas y preguntas dirigidas

- Se presentaron los objetivos.
 - Los cuadros fueron resueltos, en la lluvia de ideas hubo mucha participación por parte de los alumnos.

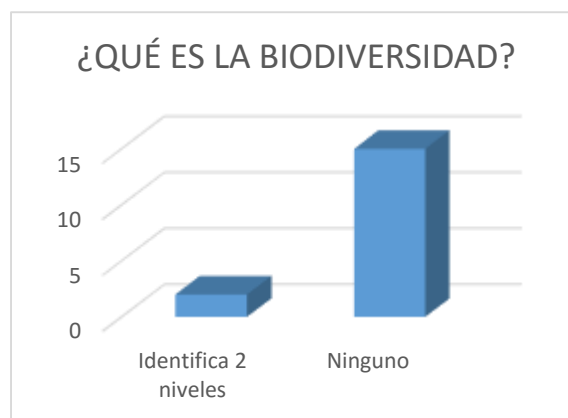


Figura 16. Participación de alumnos en la indagación de ideas previas.

Los resultados de las ideas previas que se obtuvieron mediante los cuadros C-Q-A que fueron modificados, se representan en los siguientes cuadros:

Pregunta 1. ¿Qué es la biodiversidad?

Identifica	
2 niveles	2
ninguno	15



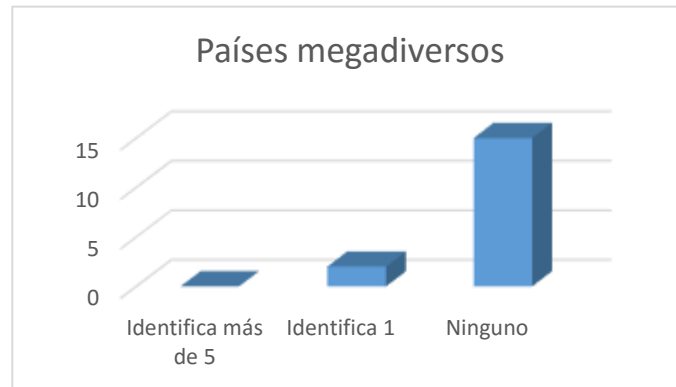
Pregunta 2. ¿Qué lugar ocupa México entre los países megadiversos?

Lo sabe	1
No sabe	16



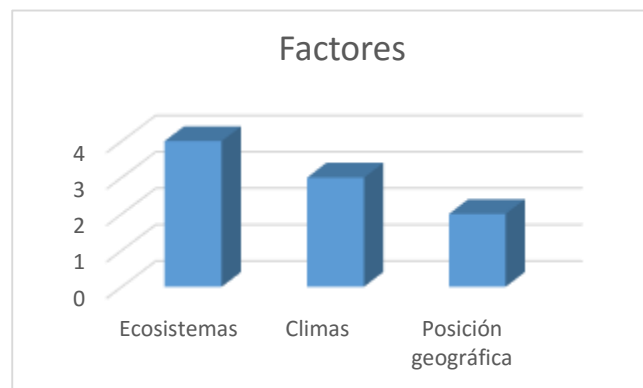
Pregunta 3. ¿Cuáles son los países megadiversos?

Identifica	
Más de 5	0
1	2
Ninguno	15



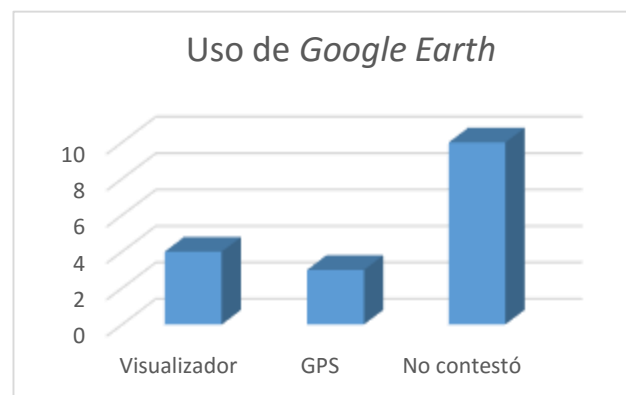
Pregunta 4. ¿Cuáles son los factores que hacen de México un país megadiverso?

Ecosistemas	4
Climas	3
Posición geográfica	2



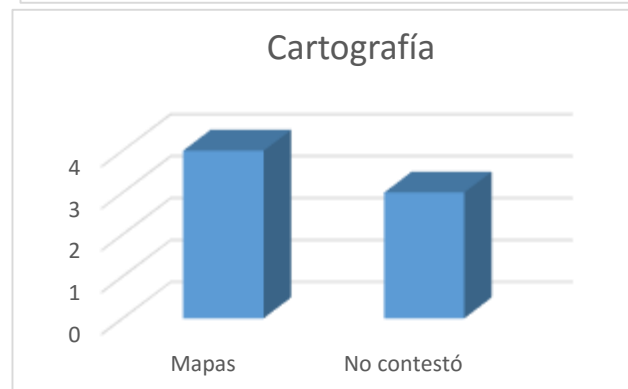
Pregunta 5. ¿Qué es y para qué sirve Google Earth?

Visualizador	4
GPS	3
No contestó	10



Pregunta 6. ¿Qué es y para qué sirve la cartografía?

Estudio de mapas	4
No contestó	13



Como se puede observar, las ideas previas sobre el concepto de biodiversidad son muy vagas y se refieren a ella como una variedad de flora y fauna; en cuanto a su conocimiento sobre los países megadiversos, no identifican ninguno, solo un alumno menciona a México; sin embargo, algunos de ellos mencionan que deben de cumplir con “requisitos” como número de especies, posición y variedad de climas y ecosistemas. En cuanto al uso del *Google Earth*, resaltan entre sus utilidades el encontrar calles, fotografías y visualizar el mundo. Para ellos la cartografía es mapas o el oficio de hacer mapas y su utilidad solo es visual.

DESARROLLO

-Modelo exposición-discusión 30 min.

-La presentación del tema se llevó a cabo en los 30 minutos que se tenían estipulados, los alumnos participaron y se mantuvieron atentos en todo momento.

CIERRE

-Trabajo en equipo y revisión en plenaria 30 min.

-Se trabajaron los ejercicios que se tenían planeados y los alumnos los resolvieron en equipo, surgieron algunas dudas pero se canalizaron y resolvieron rápidamente. Se realizó la recapitulación de ejercicios y se presentó el tema y la dinámica de la siguiente clase.



Figura 17. Alumnos resolviendo las actividades del día.

5.2.2. Segunda sesión

PLANEACIÓN	CONCRECIÓN EN EL AULA
APERTURA	
-Identificación de países megadiversos 30 min.	-A pesar de que los alumnos llegaron a tiempo, se dio un retraso en la clase porque se tenían que llenar papeletas y solicitar teclados y mouse, también se instaló el programa <i>Google Earth</i> ; a pesar de ese retraso, se comenzó con la actividad y los alumnos la realizaron en 20 min. No se pidió evidencia digital, pero se pasó a cada máquina a revisar que los equipos si realizaran la actividad.

DESARROLLO

-Análisis de video y uso de cartografía digital 50 min.

- Se presentó el video y como el aula cuenta con cañón y bocinas, se presentó de manera adecuada, los alumnos pudieron participar sobre lo que se observó y se realizó el análisis de forma correcta. Posteriormente se realizó el análisis de la cartografía digital.

-Uso de cartografía digital 50 min.

-El análisis de la cartografía digital en *Google Earth*, fue más ágil de lo que se esperaba, ya que las computadoras reaccionaron adecuadamente, el único inconveniente que se presentó fue que una máquina se apagaba constantemente y los alumnos se cambiaron de máquina. No se pidió evidencia digital, los alumnos entregaron sus observaciones de la cartografía de forma escrita como se muestra al final de los anexos en la parte de resultados.




Figura 18. Análisis de la cartografía.

CIERRE

-Revisión de los análisis de cartografía 20 min.

-Se realizó un resumen de la sesión y se revisaron algunas observaciones en plenaria. Se recapitaron los objetivos del día y se explicó la dinámica de la siguiente clase, se terminó la sesión antes del tiempo previsto.

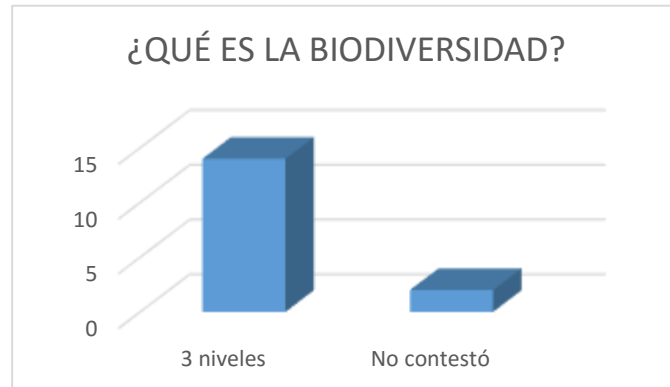
5.2.3. Tercera sesión

PLANEACIÓN		CONCRECIÓN EN EL AULA	
APERTURA			
-Simulador de vuelo 20 min.		-La clase inicio 20 minutos después de la hora, debido a que los alumnos se demoraron en solicitar el equipo (teclados y mouse). Se presentaron los objetivos del día y se los solicitó que comenzaran con la actividad de simulador de vuelo, se cometió el error de no explicar la finalidad de la actividad. Los alumnos rápidamente lograron manipular el simulador y les resultó muy entretenido.	
DESARROLLO			
-Análisis de la cartografía 30 min.		- Los alumnos nuevamente instalaron el programa en las máquinas y realizaron la descripción de diferentes sitios de interés, en esta ocasión fue más ágil y solo requirieron de 20 minutos para realizar la actividad.	
-Uso de GPS 30 min.		- Los alumnos no descargaron la aplicación GPS en su celular; por tanto, colocaron puntos aleatoriamente y realizaron la zonificación del CCH y diversos polígonos en diferentes sitios de interés, también utilizaron la herramienta para medir distancias y búsqueda de zonas de relevancia ecológica.	
			
<i>Figura 19. Alumnos utilizando herramientas de medir distancias en sitios de interés.</i>			
CIERRE			
-Cuadros C-Q-A 20 min.		-En esta ocasión, se dio tiempo suficiente para que los alumnos resolvieran adecuadamente sus cuadros; también se monitoreó para que no copiaran y no existieran datos sesgados. Al término de la estrategia, se agradeció su participación y no se les comentó que habría un examen del tema en abril.	

Los resultados que se obtuvieron de los cuadros C-Q-A al finalizar la actividad se representan en los siguientes cuadros. Es importante mencionar que no se consideraron los cuadros de alumnos que solo asistieron a una clase o que de un inicio no contestaron el cuadro; por consiguiente, el total de alumnos es de 16.

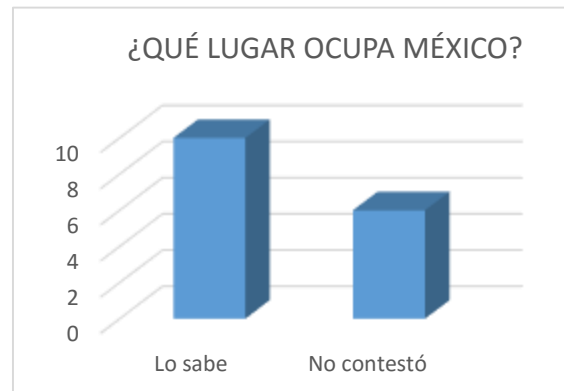
Pregunta 1. ¿Qué es la biodiversidad?

Identifica	
3 niveles	14
No contestó	2



Pregunta 2. ¿Qué lugar ocupa México entre los países megadiversos?

Lo sabe	10
No contestó	6



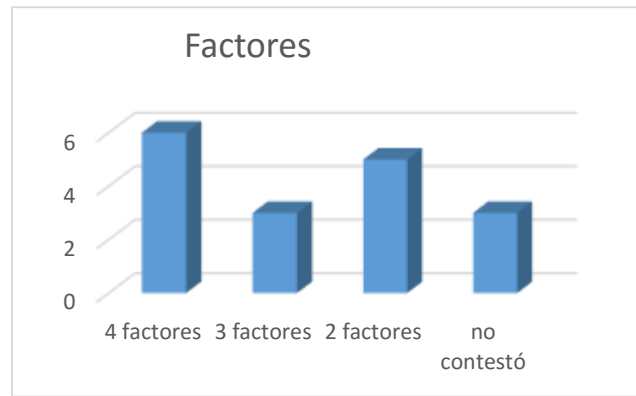
Pregunta 3. ¿Cuáles son los países megadiversos?

Identifica	
Más de 10	16
Ninguno	0



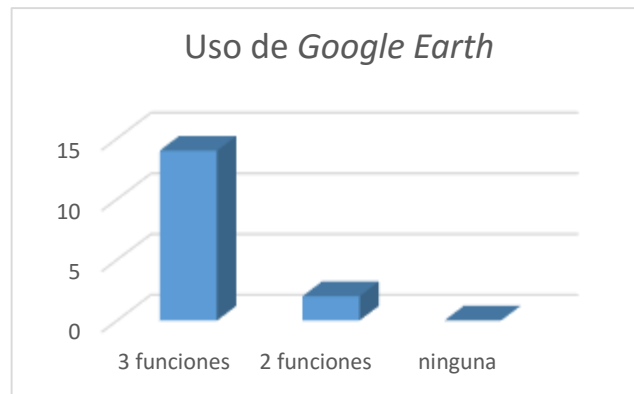
Pregunta 4. ¿Cuáles son los factores que hacen de México un país megadiverso?

4 factores	6
3 factores	3
2 factores	5
No contestaron	3



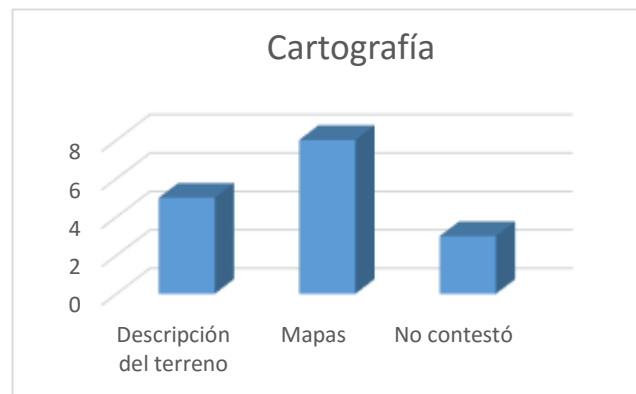
Pregunta 5. ¿Qué es y para qué sirve *Google Earth*?

3 funciones	14
2 funciones	2
Ninguna	0



Pregunta 6. ¿Qué es y para qué sirve la cartografía?

Descripciones del terreno	5
Mapas	8
No contestó	3



Como se observa en las tablas y gráficos, existieron resultados favorables en el aprendizaje de los alumnos. En cuanto al término de biodiversidad, 14 alumnos reconocieron los tres niveles, mencionando la variación no solo entre especies, también la genética y a los ecosistemas. En la segunda pregunta, más de la mitad del grupo conoce la posición de México a nivel mundial. En la pregunta de identificar los países megadiversos, todos los alumnos reconocieron 10 de forma correcta. Una de las preguntas referente a los factores que hacen de México un país megadiverso y como se aprecia, la mayoría de los alumnos reconoce entre tres y cuatro factores, resaltando el geográfico, biogeográfico y cultural. Finalmente, la pregunta respecto al uso del *Google Earth* reflejó que los estudiantes cambiaron su forma de ver a la herramienta, pues no solo realizaron listas de sus diversas aplicaciones, también mencionaron que explorarán para encontrar otras utilidades. La mayoría de los alumnos identificaron el uso de la cartografía como herramientas visuales y solo algunos las describieron como herramientas de análisis.

En cuanto al uso de la herramienta, el cuestionario de opinión arrojó información valiosa que permite identificar la importancia de uso de los recursos tecnológicos y la importancia del espacio áulico; los puntos más importantes se resumen a continuación:

- ✚ De los 16 alumnos que utilizaron las herramientas tecnológicas, todos mencionaron que les gustó la estrategia e incluso escribieron frases como la siguiente: “la tecnología en esta época ayuda más en el aprendizaje”.
- ✚ Los alumnos no identificaron el objetivo del simulador de vuelo, solo dijeron que era divertido.
- ✚ Los laboratorios de ciencias facilitaron la implementación de las actividades debido a que se tenía un control de grupo, se podía supervisar a los alumnos y se podía realizar el análisis de las actividades en plenaria, explicando las dudas que surgían. Los alumnos realizaron la observación que la atención de la profesora hacia las dudas de los alumnos era muy rápida.
- ✚ Algunos alumnos querían ingresar a otros sitios en Internet, pero como se supervisó en todo momento, no pudieron realizar actividades que no correspondían a la clase.
- ✚ Les fue muy fácil utilizar la herramienta desde la primera vez; solo tres alumnos mencionaron que se les complicó un poco su uso en un principio y después de usarla, fue muy sencillo.
- ✚ Todos mencionaron que se encuentran motivados para seguir utilizando las herramientas empleadas en la estrategia.
- ✚ Un punto muy importante es que los alumnos consideran que esta herramienta es muy interesante, ya que les permite ver cosas “fuera” de la clase aun estando en el aula.
- ✚ Algunos de los alumnos identifican que las potencialidades del programa pueden ser mucho mayores a las que se vieron en clase y mencionan que debe ser un programa de “interés social” y que sea utilizado por más instituciones educativas.

Al término de la estrategia, se aplicó un postest el día 15 de abril del 2015; la finalidad fue evaluar si los aprendizajes que se obtuvieron de los cuadros C-Q-A se mantuvieron o cambiaron.

Los alumnos que resolvieron el cuestionario final fueron 14. A continuación, se describen los resultados del cuestionario evaluativo:

- ✚ La primera pregunta que se refiere al término de biodiversidad, fue contestada correctamente por diez alumnos, tres contestaron identificando solo dos niveles y uno contestó que era la variedad de plantas y animales.
- ✚ La segunda pregunta ¿Cuáles son las características que tienen los países megadiversos?, fue contestada correctamente por nueve alumnos, tres estudiantes solo mencionaron que se encontraban en la zona tropical y diversidad de paisajes y climas; los dos restantes contestaron mal.
- ✚ La tercera pregunta donde tenían que identificar a los países megadiversos, el 100% de los alumnos contestó la pregunta de manera satisfactoria.
- ✚ La cuarta pregunta ¿Cuáles son los factores que hacen que México sea un país megadiverso?, diez alumnos contestaron satisfactoriamente y solo tres de ellos contestaron que era debido a su “paisaje accidentado”, y solo uno dejó la respuesta en blanco.
- ✚ En la quinta ¿Cuáles son los procesos que ocurrieron para propiciar la biodiversidad?, diez contestaron correctamente, tres contestaron que el evolutivo y una persona contestó incorrectamente.
- ✚ La sexta pregunta que consistía en hacer una descripción de la zona con base a la cartografía, fue contestada adecuadamente por siete alumnos, cuatro realizaron una descripción muy sencilla mencionando solo la altitud y clima y tres no contestaron.
- ✚ La pregunta siete, 13 alumnos contestaron de la siguiente manera; “turismo, responsabilidad social, riqueza biológica y cultural”, “oportunidades de turismo e investigación”, “responsabilidad por los endemismos”.
- ✚ La última pregunta referente al uso de la cartografía, demostró que los alumnos se sienten atraídos hacia estas herramientas y que se dan cuenta de sus potencialidades como “podemos utilizar estas herramientas para analizar cosas sin tener que ir al campo”, “nos permite darnos cuenta como son las cosas y quedan muy lejos de lo que nos imaginamos”
- ✚ En la prueba de postest, la calificación más alta fue de 10 y la más baja de 5, el promedio general del grupo fue de 8.5.

5.3. Discusión

Los resultados obtenidos se analizan en cuatro ejes; el primero referente a la enseñanza de la biodiversidad en el Colegio, el segundo respecto a la importancia de los recursos tecnológicos empleados en la estrategia, en el tercer eje acerca de la detección de ideas previas y disposición al trabajo y para finalizar, se analizará la importancia del espacio áulico.

Como se mencionó anteriormente, el tema de biodiversidad de México se encuentra al final del programa de Biología IV del CCH, ocasionando que la mayoría de las veces el tema sea visto de manera superficial. Al respecto, Castañeda (2008), argumenta que el tema de biodiversidad no se puede ver por completo porque los tiempos son insuficientes para el profesor; a su vez, los alumnos se encuentran en trámites administrativos, que ocasionan un mayor ausentismo durante el periodo en que es impartido este tema.

La estrategia que se propone en esta tesis, es una alternativa funcional para la enseñanza del tema biodiversidad, pues se apega a los tiempos propuestos por el programa, con la ventaja de revisar el tema con la profundidad que se requiere, cumpliendo con los propósitos de aprendizaje propuestos. Esto es posible gracias al apoyo del recurso tecnológico; ya que facilita la comprensión de los conceptos abstractos y resulta de interés para los alumnos, provocando una apropiación rápida de la herramienta y un análisis de la información presentada.

Se debe entender que la funcionalidad de la estrategia; es decir, el cumplimiento de los aprendizajes, no radica solo en el uso del recurso tecnológico, se debe a que cumple con una serie de características que permiten al estudiante y al profesor la revisión del tema con diferentes elementos de apoyo donde cada uno de ellos tiene una finalidad específica.

Según Cárdenas (2011), el material con recursos tecnológicos debe incluir características como: presentar situaciones reales a partir de las cuales se construya un conocimiento, que permita ilustrar conceptos de diferentes formas (imágenes, mapas, videos), que se pueda brindar una retroalimentación y que realice ejercicios para reafirmar los aprendizajes adquiridos. La estrategia, cumple con estas características, ya que se representaron los conceptos con imágenes, mapas y videos y se apoyó con actividades que ayudaran a los alumnos a reafirmar lo aprendido.

La estrategia no solo tuvo una buena aceptación por parte de los alumnos, sino que ayudó a cumplir con uno de los propósitos más importantes y difíciles que es el establecer “la relación entre la biodiversidad y la evolución”; ya que otro de los problemas de la enseñanza de la biodiversidad que se mencionaron anteriormente es que no se establece una relación entre dos diferentes factores y el proceso evolutivos, los conceptos son enseñados de forma aislada y como procesos estáticos.

Por ejemplo, se puede observar que los alumnos establecen la relación entre la biodiversidad y la evolución al contestar que la “biodiversidad es el resultado de procesos históricos”, “gracias al tiempo transcurrido y la relación entre los factores, podemos ver que se tienen diferentes ecosistemas que de otra manera no fuera posible”.

Al mismo tiempo, se trabajaron contenidos de carácter procedimental mediante la guía de los ejercicios a realizar en *Google Earth*, donde tenían que seguir instrucciones básicas, hasta realizar análisis de datos e interpretación de resultados. En los contenidos de carácter actitudinal no se realizó explícitamente pero se consideraron actitudes como disposición al trabajo, trabajo en equipo y tolerancia a la frustración (con el uso del simulador de vuelo).

Los resultados de disposición al trabajo mostraron que los jóvenes no tienen temor a utilizar las herramientas tecnológicas, al contrario, consideran que facilitan su aprendizaje y hacen más dinámica e interesante la clase; a pesar de ello, al menos dos alumnos de cada grupo mencionaron tener dificultades para utilizar los programas y es por ello que el ambiente colaborativo debe ser prioritario.

En el caso del CCH-sur, el grupo 699 tenía alumnos que podían acceder a herramientas como celular, computadora e Internet, sin embargo, en otros planteles o con otros grupos esta situación puede no ser así, por lo que se reestructuró la estrategia y se restringió el uso de celulares y redes sociales, ya que si un alumno no cuenta con las herramientas, se les estaría excluyendo del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Respecto a los contenidos conceptuales, al inicio se utilizó una presentación con imágenes que ayudaron a entender el concepto de biodiversidad; y el video ayudó a visualizar los procesos graduales que hicieron posible la biodiversidad. Sin embargo, como se observó en los resultados de la primera aplicación, si no se realiza el análisis del video los objetivos difícilmente serán

alcanzados, pues el video no es un remplazo de la explicación del profesor, debe ser una guía para el entendimiento de los conceptos y ejemplificaciones que se muestran en el video.

En cuanto al uso del simulador de vuelo, si no se establecen los objetivos de la actividad, los alumnos no entenderán el propósito y la actividad no tendrá ningún resultado y solo será atractiva, pero sin ninguna funcionalidad.

Respecto al análisis de la cartografía, se logró que los alumnos entendieran la relación entre los diferentes factores; los resultados reflejaron que los alumnos comprendieron que existe una relación directa entre un factor y otro, por ejemplo: “pues si tenemos una altitud de 5000 msnm, pues sería muy difícil encontrar asentamientos urbanos y en su lugar encontraríamos vegetación como bosque y el clima sería frío”.

En este sentido, se debe ser cuidadoso con los argumentos de los alumnos y revisarlos en plenaria, pues pueden surgir ideas erróneas como la que se presentó en la segunda aplicación “A una altura de 3000 metros ya no encontramos vegetación, ya que no es posible que las plantas subsistan a esa altura”, pues son una consecuencia de las concepciones alternativas que si no son detectadas, perdurarán.

Por consiguiente, una parte fundamental en la estrategia es la detección de las concepciones alternativas, que ayudan a determinar cuáles son los conceptos que requieren mayor profundidad o revisión. Por ejemplo, en la primera aplicación no se realizó la detección de ideas previas como se tenía contemplado, por la falta de tiempo y el espacio; esta situación provocó que el tema no fuera visto de manera profunda y los resultados no fueron consistentes pues los alumnos no lograron hacer el cambio conceptual del concepto biodiversidad.

En la segunda aplicación se realizó una revisión profunda en las ideas previas, detectando que el concepto de biodiversidad solo se entendía como “la diversidad de plantas y animales”. Se profundizó en el concepto y se reafirmaron los niveles en los que se expresa; los resultados fueron un cambio en sus respuestas en más del 80% de los alumnos.

Otro punto importante en la detección de ideas previas fue identificar cuáles eran los países megadiversos; los alumnos del grupo 699 de un inicio conocían algunos países que se encontraban en la lista de megadiversidad, pero desconocían la razón de su megadiversidad; los resultados

mostraron que en el postest seguían identificando los países que de un inicio conocían, pero no podían hacer una lista de más de cinco países. En cambio el grupo de la segunda aplicación, de un inicio no conocían ningún país megadiverso, pero tenían la idea que debían cumplir con una serie de características; por lo cual, se realizó un énfasis en esas características y los resultados del postest mostraron que lograron identificar cuando menos 10 de los países.

Pasando al cuarto eje de análisis de resultados, tenemos que el espacio áulico jugó un papel fundamental para la concreción de las actividades planeadas y los resultados obtenidos; en primer lugar, en el auditorio del SILADIN, no se contaba con la infraestructura necesaria como pizarrón, por lo que se vio limitada la exposición del tema, al igual que la actividad de apertura.

En segundo lugar, en la sala TELMEX la clase no era privada, pues estaban más grupos en el mismo espacio, los alumnos se encontraban dispersos y no se podían hacer y revisar las actividades en plenaria, no se podían atender las dudas de todos y tampoco se podía monitorear su trabajo. No se contaban con los recursos necesarios como bocinas o audífonos, las computadoras eran lentas y el espacio era insuficiente, no se podía trabajar en equipo. Los alumnos se sintieron “abandonados” pues a muchos de ellos les quedaron dudas y aunque pedían ayuda, la mayoría de las veces no se les atendía porque no se observaba que la solicitaran.

Por otra parte, los laboratorios de ciencias fueron un recurso que facilitó y benefició la ejecución de las actividades; de acuerdo con el documento “Laboratorios de ciencia para el bachillerato UNAM, fundamentos educativos”, estos laboratorios fueron diseñados para un tipo de enseñanza y aprendizaje constructivista, teniendo como herramienta principal a las tecnologías (Flores y Gallegos, 2009).

En estos laboratorios, se pudo trabajar adecuadamente la actividad de apertura, la clase de manera expositiva y las actividades en equipo revisándolas en plenaria; en cuanto a los materiales utilizados, la distribución y recepción de archivos digitales fue muy ágil, no se tenía que ir de máquina en máquina para guardar o descargar la información. Las computadoras eran rápidas y solo falló una, pero se resolvió rápidamente pues existía otro equipo de cómputo disponible.

Dentro de las opiniones de los alumnos en cuanto a la dinámica de trabajo en los laboratorios de ciencias son: se tuvo control total del grupo, en todo momento se monitorearon las actividades y se resolvieron todas las dudas que surgieron. Los equipos no fallaron y se contó

con Internet durante las tres sesiones. El único inconveniente fue que en la segunda sesión, las computadoras estaban sin configuración y no se tenía control de ellas debido a que su uso por parte de los profesores del Colegio es casi nulo. En situaciones así, se sugiere utilizar el material impreso en acetatos que se encuentra diseñado para cumplir la misma función que la cartografía digital, su inconveniente es que su impresión es un poco costosa y no es tan fácil de analizar como en el *Google Earth*.

Los resultados anteriores que se encuentran relacionados directamente con el diseño del espacio áulico, no quieren decir que si no se encuentran espacios como los laboratorios de ciencias la estrategia no funcionará; lo que se quiere señalar es que se debe de tener un buen manejo del espacio y considerar todos los obstáculos o virtudes que se pueden tener de las aulas en las que se impartan las sesiones; además de ajustar las actividades a las circunstancias y necesidades de los alumnos.

Sin embargo, como se observa en los resultados, el espacio que ofrecen los laboratorios de ciencias para complementar las clases con el uso de los recursos tecnológicos tienen diversas ventajas que ayudan al aproximamiento de los objetivos planteados; por tal motivo, esta estrategia es útil para que los profesores pierdan el miedo a utilizar los recursos que ofrecen las nuevas aulas y exploten sus potencialidades, ofreciendo un nuevo entorno áulico a los alumnos sin desviarse del propósito educativo.

5.4. Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos, se concluye lo siguiente:

1.- Es esencial que se realice la detección de ideas previas en los alumnos, pues es un elemento esencial para que se pueda dar un cambio conceptual y representacional y con ello obtener resultados favorables en el aprendizaje de los alumnos. La estrategia se encuentra diseñada para que la detección de ideas sea el punto de partida para la enseñanza del tema.

2.- La estrategia reestructurada, que consiste en abarcar solo el tema de Factores que propician la biodiversidad, utilizar los nuevos laboratorios de ciencias del CCH, trabajar con *Google Earth*, y considerar las posibles fallas tecnológicas, resultó ser la más funcional respecto a la estrategia planteada originalmente utilizando el SIG *QuantumGIS*; pues los datos obtenidos

muestran que con la estrategia reestructurada existieron cambios conceptuales y representacionales en los alumnos; donde el promedio del grupo en la aplicación del postest fue de 8.5 en el tema de biodiversidad y factores que propician la biodiversidad.

3.- Durante las actividades, surgieron concepciones alternativas erróneas referentes a la relación entre la altitud y la diversidad biológica; por lo cual, se debe prestar especial atención en esta situación para lograr un cambio representacional en los alumnos.

4.- El recurso del video fue una herramienta muy valiosa, ya que ayudó a representar procesos abstractos que resultaron de interés en los alumnos.

5.- Las actividades para reafirmar los contenidos fueron fundamentales en el proceso de aprendizaje de los alumnos.

6.- El trabajo en equipo fue muy importante en la obtención de resultados y manejo de la herramienta digital mediante el diálogo, el trabajo escrito y el análisis de datos.

7.- La estrategia de apertura fue favorable para lograr un ambiente empático.

8.- Los alumnos lograron extrapolar el uso de los SIG en actividades de su interés, como la Sociología y la Biología Marina.

9.- Se cambió el concepto de *Google Earth* como un visualizador o buscador de direcciones a un programa con numerosas aplicaciones que pueden ser empleadas para actividades escolares.

10.- La estrategia permitió trabajar contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales.

11.- Se logró cumplir con los propósitos de aprendizaje propuestos por el programa de Biología IV.

12.- Se comprobó que el diseño de los laboratorios de ciencias ofrecen un ambiente áulico constructivista que se complementa con los recursos tecnológicos de forma muy favorable.

13.- El espacio áulico resultó ser muy importante para la concreción de las actividades planteadas en la estrategia.

14.- La hipótesis planteada fue confirmada mediante el diseño de una enseñanza constructivista a través del uso del *Google Earth* y el análisis de la cartografía que permitió que los alumnos realizaran sus propios modelos de interés y con ello pudieran llegar a un cambio en sus respuestas del tema biodiversidad de México.

Recomendaciones

1.- Antes de iniciar la estrategia, revisar toda la infraestructura con que cuenta la institución, en caso de no contar con computadoras para que los alumnos trabajen con la cartografía digital, imprimir el material en hojas de acetato para trabajar la estrategia de acuerdo con la planeación.

2.- Se recomienda seguir utilizando el video propuesto en la estrategia (Biodiversidad de México, Biología <https://www.youtube.com/watch?v=fITNtRS87ME>) pues fue realizado por profesores del CCH por lo que está orientado a cumplir con los aprendizajes del programa de Biología IV.

3.- En la estrategia se propone el análisis cartográfico de estados como: Nuevo León, Oaxaca, Veracruz, Distrito Federal y Estado de México, se podría ampliar el número de estados para que los alumnos cuenten con más posibilidades para elegir una zona de estudio.

4.- Permitir que los alumnos conozcan las herramientas tecnológicas y puedan manipularlas libremente.

5.- Si se utilizan los laboratorios de ciencias del CCH, se necesita considerar que para guardar información y recibir archivos se debe realizar cada vez que se inicie la sesión, pues así funciona el software de los laboratorios. También se deben asegurar que las máquinas estén configuradas adecuadamente para que se tenga el control desde la máquina principal. En cuanto a la instalación del programa *Google Earth*, si se planea usar un par de sesiones se deberá instalar cada que se pretenda usar; en caso de que se tenga planeado usar de forma recurrente se puede

notificar al encargado para que instale en el servidor el programa, y de esta manera se encuentre siempre disponible.

6.- En cualquier institución donde se realice la estrategia, se debe probar las computadoras antes de la sesión, para asegurarse que los programas funcionan y así no se presente ninguna eventualidad.

7.- Los profesores que se encuentren interesados en utilizar la estrategia y no cuenten con conocimientos sobre el uso de *Google Earth*, podrán consultar manuales que se encuentran disponibles en Internet como el siguiente:

<http://www.social.mendoza.gov.ar/Atlas/Archivos/Manual%20de%20procedimientos%20de%20Google%20Earth.pdf>.

Bibliografía

- Alcántara, A. y Zorrilla, F. (2010). *Globalización y educación media superior en México, En busca de la pertinencia curricular*. México: IISUE, UNAM.
- Ania, I. (2010). Tecnologías de la Información y Comunicación. Recurso estratégico de la UNAM. *EUTOPIA, Revista del Colegio de Ciencias y Humanidades para el Bachillerato*. (15), 5-10.
- Area, M. (2009). *Introducción a la tecnología educativa, manual electrónico*. Recuperado de: <https://campusvirtual.ull.es/ocw/file.php/4/ebookte.pdf>
- Arteaga, J. y Tapia, F. (2009). Núcleo problemáticos en la enseñanza de la Biología. *EDUCERE, Investigación Arbitraria*. 12 (46), 719-724.
- Astolfi, J. & Develay, M. (1989) *La didactique des sciences*. En: Bar, A. y Valenzuela, S. (2004). Estrategias metodológicas y errores conceptuales que afectan la comprensión de la noción de evolución en textos de Biología para el polimodal. *Comunicaciones Científicas y Tecnológicas*. Recuperado de: <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/com2004/9-Educacion/D-002.pdf>
- Astolfi, J. (2004). El “error”, un medio para enseñar. *Díada/SEP*. Recuperado de: http://estudiaen.jalisco.gob.mx/cepse/sites/estudiaen.jalisco.gob.mx.cepse/files/astolfi_jean_pierre_el_error_un_medio_para_enseñar.pdf
- Astolfi, J., (1987). *El constructivismo en la práctica*. En: Coll, C., Barberá, E.; Bolívar, A.; Calvo, J.; Fuster, J.; García, C.;... Yábar, J. Claves para la innovación educativa. Barcelona: Graó.
- ATLAS (2012). *Guía de procedimientos para utilizar Google Earth*. Recuperado de: <http://www.social.mendoza.gov.ar/Atlas/Archivos/Manual%20de%20procedimientos%20de%20Google%20Earth.pdf>
- Ausubel, D. (1997), *Significado y aprendizaje significativo*. Psicología educativa, Un punto de vista constructivista. México: Trillas.
- Bar, A. y Valenzuela, S. (2004). Estrategias metodológicas y errores conceptuales que afectan la Comprensión de la noción de evolución en textos de Biología para el polimodal. *Comunicaciones Científicas y Tecnológicas*.

- Bartolomé, A. (1999). *Nuevas Tecnologías en el aula, Guía de supervivencia*. Barcelona: Graó.
- Bastida, P. (2011). *Nuevas tecnologías en educación. El caso de Internet para potenciar el aprendizaje significativo* (Tesis de grado académico), UNAM, D.F., México.
- Benarroch, A (1998). *Las implicaciones de los estudiantes sobre las manifestaciones corpusculares de la materia, descripción, análisis y predicción de características y dificultades* (Tesis doctoral) Universidad de Granada, España.
- Benítez, S. y Sosa, N. (2012). Recomendaciones para la reformulación de políticas de incorporación de las TIC a la educación básica en México, Desafíos y decisiones estratégicas. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*, XLII (4) 15-31.
- Boix, G., Olivella, R- y Sitjar, J. (2009). Los Sistemas de Información Geográfica en las aulas de educación secundaria. *Geografía y Sistemas de Información Geográfica*. 1 (1), 17-36.
- Bosco, D. y Barrón H. (2008). *La historia de la educación a distancia en México, Narrativa de una historia silenciosa*. México: SUAFyL, UNAM.
- Brody, M., & Koch, D. (1989). An assessment of 4th, 8th, and 11th grade students' knowledge related to marine science and natural resource issues, *The Journal Environmental Education*, 21(2), 16-26.
- Buzai, G. (2000). *La exploración geo digital*. Buenos Aires, Argentina: Lugar Editorial.
- Cano de Faroh, A. (2007). Cognición en el adolescente según Piaget y Vigotsky. ¿Dos caras de la misma moneda? *Boletín Academia Paulista de Psicología*, XXVII (2), 148-166.
- Cárdenas, R. (2011). *El software educativo a través del sistema multimedia, Características del software educativo*, Instituto pedagógico de estudios de posgrado.
- Carretero, M., Baíllo, M., Limón, M., López, A., y Rodríguez, M. (1997). *Construir y enseñar las ciencias experimentales*. Argentina: Aique.
- Carretero, M., Schnotz, W., y Vosniadou, S. (Comp.). (2006). *Cambio conceptual y educación, Enfoques del cambio conceptual en la enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires: Aique.

- Castañeda, G. (2008). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje sobre biodiversidad en la asignatura de Biología IV en el bachillerato del Colegio de ciencias y humanidades de la UNAM*. (Tesis de grado Académico), UNAM. México.
- CCH. (2006). *Orientación y Sentido de las Áreas del Plan de Estudios Actualizado*, México: UNAM.
- CCH. (2010). *Modelo educativo del Colegio*, Recuperado de:
<http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/MODELO%20EDUCATIVO%20DEL%20COLEGIO%20DE%20CIENCIAS%20Y%20HUMANIDADES.pdf>
- CCH. (2012). *Población estudiantil del CCH, ingreso, tránsito y egreso, Trayectoria escolar: siete generaciones 2006, 2012*. México: CCH.
- Centro de Asesoría Pedagógica (CAP). (2007) *¿Qué es un modelo educativo?* Recuperado de:
<http://www.es.catholic.net/pdf/?id=22081>
- Chaves, A. (2001). Implicaciones educativas de la teoría sociocultural de Vigotsky. *EDUCACIÓN*. 25 (002), 59-65.
- Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH). (2003). *Programas de estudio de Biología I a IV, Área de Ciencias experimentales*. México: CCH.
- Coll, C. (1990). *Un marco de referencia psicológico para la educación escolar: la concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza*. Psicología de la Educación. Madrid: Alianza.
- Coll, C., Marín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I., y Zabala, A. (1999). *El constructivismo en el aula*. Barcelona: Graó.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO). (1998). *La diversidad biológica de México: Estudio de País, 1998*. México: CONABIO.
- CONABIO. (2000). *Estrategia Nacional sobre la biodiversidad de México*. México.
- Córcoles, E. (2010). Google Earth. Uso didáctico para Escuela 2.0. *Revista Digital Sociedad de la Información*. (20), 1-9.
- Coronil, A., Rodríguez, P., Vargas- Machuca, A., Avilés, Á., Padrón, E., Algarte, N. y Carretero, J. (2008) *El desarrollo de habilidades sociales como estrategia para la integración en el grupo-*

clase en la educación secundaria, I.E.S, Cueta curso. Recuperado de: <http://www.cpreuta.es/PubliCPR/Archivos/CE07-050.pdf>.

- Cortés, L. (2011) El docente, la planeación y las estrategias didácticas. *EUTOPIA, Revista del Colegio de ciencias y humanidades para el bachillerato*. Número extraordinario, 61-63.
- Daily, G., Alexander S., Ehrlich P., Goulder L., Lubchenco J., Matson P., Mooney H., Postel S., Schneider S., Tilman D. y Woodwell G. (1997). Ecosystem services: benefits supplied to human societies by natural ecosystems. *Issues in Ecology*. Number 2.
- Dávila, S. (2000). El aprendizaje significativo. Esa extraña expresión (utilizada por todos y comprendida por pocos). *Contexto Educativo*. Recuperado de: <http://contextoeducativo.com.ar>
- Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (1998). *Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos* en Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una Interpretación constructivista. México: McGraw Hill.
- Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategia Docentes para un aprendizaje significativo*. México: Mc.Graw Hill.
- Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias para un aprendizaje significativo*. México: McGraw-Hill.
- Domínguez, H. (2008). La formación de profesores en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para integrar material académico interactivo en el bachillerato de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). *Revista Iberoamericana de Educación*. (48), 1-11.
- Eggen, P. y Kauchak, D. (1999). *Estrategias Docentes*. México: Fondo de Cultura Económica de Argentina.
- Engeström, Y. (1981). The laws of nature and the origin of life in pupils' consciousness: a study of contradictory modes of thought. *Scandinavian Journal of Educational Research*. (25), 39-61.
- ENP. (1996). *Programa de estudios de la materia de: Biología V*. México: Escuela Nacional Preparatoria.

- Escuela Nacional Preparatoria (ENP). (1996). *Programa de estudios de la materia de: Temas Selectos de Biología*. México: Escuela Nacional Preparatoria.
- Fernández, I., Gil, D. y Valdés, P. (2002). *La superación de las visiones deformadas de la ciencia y la tecnología: un requisito esencial para la renovación de la educación científica*. La Habana: Academia (En prensa).
- Fielder, P. y Jain, S. (1992). *Conservation biology: Theory practice of nature conservation, preservation and management*. New York: Chapman and Hall, New York.
- Flores, C. F, y Gallegos, C. L. (2009) *Laboratorios de ciencias para el bachillerato UNAM, fundamentos educativos*. Recuperado de: <http://www.laboratoriosdeciencias.unam.mx/?q=node/4>
- García, A. (2009). *Comportamiento de los estudiantes irregulares frente a los exámenes extraordinarios*, México: CCH.
- Gilbert, J., Reiner, M. & Nakhleh, M. (2008). *Visualization: Theory and Practice in Science Education, Models and Modeling in Science Education*. USA: Board.
- González-Gaudio, E. (2004) *Educación ambiental para la biodiversidad: reflexiones sobre conceptos y prácticas* .Recuperado de: <http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/descargas/audiano05.pdf>
- Google. (2015) *Descripción general de Google Earth*, Recuperado de: <https://support.google.com/earth/answer/176145?hl=es-419>
- Grao. (2013). *El uso de los SIG en educación*. Recuperado de: <http://www.grao.com/recursos/sig-educacion>
- Gutiérrez, R. (1984). *Piaget y el currículo de ciencias*. Madrid: Narcea.
- Hernández, G. (1997). *Módulo Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa (Bases Psicopedagógicas)*. Coord. Díaz-Barriga F. México: ILCE- OEA.
- Hernández, G. (1998). El video en el aula. En *Didáctica de los medios de comunicación*. México: Lecturas, SEP.
- Hernández, G. (1998). *Paradigmas en psicología de la educación*. México: PAIDÓS.

- Hernández, G. (2004). *Paradigmas en Psicología de la educación*. México: Paidós.
- Hernández, S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje, *Revista de universidad y sociedad del conocimiento*. 5 (2), 26-35.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2012). *Usuarios de Internet en México*. Recuperado de:
<http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/temas/Sociodem/notatinf212.asp>
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE). (2009). *Panorama educativo de México. Indicadores del Sistema Educativo Nacional. 2009. Educación Básica y Media Superior*. México: INEE.
- Jiménez-Sierra, C., Torres-Orozco, R., y Martínez del Río, P. (2010). Biodiversidad una alerta. *Casa del tiempo*. 3 (36), 9-16.
- Johnson, S. (1993). *The earth Summit: The United Nations conference on Environment and Development*. London: UNICED, Graham and Trotman.
- Jonassen, D. (1994). Thinking Technology: Toward a constructivist design model. *Educational Technology* 34 (4), 34-37.
- Lederman, N. (1992). *Student's and teacher's conceptions of the nature of science*, En: Angulo, F. (2002). Aprender a enseñar ciencias: análisis de una propuesta para la formación inicial del profesorado, basada en la metacognición (Tesis de Licenciatura). Universidad de Barcelona, Barcelona.
- López, C. (2009). *Uso didáctico de Google Earth*. Recuperado de:
<http://alerce.pntic.mec.es/clon0001/UsogoogleEarth/UsodidacticoGoogleEarth.pdf>
- Luna, R., Castañón, A., y Raz-Guzman, A. (2010). La biodiversidad en México, su conservación y las colecciones biológicas. *Ciencias*. (101) 36-43.
- Mancebo, S., Ortega, E., Valentín, C. y Martín, L. (2008). *Libro SIG: aprendiendo a manejar los SIG en la gestión ambiental, Ejercicios*. España: Los autores.

- Marqués, P. y Sancho, J. (1987). *Cómo introducir y utilizar el ordenador en clase. Aula Práctica*. Barcelona, CEAC.
- Martínez, D. y Beltrán, G. (2008). *Modelación cartográfica hidrológica de la cuenca hidrográfica del Río La Chimba para determinar la potencialidad del aprovechamiento del recurso agua mediante herramienta SIG en la cuenca y en el área de influencia del proyecto de riego Cayambe Tabacundo*. Ecuador: ESPE, SANGOLQUÍ.
- Meece, J. (2000). Teoría del desarrollo cognoscitivo de Piaget. Desarrollo del niño y del adolescente. *Compendio para educadores*. México: SEP, 101-127.
- Mellado, V. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias en formación inicial de primaria y secundaria. *Investigaciones y experiencias didácticas*. 14 (3), 289-302.
- Monroy, M. (1998), *Evaluación de la práctica educativa a través de la reflexión del pensamiento didáctico del docente*. En: Rueda, M. y Díaz-Barriga F. (Comps.), *Evaluación de la docencia*. México: Paidós.
- Morrissey, J. (2006). El uso de TIC en la enseñanza y el aprendizaje. Cuestiones y desafíos. En *Las TIC, del aula a la agenda política*, Buenos Aires: UNICEF.
- Ochoa, C. (2013). Reflexiones sobre TIC. Docentes y estudiantes en el Nivel Medio Superior en la Ciudad de México. *EUTOPIA, Revista del Colegio de Ciencias y Humanidades para el Bachillerato*. (29), 68-75.
- Olivella, R., Boix, G. y Sitjar, J. (2013). La oportunidad de los SIG libres en el desarrollo de proyectos educativos. *SIGTE. 'V Jornadas de SIG Libre'*. Girona: Universitat.
- Orellana, A. (2008). *Estrategias en Educación*. Venezuela: Mc. Graw Hill.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2006). *Informe sobre la educación superior en américa latina y el caribe 2000-2005, la metamorfosis de la educación superior*. Venezuela: UNESCO, IESLAC.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2001). *Enfoque de habilidades para la vida para un desarrollo saludable de niños y adolescentes*, Leena Mangrulkar, Cheryl Whitman y Marc Posner (Coord.). Washington: OPS.

- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), (1997), *Exámenes de las políticas nacionales de educación: México, educación superior*. México: OCDE.
- OTA (US Congress Office of Technology Assessment). (1987). *Technologies to Maintain Biological Diversity*. Washington: OTA.
- Palmer, D. (1999). Exploring the link between students' scientific and nonscientific conceptions. *Science Education*. 83(6), 639-653.
- Perales, D. y Cañal, P. (2000). *Didáctica de las ciencias experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*. España: Marfil, Alcoy 2000.
- Pozo, I. y Gómez, M. (2006). *Aprender y enseñar ciencia, del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Morata.
- Pozo, J. y Flores, F. (2007). *Cambio conceptual y representacional en el aprendizaje y la enseñanza de la ciencia*. Madrid: Antonio Machado Libros.
- Romero, E., Domínguez, G. y Guillermo, C. (2012). El uso de las TIC'S en la educación básica de jóvenes y adultos de comunidades rurales y urbanas del sureste de México. *Revista de Educación a distancia*. (22), 2-19.
- Sacristán-Romero, F. (2006). Plataformas de aprendizaje sustentadas en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. *Lectura y vida*. 27 (4), 40-47.
- Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista universidad y sociedad del conocimiento*. 1 (1), 1-16.
- Sarukhán, J., Koleff, P., Carabias, J., Soberón, J., Dirzo, R., Llorente-Bousquets, J., Halfpeter, G., González, R.,...Anta, S. (2009). *Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad*. México: CONABIO.
- Schoon, K. y Boone, W. (1998). Self-efficacy and alternative conceptions of science of preservice elementary teachers. *Science Education*. (82), 553-568.
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2009). *Plan de estudios, Educación Básica. Primaria*. SEP: México.

- SEP. (2013). *Biología II Serie Programas de Estudio. Secretaría de Educación Pública*. SEP: México.
- SEP. (2013). *La evaluación durante el ciclo escolar, México*.
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2013). Informe sobre la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave y de Desempeño Ambiental. México: Edición 2012.
- Serrano, M. (1990). *El proceso de enseñanza aprendizaje*. Talleres geográficos universitarios. Mérida: ULA.
- Silva, E. y Ávila, F. (1998). *Constructivismo. Aplicaciones en educación*. Venezuela: Fondo Editorial Tiot Tío.
- Skinner, F. (1974). *Sobre el conductismo*. España: Proyectos Editoriales y Audiovisuales CBS, S.A.
- Toledo. L., Gómez, A., Osorio, D., Cepero, E. y González, R. (2011). Guía para la concepción de un Sistema de Información Geográfica como herramienta informática para mejorar la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje. *Geografía y Sistemas de Información Geográfica*. 3(3), 22-31.
- Toledo. V. (2010). *La biodiversidad de México. Inventarios, manejos, usos, informática, conservación e importancia cultural*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Torres, I. (2010). La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas. *EDUCARE*. XIV (1), 131-142.
- Unidad de Formación Académica de Profesores (UFA). (2007). La importancia de la planeación didáctica en la labor del docente. *Boletín Innovación*. 2 (7). Recuperado de: http://www.uaa.mx/direcciones/dgdp/defaa/descargas/boletin_ago_07.pdf
- Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM). (2009). *Plan General de Desarrollo, 2009-2012*. México: UAEM.
- Universidad del Valle de México (UVM). (2014). *Planeación didáctica. Modelo educativo siglo XXI-III*. Recuperado de: <http://www.sanluispotosi.uvmnet.edu/info/PDP.pdf>
- Wilson, E. (1992). *The diversity of life*. London: Allen Lane the Penguin Press.

Yzaguirre, L. y Núñez, L. (Comp.). (2010). *Apuntes y propuestas desde la academia. Aproximaciones a la educación de México*. México: LIMUSA.

Zappettini, M. Zilio, C., Lértora, L. Carut, C. y Car, N. (2008). Los sistemas de información geográfica-SIG- en la enseñanza de la geografía. *TIEMPO Y ESPACIO*. 18 (21), 94-112.

Anexos

Anexo 1. Preguntas de disposición de los alumnos al trabajo en clase

Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo prefieres trabajar durante las clases: de forma individual o en equipo?
2. ¿Qué materiales de apoyo prefieres para tu aprendizaje: videos, lecturas, debates, actividades escritas?
3. ¿Te gusta trabajar con herramientas tecnológicas?
4. ¿Te gustaría trabajar con un software para el tema de biodiversidad?
5. ¿Te gustaría trabajar con los sistemas de información geográfica?
6. ¿Cuál de las aplicaciones de los SIG te interesaría trabajar?
7. ¿Tienes acceso a computadora e Internet fuera del aula?
8. ¿Tienes alguna red social como *Facebook*?
9. ¿Tienes posibilidades de utilizar aplicaciones de GPS en tu celular?
10. ¿Cuáles son tus expectativas sobre la intervención docente de la profesora?

Anexo 2. Presentación de los objetivos, normas de clase y tema biodiversidad de México

- ¿Qué es biodiversidad?
- ¿Qué es un país megadiverso?
- ¿Qué países lo son?
- ¿México es un considerado uno?



Biodiversidad

Se refiere a la variabilidad de la vida, incluye los ecosistemas terrestres y acuáticos, los complejos ecológicos de los que forman parte, así como la diversidad entre las especies.



¿Cómo se selecciona un país como megadiverso?

Poseen características:

Posición geográfica.



Diversidad de paisajes.



Avance de
Tamaño
Historia evolutiva.



- Palearctica
- Neotropica
- Indomalaya
- Australasia
- Antártica

Cultura.



Que países con considerados como Megadiversos



México: un país Megadiverso

Posición geográfica: El trópico de Cáncer atraviesa México que se extiende desde Baja California Norte hasta Chiapas.

Diversidad de paisajes: Eminentemente montañoso. Además está rodeado de mares.

Tamaño: Ocupa el lugar número 14 de acuerdo a su tamaño.

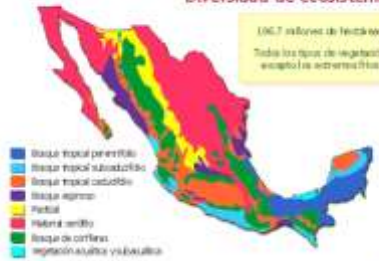
Historia evolutiva: Confluyen la zona neártica y la neotropical.

Cultura: Se hablan 66 lenguas indígenas.

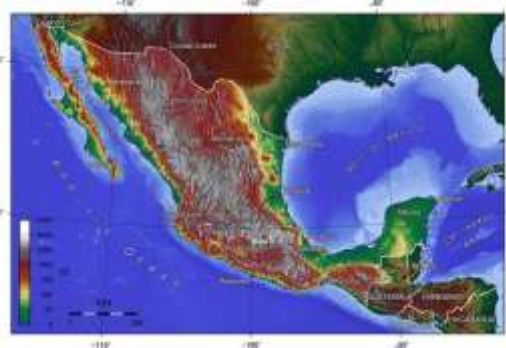


Pero la diversidad de México no solo se circunscribe en la riqueza de especies también se manifiesta en la gran variedad de ecosistemas.

Diversidad de ecosistemas

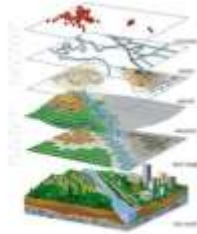


Climas



Riqueza genética

Especie	Importancia	Número de genes
Bacterias <i>Escherichia spp.</i>	Fijación de nitrógeno	9 a 15
Plantas <i>Decima</i> <i>delectata</i> <i>guianensis</i>	Selva alta perennifolia de Veracruz	8 a 40
Aves <i>Agelaius</i> <i>phoeniceus</i> <i>Arrepeyrigi</i>	Bosque de pino resino y matorral	29
Mamíferos <i>Canis</i> <i>lupus</i> <i>Canis</i> <i>latrans</i>	Endémico	30



Anexo 3. Cuadros C-Q-A

¿Qué conoces acerca de biodiversidad’?	¿Qué es lo que esperas o quieres aprender de biodiversidad?	¿Qué es lo que aprendiste?
<p>Concepto de biodiversidad:</p> <p>¿Qué lugar ocupa México a nivel mundial en megadiversidad?</p> <p>¿Cuáles son los países megadiversos?</p> <p>¿Cuál es la riqueza de especies para México?</p> <p>En que consiste la problemática ambiental actual y sus causas, consecuencias y soluciones</p>		
¿Qué conoces acerca de los SIG?	¿Qué es lo que esperas o quieres aprender de los SIG?	¿Qué es lo que aprendiste?
<p>Sabes que significa SIG:</p> <p>Sabes qué tipo de aplicaciones tienen:</p> <p>Sabes cómo funcionan:</p>		

Anexo 4. Actividades para resolver en clase

Países megadiversos

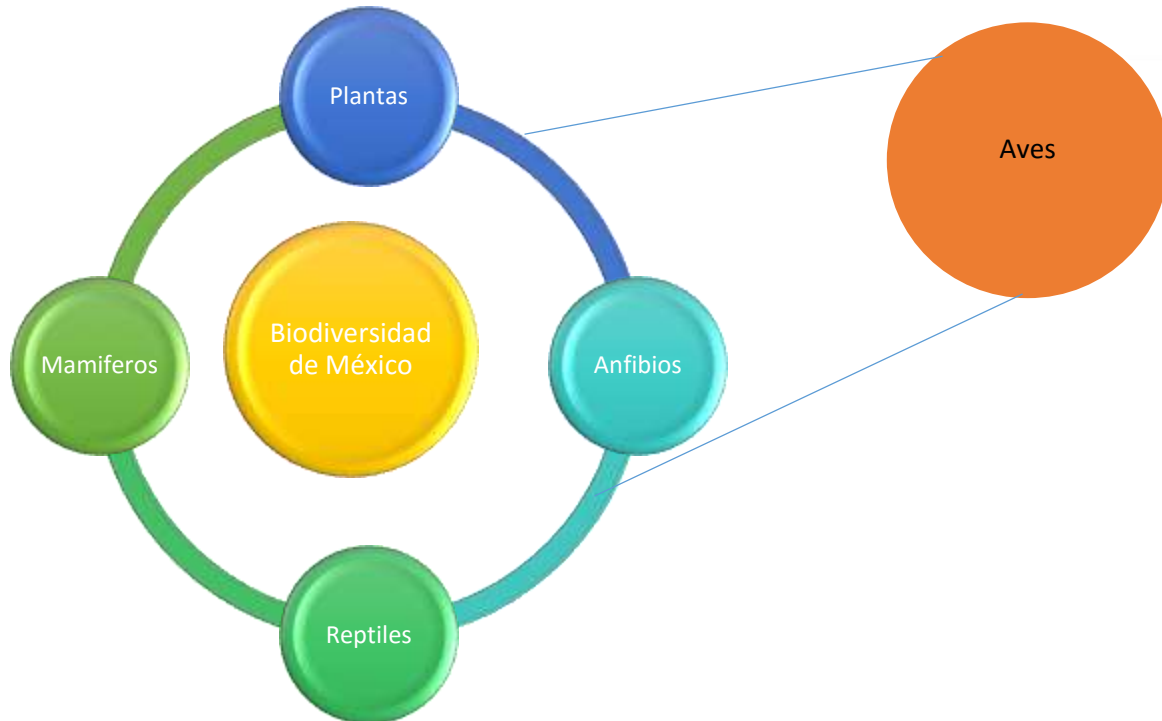
Coloca el número en orden de importancia que corresponde a los países megadiversos:



Con base al siguiente cuadro; completa la hoja 2:

País	Plantas vasculares	Mamíferos	Aves	Reptiles	Anfibios
Brasil	56,215	648*	1,712	630	779
Colombia	48,000	456	1,815	520	634
China	32,200	502	1,221	387	334
Indonesia	29,375	670*	1,604	511	300
México	21,989*-23,424	564*	1123-1150*	864*	376*
Venezuela	21,073	353	1,392	293	315
Ecuador	21,000	271	1,559	374	462
Perú	17,144	441	1,781	298	420
Australia	15,638	376	851	880	224
Madagascar	9,505	165	262	300	234
Congo	6,000	166	597	268	216

Escribe cuál es la posición de México con respecto a otros países megadiversos:



¿Sabías qué lugar ocupaba México respecto a la diversidad de aves?

OAXACA	699
VERACRUZ	687
CHIAPAS	647
GUERRERO	523
SONORA	431
NAYARIT	409
COLIMA	365
YUCATAN	356
BAJA CALIFORNIA	353
HIDALGO	344
DISTRITO FEDERAL	336
QUERÉTARO	234
AGUASCALIENTES	104

Discute y comenta:

¿Qué responsabilidades y compromisos implica el ser un país megadiverso?


¿Cuáles son los factores que crees que hacen que México sea un país megadiverso?

¿Cuál es el nombre de las aves que monitoreas y quieres conocer su distribución en México y su problemática ambiental?

Cuadro. Representa la distribución de aves en México.

Anexo 5. Actividades para realizar con *Google Earth* y *Quantum-GIS*

IDENTIFICAR LOS PAISES MEGADIVERSOS

1. En la parte superior seleccionar la pestaña **Ver** y posteriormente activar la opción **Cuadrícula**.
2. En la parte inferior izquierda activar la opción **Fronteras y etiquetas**.
3. En la parte superior dar click en el icono **Agregar marca de posición** , y ubícala en los países megadiversos. El nombre del punto que agregaste, escribe el nombre del país y el número de lugar que ocupa dentro de los 17 países megadiversos. Tienes que identificar al menos 12 de los países megadiversos.
4. Al finalizar dirígete a **Archivo**, luego **guardar**, **Guardar lugar como: #depais_equipo en la carpeta BIOLOGIAIVCCH**.

IDENTIFICAR FACTORES FISIOGRÁFICOS


5. Para entrar al simulador de vuelo, colocarse en el sitio que se desee observar su topografía, después dar click en **Herramientas** y seleccionar **Entrar al simulador de vuelo**. Click en **Aceptar**.

ANALIZAR LA RELACION ENTRE DIFERENTES CAPAS DE INFORMACIÓN


6. Para agregar capas seleccionar **Archivo**, dirigirse a la carpeta e trabajo y seleccionar los archivos **que se encuentran en la carpeta BIOLOGIAIVCCH**. Selecciona uno de los estados que desees trabajar y agrega todos los archivos contenidos en la carpeta (uno por uno).
7. Analiza como las capas se relacionan entre si y da una justificación de ello, mediante la herramienta de **Agregar posición de marca**; al finalizar guarda tu archivo con el nombre de **descripción_nombre de equipo**.

MAPA DE UBICACIÓN DEL PLANTEL Y UBICACIÓN DE PUNTOS

- 1.- Abrir el programa *Google Earth*

- 2.- En la barra de **Búsqueda** escribir **CCH Sur** y escoger la primera opción que se despliega.
- 3.- Usando como referencia el mapa que se te proporcionó, realiza un polígono del CCH. Para ello selecciona la opción **Agregar polígono** . En nombre escribe **Ubicación_CCH-Sur**. Selecciona la pestaña **Estilo, color**. En **Línea** selecciona el color y grosor de tu preferencia. En **Área** selecciona **Contorno**. NO DES CLICK EN ACEPTAR.
- 4.- Colócate en el punto donde vas a comenzar a trazar tu polígono, cuando finalices, da click en **Aceptar**.
- 5.- Para guardar tu polígono generado, en la parte superior selecciona **Archivo**, luego **Guardar** y **Guarda lugar como**. Guárdalo en la carpeta que se encuentra en el escritorio llamada **BIOLOGIAIVCCH**.
- 6.- Para ubicar tus puntos tienes dos opciones; la primera es si tienes las coordenadas de los puntos de tus observaciones selecciona la opción **Agregar marca de posición** y escribe las coordenada en los espacios de **Latitud Longitud** y da click en **aceptar**, inmediatamente la marca que agregaste se ubicará en las coordenadas señaladas (puedes ajustar el punto si consideras que esa no es la ubicación correcta, los GPS de celulares tienen un margen de error de hasta 60 mts).
- 7.- La segunda opción es ubicar manualmente tus puntos.
- 8.- En ambas opciones en la parte de **Descripción**, agrega la especie que observaste en ese punto y las características que recuerdes, como día, hora etc. Guarda tus puntos generados en la carpeta de trabajo.

GENERACIÓN DE MAPAS DE DISTRIBUCIONES DE ESPECIES

- 1.- Abre el programa **QuantumGIS**.
- 2.- En la parte izquierda click en el icono **Añadir capa Raster** .
- 3.- Dirígete a la carpeta **BiologíaIVCCH** y selecciona la carpeta de tu equipo, encontrarás dos subcarpetas una con el nombre de **DISTRI_ACTUAL** y la segunda con el nombre de **DISTRI_CC**. Primero abre todos los archivos de la carpeta **DISTRI_ACTUAL**. Si no aparece ningún archivo, en la parte de selección de tipo de archivo busca la opción **(GDAL) Todos los archivos** y selecciona el archivo que tiene mayor tamaño en KB.

- 4.- Ya que los abriste todos, en la parte superior busca la pestaña llamada **Raster**, luego **Calculadora ráster**. Selecciona la primera capa, luego el signo + y así sucesivamente hasta que sumes todas las capas, después donde dice **Capa de salida**, busca la carpeta de trabajo y guarda el archivo que vas a generar con el nombre de **actual_y tu especie**. Click en **Aceptar**.
- 5.- Repite el procedimiento pero esta vez con la carpeta de **Distri_CC2030 y Distri_2050**. Guarda el archivo como **CC_y tu especie**.
- 6.- Analiza las diferencias entre tus modelos.
- 7.- De ser necesario repite los pasos.

Anexo 6. Ejemplo de requerimientos de las especies

Niveles de requerimientos para el hábitat invernal de *Danaus plexippus plexippus*.

CATEGORÍA DE APTITUD

	VARIABLE	APTO	NO APTO
Climáticos	Precipitación 5 meses (mm)	<68	>68
	Temperatura media (°C)	9 a 12	<9, >12
	Temperatura mínima (°C)	0 a 3	<0, >3
	Temperatura máxima (°C)	17 a 19	>19
Topográficos	Altitud (msnm)	2819 a 3400	<2819, >3400
	Pendiente (%)	3-87	<3, >87
	Exposición	S, SO,O,NO, N, SE, NE	E

Anexo 7. Cuadro de doble columna

Especie:	Distribución actual	Distribución con cambio climático
<p>En el distrito federal, ¿Cuál es su distribución aproximada?</p> <p>¿Qué diferencias o similitudes encuentras entre las distribuciones?</p> <p>¿Cuáles son las implicaciones de la distribución de la especie en los dos posibles escenarios?</p>		
<p>¿Qué medidas se tendrían que tomar en cuenta para la protección del ave (si consideras que es necesario)?</p> <p>¿Cuál es el uso que crees que se le pueda o deba dar a la información que obtuviste?</p>		

Anexo 8. Lectura de sensibilización

Sabías que existe el Día Mundial de las Aves Migratorias (14 y 15 de mayo)

Pérdida de aves migratorias y biodiversidad, motivo para profundizar el compromiso cooperativo con el ambiente

Se conoce la existencia de unas 9.700 especies de aves, que representan una parte importante de la biodiversidad terrestre. Las aves integran los ecosistemas vinculados a actividades económicas, siendo el turismo e incluso el comercio de aves las más reconocidas. Por ejemplo, en México hay 1.096 especies de aves, 125 endémicas. Este país, en el año 2006, recibió 78.820 observadores de aves que gastaron casi 24 millones de dólares.

La mala noticia es que aproximadamente el 12 % de las especies de aves del mundo están amenazadas de extinción. La salud de las aves migratorias es considerada como “indicador clave” de los cambios ambientales. La urbanización también afecta el movimiento de las aves. Por ejemplo, un estudio reciente de la avifauna en los alrededores de la Universidad de Costa Rica, en la ciudad capital, muestra que no sólo se redujeron, sino que han desaparecido al menos 66 especies de aves a causa de los cambios en el uso de los suelos cercanos al campus.

Aunque las aves migratorias se enfrentan a muchas amenazas graves, la manera en que los humanos hacemos uso de la tierra alrededor de ellas tiene el efecto más negativo. El insostenible uso humano de la tierra, ya sea a través de la deforestación, la agricultura intensiva, la producción de biocombustibles, la recuperación de tierras, la urbanización o la minería, daña o directamente destruye el hábitat de las aves migratorias, lo que afecta a sus poblaciones en una escala global”, dijo Bert Lenten, Secretario Ejecutivo Adjunto de la Convención sobre las Especies Migratorias (CMS) e iniciador de la campaña del Día Mundial de las Aves Migratorias.



Anexo 9. Presentación del tema Problemática ambiental



¿QUÉ ES EL CAMBIO CLIMÁTICO?



CAUSAS

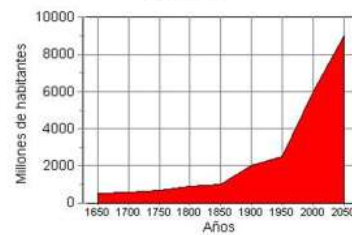
NATURALES:

- ❖ Actividad volcánica
- ❖ Corrientes oceánicas
- ❖ Actividad solar

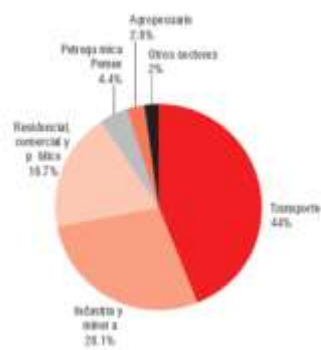


ANTROPOGÉNICAS:

Crecimiento de la población mundial 1650-2050



Consumo energético



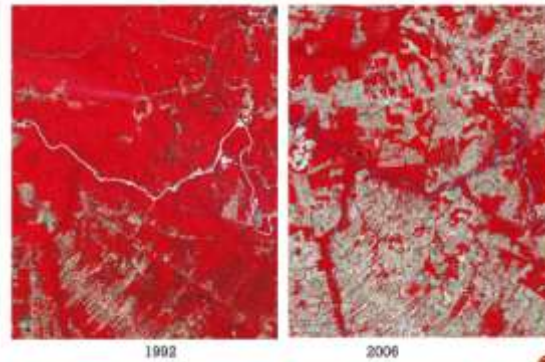
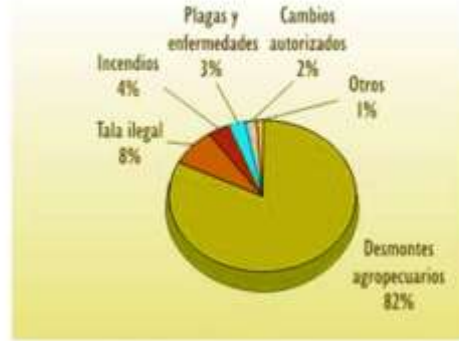
Actividad industrial



Transporte



Deforestación y agricultura



EVALUACIÓN DE TU *HUELLA ECOLÓGICA*

Tu puntaje es de:

A cada ser humano nos corresponderían **1.8 hectáreas de área productiva.**

Si obtuviste **100 puntos** requieres menos de 1.8 hectáreas.

Si obtuviste entre **100 y 200 puntos** requieres entre 1.8 y 3.5 hectáreas.

Si obtuviste entre **200 y 300** requieres entre 3.5 y 5.3 hectáreas.

OTRAS HUELLAS ECOLÓGICAS

La huella ecológica de un estadounidense promedio es de 9.5 hectáreas.

5.38 planetas para sostener a la población global.



La huella ecológica de un mexicano promedio es de 2.4 hectáreas

1.36 planetas para sostener a la población global.



La huella ecológica de un afgano promedio es de 0.3 hectáreas

0.17 planetas para sostener a la población global.



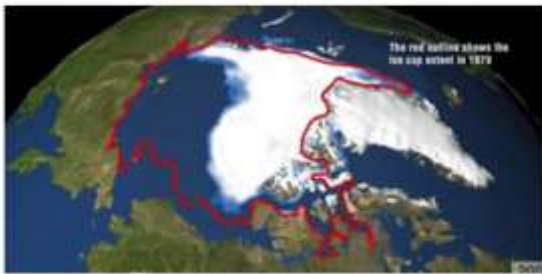
DATOS DE INTERES



REALIDADES DEL AGUA



CONSECUENCIAS



MEDIDAS DE MITIGACIÓN CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

MUROS VERTICALES



MEDIDAS DE MITIGACIÓN CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

AZOTEAS VERDES



ACTIVIDADES ECONÓMICAS ALTERNAS

RESCATE DE LAS TRADICIONES PRODUCTIVAS

REVALORACIÓN CULTURAL



Anexo 10. Cálculo de huella de carbono



a. Alimentos

1. ¿Comes a menudo productos animales (carne, huevos, leche, queso, pescado)? (50pts) Sí
2. ¿Comes principalmente productos vegetales? (30pts) Sí
3. ¿Comes muchos alimentos empacados que provienen de lejos? (10pts) Sí
4. ¿Comes alimentos del mercado local?(5pts) Sí



b. Transporte

5. ¿Viajas principalmente en coche? (80pts) Sí
6. ¿Viajas principalmente en transporte público (metro, camión, pesero), bicicleta o caminas? (20pts) Sí
7. ¿Haces viajes largos de vacaciones? (55pts) Sí
8. ¿Sales de vacaciones a sitios cercanos? (10pts) Sí



c. Desechos

9. ¿Podrías producir menos basura y reciclar? (30pts) Sí
10. ¿Reciclas el material que utilizas? (10pts) Sí
11. ¿Podrías usar menos papel? (20pts) Sí
12. ¿Compartes los periódicos y ahorras en gasto de papel? (5pts) Sí



d. Energía

13. ¿Utilizas muchos aparatos eléctricos y dejas las luces prendidas? (40pts) Sí
14. ¿Utilizas apliques eléctricos de bajo consumo y los apagas o desconectas? (20pts) Sí



e. Agua

15. ¿Podrías utilizar menos agua? (10pts) Sí
16. ¿Ahorras agua? (5pts) Sí

Anexo 11. Rúbrica para la elaboración del cartel

CATEGORÍA	4 Sobresaliente	3 Notable	2 Aprobado	1 Insuficiente
Contenido	Pertinente, dando detalles de calidad que proporcionan información que va más allá de lo obvio y predecible.	Los detalles de apoyo y la información están relacionados, pero un aspecto clave está sin apoyo.	Los detalles de apoyo y la información están relacionados, pero varios aspectos claves están sin apoyo.	Los detalles de apoyo y la información no están claros o no están relacionados al tema.
Organización de la información	Todas las imágenes apoyan y representan totalmente el mensaje y tienen las dimensiones necesarias de acuerdo al cartel.	Algunas imágenes apoyan y representan el mensaje y tienen las dimensiones necesarias de acuerdo al cartel.	Algunas imágenes no son claras y bien proporcionadas y no sirven de apoyo al mensaje.	Las imágenes no tienen las dimensiones necesarias, son desproporcionadas, poco claras y no sustentan apoyo con el mensaje.
Lenguaje iconográfico	La información está muy bien organizada y tiene un orden detallado y fácil de leer.	La información está bien organizada y facilita la lectura del cartel.	Se organiza la información pero no es fácil la lectura del cartel.	La información está en desorden y no es fácil la lectura.
Formato	El formato es visiblemente atractivo, de acuerdo a las dimensiones necesarias.	El formato es adecuado a las dimensiones indicadas, aunque es llamativo.	El formato no es adecuado a las dimensiones indicadas, aunque es llamativo.	El formato no se adecua a las dimensiones indicadas, carece de colores adecuados y no es atractivo visualmente.

Ejemplo:



Anexo 12. Opinión sobre el uso de los SIG

¿Crees que sus actividades fueron las adecuadas para captar la atención del grupo?

¿Consideran que la profesora tuvo un buen control del grupo?

¿Resolvió las dudas que surgían durante cada sesión?

¿Promovió un interés de los temas?

¿Te sientes motivado para por tu parte explorar las demás utilidades de los SIG?

Con sinceridad ¿Consultaste los materiales que se subieron en *Facebook*? ¿Los pretendes revisar aun concluida la participación de la profesora?

¿Se cumplieron las expectativas que tenías de la intervención de la profesora con el uso de los SIG?

¿Te gustó trabajar con los SIG, por qué?

¿Crees que se puede obtener un mayor aprendizaje con el uso de los SIG, por qué? ¿Tú lo obtuviste?

¿Te gustaría seguir realizando actividades de investigación utilizando los SIG?

¿Se te dificultó el uso del programa?

Anexo 13. Cuadros C-Q-A de la reestructuración de la estrategia

¿Qué conoces acerca de biodiversidad?	¿Qué es lo que esperas o quieres aprender?	¿Qué es lo que aprendiste?
<p>Concepto de biodiversidad:</p> <p>¿Qué lugar ocupa México a nivel mundial en biodiversidad?</p> <p>¿Cuáles son los países megadiversos?</p> <p>¿Cuáles son los factores que hacen de México un país megadiverso?</p>		

¿Qué conoces acerca de los SIG?	¿Qué es lo que esperas o quieres aprender de los SIG?	¿Qué es lo que aprendiste?
<p>Sabes que significa SIG:</p> <p>¿Qué es <i>Google Earth</i> y para qué sirve?</p> <p>¿Qué es la cartografía?</p>		

Países megadiversos



¿Cuáles son las características que observas que tienen el común los países megadiversos?

¿Cuáles son los posibles mecanismos de dichas características?

Con base en la información proporcionada por tu profesora, ¿Qué información te puede dar una imagen?

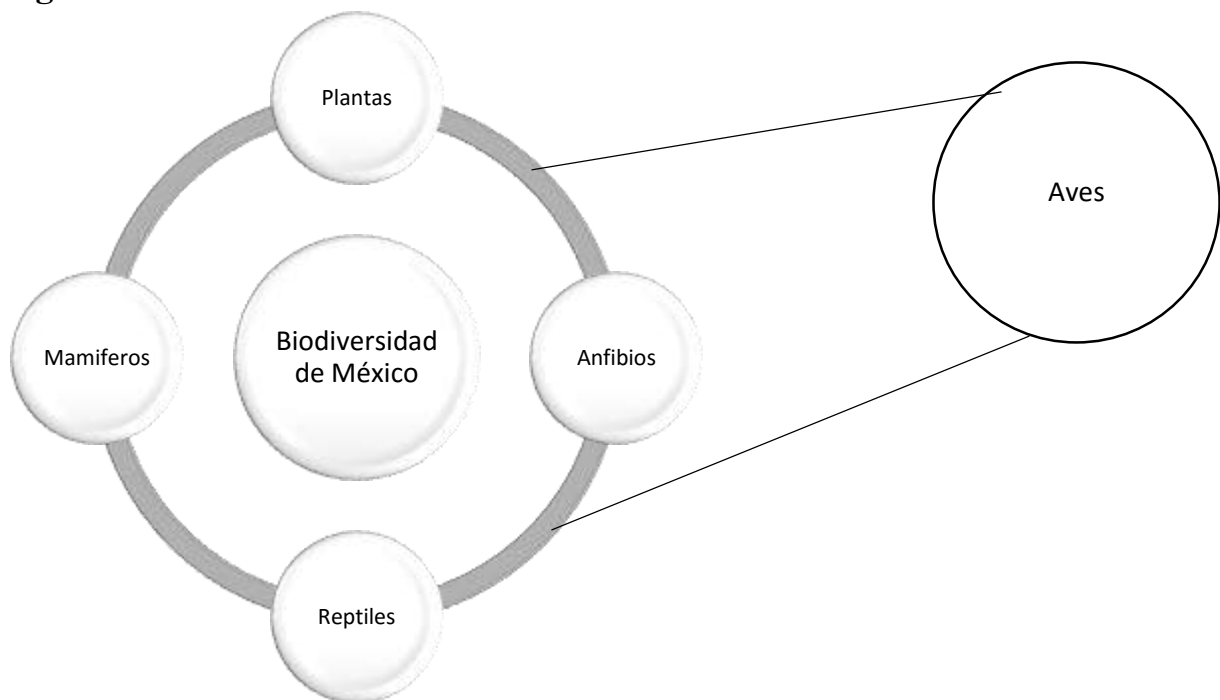
¿Qué te resulta más fácil interpretar, un texto o una imagen? ¿Por qué?

¿Cuáles son las características que poseen los países megadiversos?

Con base al siguiente cuadro; completa:


País	Plantas vasculares	Mamíferos	Aves	Reptiles	Anfibios
Brasil	56,215	648*	1,712	630	779
Colombia	48,000	456	1,815	520	634
China	32,200	502	1,221	387	334
Indonesia	29,375	670*	1,604	511	300
México	21,989*-23,424	564*	1123-1150*	864*	376*
Venezuela	21,073	353	1,392	293	315
Ecuador	21,000	271	1,559	374	462
Perú	17,144	441	1,781	298	420
Australia	15,638	376	851	880	224
Madagascar	9,505	165	262	300	234
Congo	6,000	166	597	268	216

Escribe cuál es la posición de México con respecto a otros países megadiversos:



Anexo 15. Guía para trabajar en *Google Earth*


Actividad 1. Identifica los países megadiversos.

1. Abrir el programa *Google Earth*. En caso de que la computadora no lo tenga ingresar a *Google* y descargar la aplicación.
2. En la parte superior seleccionar la pestaña **Ver** y posteriormente activar la opción **Cuadrícula**.
3. En la parte inferior izquierda activar la opción **Fronteras y etiquetas**.
4. Clic derecho en la carpeta de **Lugares temporales** y seleccionar **Añadir** y luego **Carpeta**. Escribir en el nombre de la carpeta: **Países megadiversos**.
5. Seleccionando la nueva carpeta creada, en la parte superior dar clic en el icono **Agregar marca de posición** , y ubícala en uno de los países que identifiques como megadiversos (Esto es con el fin de que cada marca de posición sea guardada dentro de la carpeta y no como un archivo independiente). El nombre del punto que agregaste, escribe el nombre del país y el número de lugar que ocupa dentro de los 17 países megadiversos. Tienes que identificar al menos 10 de los países megadiversos.
6. Al finalizar posicónate nuevamente en la carpeta que creaste, da clic derecho y selecciona **Guardar lugar como: países_nombres**.

Actividad 2. Entrar al simulador de vuelo.

1. Para entrar al simulador de vuelo, colocarse en el sitio que se desee observar su topografía, después dar clic en **Herramientas** y seleccionar **Entrar al simulador de vuelo**. Clic en **Aceptar**.
2. Con ayuda de las flechas del teclado manipular simulador de vuelo y observar la topografía del sitio.
3. En una hoja escribe tus observaciones del simulador del vuelo así como la utilidad.

Actividad 3. Analizar la relación existente entre las diferentes capas de información (climas, vegetación, topografía y lenguas).


1. Desactiva todas las capas que se encuentran en la parte inferior izquierda de la ventana de trabajo.
2. En la parte superior seleccionar la pestaña **Ver** y posteriormente activar la opción **Cuadrícula** (Si ya se encuentra habilitado, hacer caso omiso de este paso).
3. Para agregar las capas de información seleccionar **Archivo**, dirigirse a la carpeta que se encuentra en el escritorio con el nombre de **ESTRATEGIA** y seleccionar la carpeta **México**; seleccionar los dos archivos contenidos en esta carpeta y abrirlos.
4. Una vez utilizados estos archivos, cerrarlos dando clic derecho y seleccionar **Eliminar**, posteriormente **Aceptar**, repetir el procedimiento para el archivo restante.
5. Para agregar nuevamente capas de información seleccionar **Archivo**, dirigirse a la carpeta que se encuentra en el escritorio con el nombre de **ESTRATEGIA** y seleccionar la carpeta con la que deseas trabajar; selecciona solamente **uno** de los archivos contenidos en la carpeta.
6. Una vez abierta la capa, observarás que se desplegó en la ventana superior derecha, para conocer la simbología de los distintos polígonos da clic en el símbolo de + para que se desplieguen los polígonos, después da clic en alguno de ellos y en la ventana principal aparecerá la descripción del mismo.
7. Selecciona un sitio y analiza la descripción de dicha zona, infiere cuales serían las características de las demás capas de información. Una vez realizado esto, en la parte superior dar clic en el icono **Agregar marca de posición** , y ubícala en el sitio de tu elección (arrastrándola), en la parte de **Descripción**, escribe tu análisis y justificación.
8. Abre las demás capas de información para comparar si tu descripción corresponde a las características de las capas.
9. Si encuentras diferencias o similitudes que consideres importantes, realiza una nueva descripción.
10. Al finalizar guarda tu archivo con el nombre de **descripción_nombre** y tu archivo modificado (en caso de que lo generaras) con el nombre de **descripción_nombre2** en la carpeta estrategia.

11. Para salir dirígete a **Archivo, Salir** y en la ventana emergente que se desplegara selecciona **Descartar**.

Actividad 4. Metodología para realizar el mapa de ubicación del plantel y ubicación de puntos.

1.- Abrir el programa **Google Earth**

2.- En la barra de **Búsqueda** escribir **CCH Sur** y escoger la primera opción que se despliega.

3.- Realiza un polígono del CCH. Para ello selecciona la opción **Agregar polígono** . En nombre escribe **Ubicación_CCH-Sur**. Selecciona la pestaña **Estilo, color**. En **Línea** selecciona el color y grosor de tu preferencia. En **Área** selecciona **Contorno**. **NO DES CLIC EN ACEPTAR**.

4.- Colócate en el punto donde vas a comenzar a trazar tu polígono, cuando finalices, da clic en **Aceptar**.

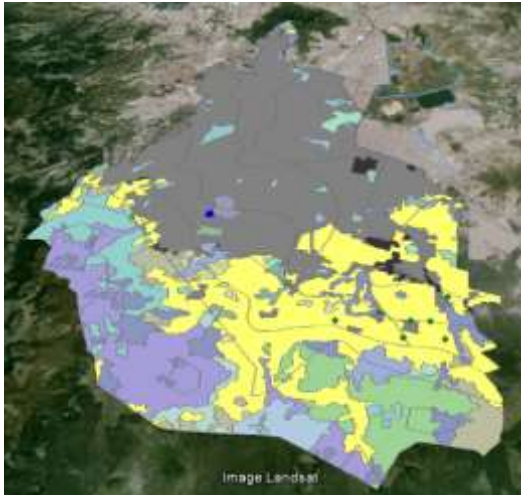
5.- Para guardar tu polígono generado, en la parte superior selecciona **Archivo**, luego **Guardar** y **Guarda lugar como**. Guárdalo en la carpeta de trabajo.

6.- Para ubicar tus puntos tienes dos opciones; la primera es si tienes las coordenadas de los puntos de tus observaciones selecciona la opción **Agregar marca de posición** y escribe las coordenada en los espacios de **Latitud Longitud** y da clic en **aceptar**, inmediatamente la marca que agregaste se ubicará en las coordenadas señaladas (puedes ajustar el punto si consideras que esa no es la ubicación correcta, los GPS tienen un margen de error de hasta 60 mts). La segunda opción es ubicar manualmente tus puntos.

8.- En ambas opciones en la parte de **Descripción**, agrega la observación de ese punto y las características que recuerdes, como día, hora, etc. Guarda tus puntos generados en la carpeta de trabajo.

Anexo 16. Ejemplo de la cartografía que se les presentará a los alumnos

Cartografía D.F.



VEGETACIÓN



TOPOGRAFÍA



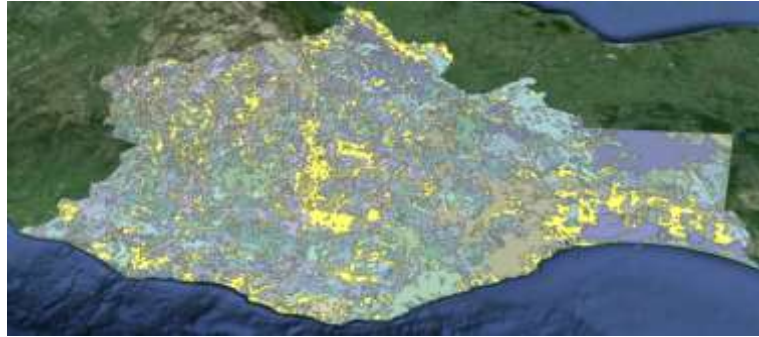
CLIMA



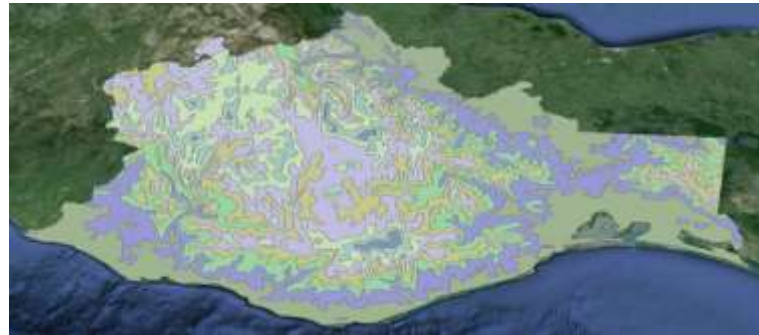
LENGUAS

Cartografía Oaxaca.

VEGETACIÓN



TOPOGRAFÍA



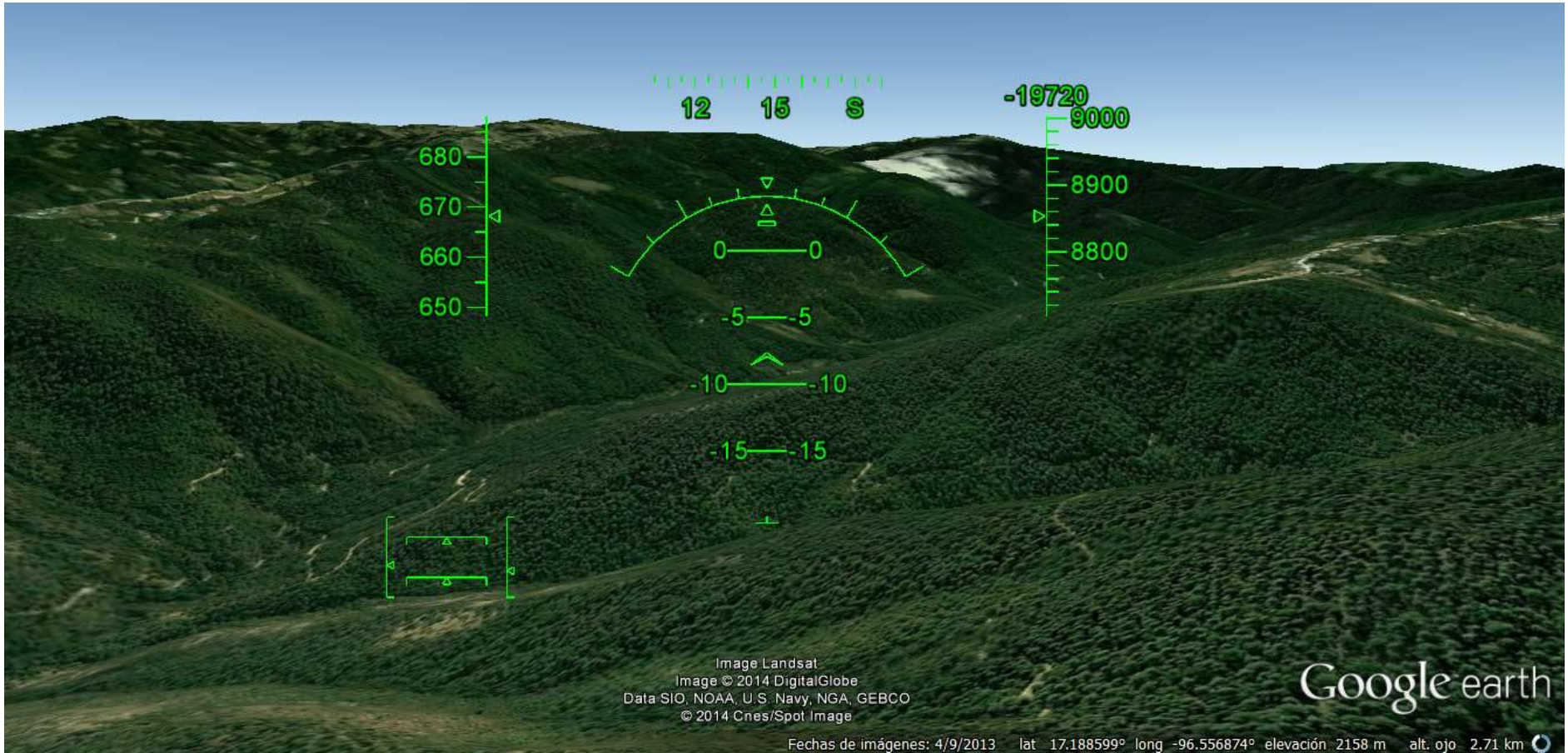
LENGUAS



CLIMA



Anexo 17. Ejemplo del simulador de vuelo



Anexo 18. Cuestionario de evaluación (Postest 1 mes después)

Cuestionario sobre Biodiversidad en México.

Responde las preguntas que se plantean a continuación, argumenta todas tus respuestas.

1. ¿A qué se refiere el término biodiversidad?
2. ¿Cuáles son las características que tienen los países megadiversos?
3. Identifica a los países megadiversos y realiza un listado de ellos.



1.- _____

2.- _____

3.- _____

4.- _____

5.- _____

6.- _____

7.- _____

8.- _____

9.- _____

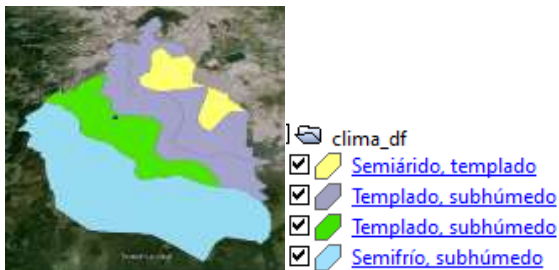
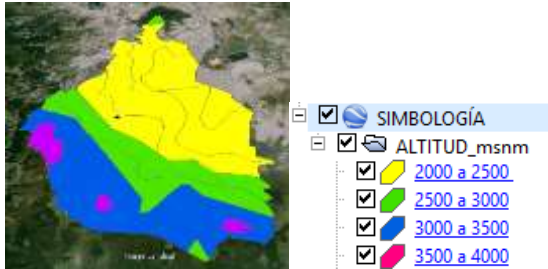
10.- _____

11.- _____

12.- _____

4. ¿Cuáles son los factores que hacen que México sea un país megadiverso?

5. Selecciona una zona marcándola con un círculo, con base a las características de altitud y clima, realiza una descripción sobre el tipo de vegetación supones que tendría el lugar y si debido a estas características se encontrará una gran diversidad de especies, o no, ¿Por qué?



6. ¿Qué representa para México ser un país megadiverso?

7. ¿Consideras que el uso de la cartografía te ayudó para comprender el tema de una mejor manera, o consideras que no fue útil usarlos?

Anexo 19. Resultados primera aplicación

Cuadro C-Q-A

NOMBRE DEL ALUMNO: Solara- Hugo- Oscar		FECHA DE APLICACIÓN: 12-03-11	
NOMBRE DEL EQUIPO: Logobardo			
Que conoces acerca de biodiversidad	Que es lo que esperas o quieres aprender de biodiversidad	Que es lo que aprendiste	
<p>Concepto de Biodiversidad:</p> <p>_____</p> <p>Qué lugar ocupa México a nivel mundial en megadiversidad:</p> <p>en quinto lugar</p> <p>_____</p> <p>Cuáles son los países megadiversos:</p> <p>_____</p> <p>En qué consiste la problemática ambiental actual y sus causas, consecuencias y soluciones:</p> <p>en la contaminación y la interacción del hombre existen algunas consecuencias ambientales.</p>	<p>quiero aprender principalmente que es Biodiversidad y en que consiste</p>	<p>es el cambio del clima diferente especies.</p> <p>5to lugar.</p> <p>Brazil, México EUA, China, India.</p>	
Que conoces acerca de los SIG	Que es lo que esperas o quieres aprender de los SIG	Que es lo que aprendiste	
<p>Sabes que significa SIG:</p> <p>Alguna vez habías escuchado hablar de ellos: <u>NO</u></p> <p>Sabes qué tipo de aplicaciones tienen:</p> <p>historias geográficas geográficas</p> <p>- saber una perspectiva de los SIG.</p>	<p>saber en que consiste el SIG</p>		

NOMBRE DEL ALUMNO: SARAI RAMÍREZ SALVADOR.
 NOMBRE DEL EQUIPO: LOS SUREÑOS

FECHA DE APLICACIÓN: 12 MARZO

Que conoces acerca de biodiversidad:	Que es lo que esperas o quieres aprender de biodiversidad	Que es lo que aprendiste
<p>Concepto de Biodiversidad: Es como el conjunto de <u>animales y plantas</u> que hay en una <u>región</u>.</p> <p>Qué lugar ocupa México a nivel mundial en megadiversidad: Supongo que está entre los primeros.</p> <p>Cuáles son los países megadiversos: No se si No</p> <p>En qué consiste la problemática ambiental actual y sus causas, consecuencias y soluciones: Pues la contaminación tráfico animales tala de árboles y extinción.</p>	<p>Me gustaría conocer más sobre los temas relacionados al mar, peces, ballenas, etc. su ubicación, comida y habitat.</p>	<p>Aprender a utilizar los SIG y poder ubicar puntos y a valorar más el medio ambiente.</p>

Que conoces acerca de los SIG	Que es lo que esperas o quieres aprender de los SIG	Que es lo que aprendiste
<p>Sabes que significa SIG:</p> <p>Alguna vez habías escuchado hablar de ellos: No</p> <p>Sabes qué tipo de aplicaciones tienen: Para conocer puntos de referencia etc.</p>	<p>Me gustaría saber sobre cambios climáticos, pronosticos de huracanes, etc.</p>	<p>Poder ubicar puntos y hacer las ubicaciones necesarias.</p>

Cuestionario de opinión sobre el uso de los SIG

NOMBRE DEL ALUMNO: _____

FECHA DE APLICACIÓN: _____

Evaluación de los alumnos hacia la profesora

¿Consideras que la profesora tuvo un buen dominio de los contenidos?

Si, tuvo buen dominio

¿Crees que sus actividades fueron las adecuadas para captar la atención del grupo?

Si, pero en sala telemex lo que falló fueron los computadores y no se pudieron llevar a cabo las actividades

¿Consideran que tuvo un buen control del grupo?

Si

¿Resolvió las dudas que surgían durante cada sesión?

Si, cada que preguntábamos nos resolvía nuestras dudas con argumentos

¿Promovió un interés de los temas?

Si, porque no me iba de la clase sin razonar lo que yo estoy haciendo y provocando para bien o para mal

¿Te sientes motivado para por tu parte explorar las demás utilidades de los SIG?

Si, pero me falta practica para conseguir habilidad

Con sinceridad ¿Consultaste los materiales que se subieron si Facebook?, ¿Los pretendes revisar aun concluida la participación de la profesora?

Si, pero no todos

¿Se cumplieron las expectativas que tenías de la intervención de la profesora?

Si

Comentario u observación que quieras realizar.

debe hablar mas fuerte y dar o contestar las dudas a todo tiempo para que sea mas aprovechable la actividad

¡GRACIAS POR TUA COOPERACIÓN!

NOMBRE DEL ALUMNO: Ruiz Fbres Diego

FECHA: 12/12/19

Uso de los SIG

¿Te gusto trabajar con los SIG?, ¿Por qué?

Si porque ~~se~~ era un nuevo sistema que había conocido

¿Crees que se puede obtener un mayor aprendizaje con los SIG?, ¿Por qué? ¿Tú lo obtuviste?

Si porque con las nuevas tecnologías de ahora se puede aprender de una mejor manera y práctica

¿Te gustaría seguir realizando actividades de investigación utilizando los SIG en el área que tu deseas estudiar?

Si. Creo que en sociología podría ser beneficiosa

¿Se te dificulto el uso del programa?

No. (en mi caso con el uso de GPS)

Comentario general sobre el uso de los SIG:

Postest

NOMBRE DEL ALUMNO: Diego Heriberto Mendez GRUPO: 609
 FECHA DE APLICACIÓN: 7- Mayo-21

4.0

Cuestionario sobre Biodiversidad en México.

Responde las preguntas que se plantean a continuación, argumenta todas tus respuestas.

1. ¿A qué se refiere el término biodiversidad?
 Es la variedad de Especies de Flora X Inud
fauna y especies endémicas Sp
2. ¿Cuáles son las características que tienen los países megadiversos?
Son los países que tienen la mayor variedad
de flora y fauna X.
3. Identifica a los países megadiversos y realiza un listado de ellos.



- | | | |
|----------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1. <u>México</u> | 5. <u>Ecuador</u> | 9. <u>República del Congo</u> |
| 2. <u>Madagascar</u> | 6. <u>Colombia</u> | 10. <u>Malasia</u> |
| 3. <u>Brazill</u> | 7. <u>Estados Unidos</u> | 11. <u>India</u> |
| 4. <u>Sudafrica</u> | 8. <u>China</u> | 12. <u>Filipinas</u> |

4. ¿Cuáles son los factores que hacen que México sea un país megadiverso?
Tiene un gran número de especies
endémicas X.

NOMBRE DEL ALUMNO:

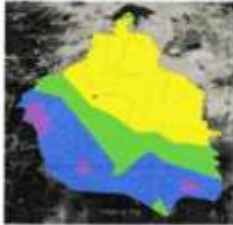
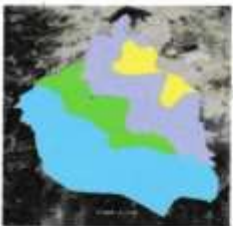
Diego Peralta Lora Macbea

GRUPO: 699

FECHA DE APLICACIÓN:

7 Mayo 21

5. Selecciona una zona marcándola con un círculo, con base a las características de altitud y clima, realiza una descripción sobre el tipo de vegetación supones que tendría el lugar y si debido a estas características se encontrará una gran diversidad de especies, o no, ¿Por qué?

9
0.

6. ¿Qué representa para México ser un país megadiverso?

Es de gran importancia ya que contribuye a la concentración del medio ambiente

7. ¿Cuáles son los principales factores causantes de la problemática ambiental?

los daños al medio ambiente

8. ¿Cuáles son las implicaciones que tiene la problemática ambiental en la biodiversidad?

la extinción de especies
el agotamiento de Recursos Naturales

9. ¿Qué es la huella ecológica y para qué nos sirve?

10. Menciona algunas propuestas que puedan ayudar a contrarrestar la problemática ambiental

ahorrar agua
ahorrar energía
Reducir el uso de gases que dañan al medio ambiente

11. ¿Consideras que el uso de los SIG te ayudó para comprender el tema de una mejor manera, o consideras que no fue útil usarlos?

Si

NOMBRE DEL ALUMNO:

Jones Ana Karen

FECHA DE APLICACIÓN:

GRUPO:

699

Cuestionario sobre Biodiversidad en México.

Responde las preguntas que se plantean a continuación, argumenta todas tus respuestas.

g. B.

1. ¿A qué se refiere el término biodiversidad?

La diversidad que existe entre especies vegetales y animales

X Inid.

2. ¿Cuáles son las características que tienen los países megadiversos?

Están en los paralelos y por ello sus características son el buen aprovechamiento de recursos

1/2

3. Identifica a los países megadiversos y realiza un listado de ellos.



1.- Brasil

5.- México

9.- Venezuela

2.- Madagascar

6.- Australia

10.- Paraguay

3.- Canadá

7.- Perú

11.- Cuba

4.- E.U

8.- Colombia

12.- Uruguay

4. ¿Cuáles son los factores que hacen que México sea un país megadiverso?

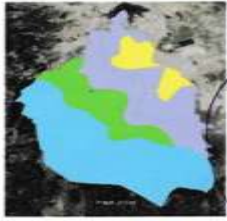
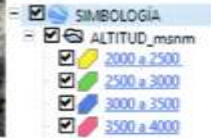
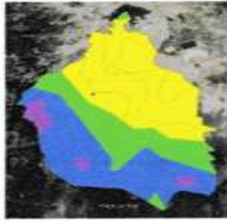
Esta ubicada geográficamente en el trópico de Cáncer y hace que se favorezcan estas regiones

NOMBRE DEL ALUMNO:

FECHA DE APLICACIÓN:

GRUPO:

5. Selecciona una zona marcándola con un círculo, con base a las características de altitud y clima, realiza una descripción sobre el tipo de vegetación supones que tendría el lugar y si debido a estas características se encontrará una gran diversidad de especies, o no, ¿Por qué?



gran especie de insectos
 aves, algunos topes
 ardillas de monte, etc.
 Si, porque sus características
 son aptas para algunas
 especies.

6. ¿Qué representa para México ser un país megadiverso?

una gran riqueza tanto cultural como ecológica y gran aprovechamiento de recursos.

7. ¿Cuáles son los principales factores causantes de la problemática ambiental?

- grandes poblaciones humanas
 - tala de árboles
 - quema de combustibles

8. ¿Cuáles son las implicaciones que tiene la problemática ambiental en la biodiversidad?

al haber perdida de habitats, también hay perdida de biodiversidad ya que afecta a estos.

9. ¿Qué es la huella ecológica y para qué nos sirve?

Es la protección del medio ambiente por parte de cada uno de nosotros, nos sirve para ayudar a disminuir el impacto ambiental.

10. Menciona algunas propuestas que puedan ayudar a contrarrestar la problemática ambiental

- Desconectar aparatos electrónicos.
 - cuidar el agua, plantar árboles
 - usar menos el automóvil.

11. ¿Consideras que el uso de los SIG te ayudó para comprender el tema de una mejor manera, o consideras que no fue útil usarlos?

Si ya que nos facilitó la comprensión de temas expuestos.

Anexo 20. Resultados de la estrategia reestructurada

Cuadros C-Q-A

NOMBRE DEL ALUMNO: Oliveras Perez Vicente FECHA DE APLICACIÓN: 23/02/2015

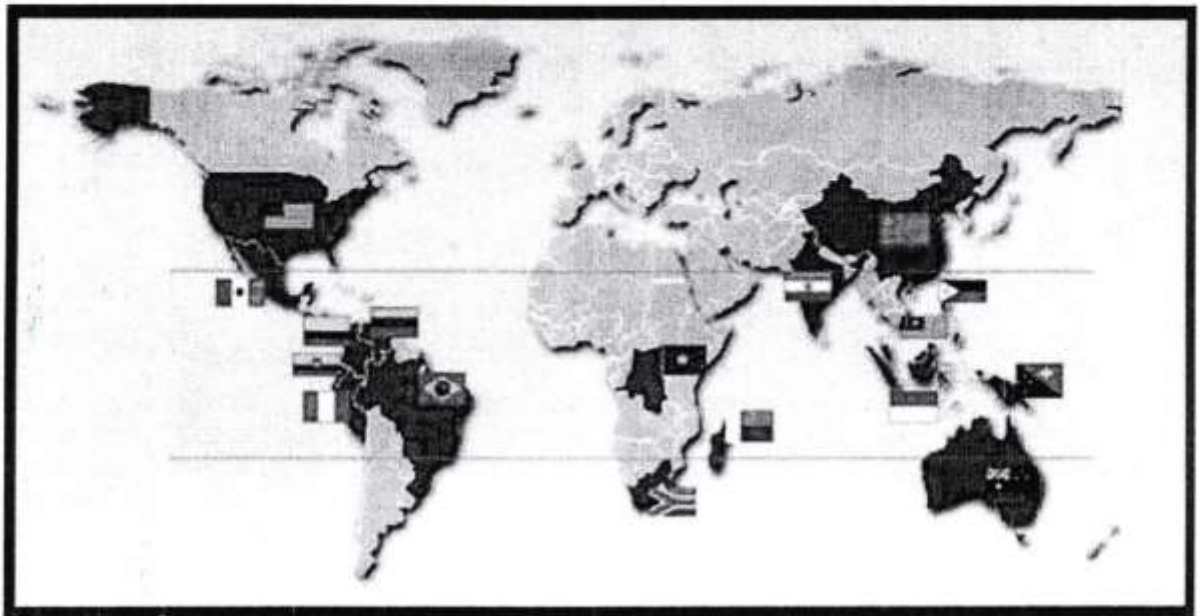
¿Qué conoces acerca de biodiversidad?	¿Qué es lo que esperas o quieres aprender?	¿Qué es lo que aprendiste?
<p>Concepto de Biodiversidad:</p> <p>Cuántas especies diferentes existen en un Área determinada</p> <p>¿Qué lugar ocupa México a nivel mundial en biodiversidad?</p> <p>¿Cuáles son los países megadiversos?</p> <p>¿Cuáles son los factores que hacen de México un país megadiverso?</p> <p>Sus Animales y plantas</p>	<p>Ver que es la biodiversidad a un concepto mas concreto</p> <p>Ver que lugar ocupa Mexico</p> <p>Cuales son los países megadiversos</p>	<p>que es toda la vida en un espacio determinado y consta de 3 Niveles</p> <p>Ocupa el lugar Num 15</p> <p>Australia, Africa, Brasil, Mexico, E.U Etc.</p> <p>Su clima, topografía, cantidad de especies, su ubicación etc..</p>

¿Qué conoces acerca de los SIG?	¿Qué es lo que esperas o quieres aprender de los SIG?	¿Qué es lo que aprendiste?
<p>Sabes que significa SIG:</p> <p>¿Qué es Google Earth y para qué sirve? un programa para ver el mundo</p> <p>¿Qué es la cartografía?</p>	<p>que es sig</p> <p>que es cartografía</p>	<p>Sistema de información geográfica</p> <p>los mapas</p>

Actividad en clase

NOMBRE DEL ALUMNO: *Jalis Tapia Barbera* (10) *Muy bien*
 FECHA DE APLICACIÓN: _____

Países megadiversos



¿Cuáles son las características que observas que tienen en común los países megadiversos?

*Que se encuentran en zonas tropicales
 (posición geográfica)*

¿Cuáles son los posibles mecanismos de dichas características?

*Distanciamiento, tamaño, cultura, historia evolutiva,
 un proceso evolutivo gradual.*

Con base en la información proporcionada por tu profesora, ¿Qué información te puede dar una imagen?

*Descripción de lo que puedes encontrar en
 diferentes zonas.*

¿Qué te resulta más fácil interpretar, un texto o una imagen? ¿Por qué?

Una imagen. Me es más llamativa, interesante, práctica.

¿Cuáles son las características que poseen los países megadiversos?

*Ecosistemas, especies, diversidad de genes y
 paisajes.*

NOMBRE DEL ALUMNO:

Quintero Zúñiga Sebastián
Pavel

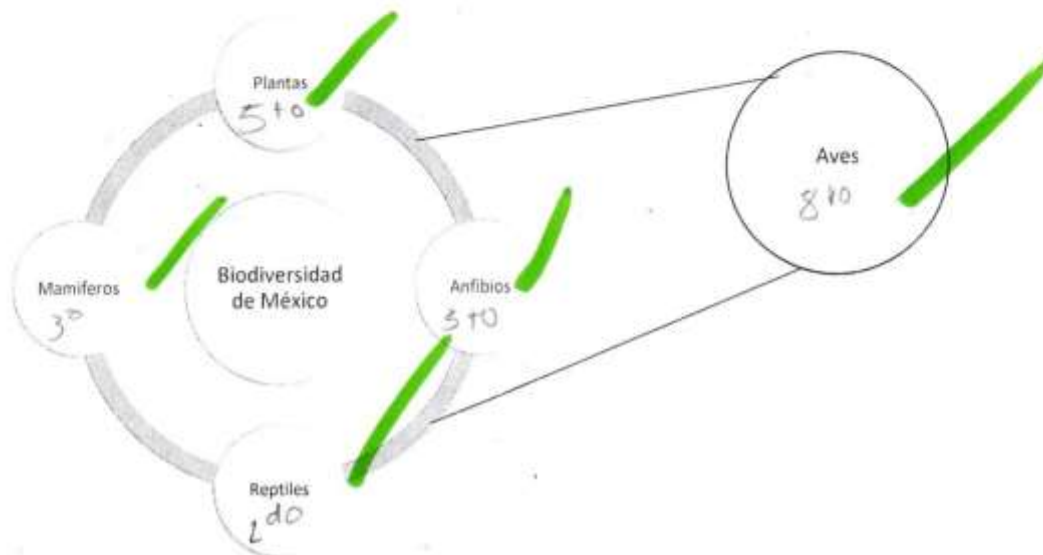
FECHA DE APLICACIÓN:

23/feb/2015

Con base al siguiente cuadro; completa:

País	Plantas vasculares	Mamíferos	Aves	Reptiles	Anfibios
Brasil	56,215	648*	1,712	630	779
Colombia	48,000	456	1,815	520	634
China	32,200	502	1,221	387	334
Indonesia	29,375	670*	1,604	511	300
México	21,989*-23,424	564*	1123-1150*	864*	376*
Venezuela	21,073	353	1,392	293	315
Ecuador	21,000	271	1,559	374	462
Perú	17,144	441	1,781	298	420
Australia	15,638	376	851	880	224
Madagascar	9,505	165	262	300	234
Congo	6,000	166	597	268	216

Escribe cuál es la posición de México con respecto a otros países megadiversos:



Segunda actividad en clase, interpretación de la cartografía.

21 Marzo / 13 Lunes.

① **Clima Veracruz**
Calido Subhumedo. temperatura media.

② semi frio y humedo con verano fresco y largo.

③ Templado humedo y con temp. media.

Lenguas:

No se encuentra alguna lengua en especial por que es zona urbana.

② No hay lenguas

③ No hay lenguas

Vegetacion:

Agricultura temporal.

2 Bosque de Pino-Encino

3 Bosque Mesofil de Montanas.

Topografia

0 a 200 de Rango.

2 300 a 500

2, mt.

3 0 a 200

Cuestionario de opinión sobre la estrategia

NOMBRE DEL ALUMNO: Kona Franco RosendoFECHA DE APLICACIÓN: 2/03/15**Evaluación de los alumnos hacia la profesora**

¿Consideras que la profesora tuvo un buen dominio de los contenidos?

Sí, porque aparte explica el contenido y como hacer las actividades

¿Crees que sus actividades fueron las adecuadas para captar la atención del grupo?

Sí, y a que vimos cosas "fuera" de la clase e hicimos actividades interactivas

¿Consideras que tuvo un buen control del grupo?

Sí, pasaba a revisar que superáramos la actividad y la realizáramos

¿Resolvió las dudas que surgían durante cada sesión?

Sí, siempre estuvo atenta a las actividades

¿Promovió un interés de los temas?

Sí, siempre estuvo al pendiente

¿Se cumplieron las expectativas que tenías de la intervención de la profesora?

Yo pienso que sí pues vimos cosas nuevas

Consideras que el uso del recurso tecnológico y los SIG ayudaron a una mejor comprensión del tema. ¿Por qué?

Sí, porque pasaba a explicarnos cada tema y nos dio material con instrucciones

Recomendarías el uso de los SIG para aprender otros temas; como cambio climático, ecología, historia, geografía. ¿Por qué?

Sí, por que es de interes social todo este tipo de actividades

¿Te encuentras motivado para seguir trabajando con las potencialidades del Google Earth?

Sí, no sabia buenas herramientas que existian ahí

Comentario u observación que quieras realizar.

Me gusto la clase fue interactiva

Postest

Nombre: Mendoza Arzola Kennedy

Fecha de aplicación: 15-04-14

Grupo: 664

50

Cuestionario sobre Biodiversidad en México.

Responde las preguntas que se plantean a continuación, argumenta todas tus respuestas.

1. ¿A qué se refiere el término biodiversidad y en qué niveles se expresa?
a la vasta variedad de climas, Fauna y Flora

2. ¿Cuáles son las características que tienen los países megadiversos?
los climas que posee gracias a su posición geográfica.

3. Identifica a los países megadiversos y realiza un listado de ellos.



1. Papua Nueva Guinea

2. México

3. Brasil

4. China

5. Madagascar

6. India

7. R.D. del Congo

8. Sudáfrica

9. USA

10. Venezuela

11. Australia

12. Indonesia

Nombre:

Fecha de aplicación:

Grupo

4. ¿Cuáles son los factores que hacen que México sea un país megadiverso?

que posea casi todos los climas

1/2

5. ¿Cuáles son los procesos que ocurrieron para propiciar la megadiversidad de México?

el arraigamiento cultural

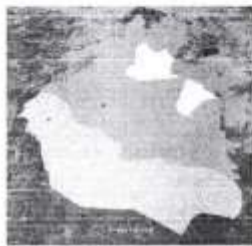
~~1/2~~

6. Selecciona una zona marcándola con un círculo, con base a las características de altitud y clima, realiza una descripción sobre el tipo de vegetación supones que tendría el lugar y si debido a estas características se encontrará una gran diversidad de especies, o no, ¿Por qué?



- SIMBOLOGÍA
- ALTITUD_msnm
 - 2000 a 2500
 - 2500 a 3000
 - 3000 a 3500
 - 3500 a 4000

X



- SIMBOLOGÍA
- CLIMA
 - Semiarido templado
 - Templado subhúmedo
 - Templado subhúmedo
 - Semifrío subhúmedo

7. ¿Qué representa para México ser un país megadiverso?

por el 5to lugar a nivel mundial propiciado el turismo

1/2

8. ¿Por qué es útil (o no) la cartografía para el tema de Factores que hacen de México un país megadiverso?

la relación con la altura.

1/2

Nombre: José Mario
Oscar-Angel

Fecha de aplicación:
15/4/15

10

Grupo:

Cuestionario sobre Biodiversidad en México.

Responde las preguntas que se plantean a continuación, argumenta todas tus respuestas.

1. ¿A qué se refiere el término biodiversidad y en qué niveles se expresa?

Especie Es la variabilidad de vida que incluye todo tipo de
Ecosistema especies en un ecosistema determinado.
Genética

2. ¿Cuáles son las características que tienen los países megadiversos?

Están entre los trópicos, tienen diversas regiones Biogeográficas,
Gran diversidad de Paisajes, así como cultura.

3. Identifica a los países megadiversos y realiza un listado de ellos.



1.- México

2.- China

3.- India

4.- Brazil

5.- Colombia

6.- Venezuela

7.- Perú

8.- Australia

9.- Estados Unidos

10.- Filipinas

11.- Nueva Guinea

12.- Madagascar

Nombre:

Fecha de aplicación:

Grupo:

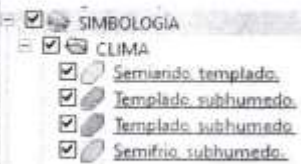
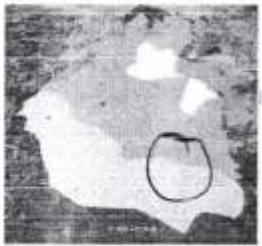
4. ¿Cuáles son los factores que hacen que México sea un país megadiverso?

La unión de las regiones Biogeográficas, el paisaje accidentado, las diferencias de climas, la cultura y la cercanía a los trópicos.

5. ¿Cuáles son los procesos que ocurrieron para propiciar la megadiversidad de México?

La unión de las Regiones Biogeográficas, la formación de montañas y redes fluviales.

6. Selecciona una zona marcándola con un círculo, con base a las características de altitud y clima, realiza una descripción sobre el tipo de vegetación supones que tendría el lugar y si debido a estas características se encontrará una gran diversidad de especies, o no, ¿Por qué?



Semifrio, subhúmedo, 2000-3000 msnm, hay vegetación seca pero gran abundancia de especies animales.

7. ¿Qué representa para México ser un país megadiverso?

Gran riqueza Biológica, cultural y oportunidades de turismo e Investigación.

8. ¿Por qué es útil (o no) la cartografía para el tema de Factores que hacen de México un país megadiverso?

Porque nos permite ver que características posee un lugar sin necesidad de ir al campo.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
MAESTRIA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES PLANTEL SUR**

Planeación resumida de las sesiones

MAESTRANTE: BÁEZ ISLAS ARACELI
SEGUNDA UNIDAD BILOGÍA IV. **¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA BIODIVERSIDAD DE MÉXICO?**
TEMA II. BIODIVERSIDAD DE MÉXICO
SUBTEMAS: **MEGADIVERSIDAD DE MÉXICO**

SESIÓN: 01
DURACIÓN DE LA CLASE: 100 min.

Propósito:

Al finalizar el tema, el alumno comprenderá que es la biodiversidad, y porque México es considerado un país Megadiverso, identificando las características.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS TEMATICOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	REFERENCIAS	MATERIAL DIDÁCTICO
<p><u>Conceptuales (C)</u></p> <p>Identificará las características de los países megadiversos.</p> <p>Conocerá por qué México es un país megadiverso.</p> <p><u>Actitudinal (V)</u></p> <p>Reconocerá la situación de la megadiversidad de México para valorarla.</p> <p>Interpretará las causas que explican la megadiversidad de México.</p> <p>Valorará la importancia de conservar y recuperar los ecosistemas.</p> <p><u>Procedimental (P)</u></p> <p>Analizará la función de los ecosistemas, y la interacción de las especies y su ambiente.</p>	<p>Diversidad genética.</p> <p>Diversidad de especies.</p> <p>Diversidad de ecosistemas.</p> <p>Megadiversidad de México</p>	<p><u>APERTURA</u></p> <p>- Presentación de la profesora y actividad “Adivina quién” donde se pedirá a los alumnos que se reúnan en parejas, se les dará un pedazo de hoja y se les pedirá que anoten el nombre de la otra persona y tres características de él o ella; posteriormente le darán a la docente los papeles y ella los leerá en voz alta, tienen que adivinar el nombre de la persona que se está describiendo (20 min).</p> <p>-Presentación de los objetivos y dinámica de la clase (5 min).</p> <p>-Se utilizará un cuadro C-Q-A para conocer sus conocimientos previos (10 min).</p> <p>-La profesora llevará a cabo una presentación en Power Point de los contenidos sobre megadiversidad de México. Se empleará la metodología de exposición-discusión. (30 min).</p> <p><u>DESARROLLO</u></p> <p>-Se pedirá que realicen la actividad que se les proporcionará en equipo (15 min).</p> <p><u>CIERRE</u></p> <p>-Se realizará una breve recapitulación de los conceptos (10 min).</p> <p>- Se informará sobre que son los Sistemas de Información geográfica (10 min) y la dinámica par la siguiente clase en la sala TELMEX.</p>	<p>Diagnóstica</p> <p>Inferencia de las causas de la megadiversidad.</p> <p>Formativa</p> <p>Reconstrucción de conceptos.</p> <p>Sumativa</p> <p>Actividades</p>	<p>Díaz-Barriga, 2010</p> <p>CONABIO, 2010</p> <p>CCH, 2011</p>	<p>Hojas de colores</p> <p>Pizarrón y plumones</p> <p>Presentación en Power Point</p> <p>Hojas con la actividad</p>

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
MAESTRIA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES PLANTEL SUR
FORMATO DE PLANEACIÓN DIDÁCTICA

MAESTRANTE: BÁEZ ISLAS ARACELI
 SEGUNDA UNIDAD BIOL IV. **¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA BIODIVERSIDAD DE MÉXICO?**
 TEMA II. BIODIVERSIDAD DE MÉXICO
 SUBTEMAS: **MEGADIVERSIDAD DE MÉXICO**

SESIÓN: 02
 DURACIÓN DE LA CLASE: 100 min.

Propósito:
 Al finalizar el tema, el alumno comprenderá la importancia de la biodiversidad y a partir del estudio de su caracterización reconocerá cuales son las causas que hacen de México un país Megadiverso, aprendiendo a utilizar Sistemas de Información Geográfica.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS TEMATICOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	REFERENCIAS	MATERIAL DIDÁCTICO
<p><u>Conceptuales (C)</u></p> <p>Identificará las causas que provocan la megadiversidad de México.</p> <p>Conocerá por qué México es un país megadiverso.</p> <p><u>Actitudinal (V)</u></p> <p>Reconocerá la situación de la megadiversidad de México para valorarla.</p> <p>Interpretará las causas que explican la megadiversidad de México.</p> <p>Valorará la importancia de conservar y recuperar los ecosistemas.</p> <p><u>Procedimental (P)</u></p> <p>Analizará la función de los ecosistemas, y la interacción de las especies y su ambiente.</p>	<p>Las causas geológicas geográficas, biogeográficas y culturales</p>	<p><u>APERTURA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentación de los objetivos y metas del día (5 min). -Recapitular la sesión anterior para resolver dudas. Repartir hojas con las actividades para indicar la primera actividad que consiste en ubicar los países megadiversos en <i>Google Earth</i> (30 min). <p><u>DESARROLLO</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Se les presentará un video titulado “Biodiversidad y megadiversidad en México, Biología ” de los factores que hacen a México un país Megadiverso y se discutirá al respecto (20 min) - Realizaran el análisis de las capas y la inferencia de los valores de todas las capas de información (30min). <p><u>CIERRE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Se retomará la importancia de cada uno de los factores y se pedirá a los alumnos que participen opinando cual es la ventaja o desventaja de utilizar esta plataforma digital. Se les dará la indicación de que bajen el programa GPS en sus celulares y guarden las coordenadas geográficas de los puntos donde observan las aves, para la próxima sesión (15min). 	<p>Diagnóstica</p> <p>Inferencia de las causas de la megadiversidad.</p> <p>Formativa</p> <p>Reconstrucción de conceptos, análisis de video.</p> <p>Sumativa</p> <p>Carpetas digitales con la descripción de las zonas de estudio y ubicación de países megadiversos.</p>	<p>Díaz F. 2010</p> <p>CONABIO, 2010</p> <p>INEGI, 2010</p> <p>CCH, 2011</p>	<p>Sala TELMEX</p> <p>Cartografía digital</p> <p><i>Google Earth</i></p>

MAESTRANTE: BÁEZ ISLAS ARACELI
 SEGUNDA UNIDAD BIOL IV. **¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA BIODIVERSIDAD DE MÉXICO?**
 TEMA II. BIODIVERSIDAD DE MÉXICO
 SUBTEMAS: **MEGADIVERSIDAD DE MÉXICO**

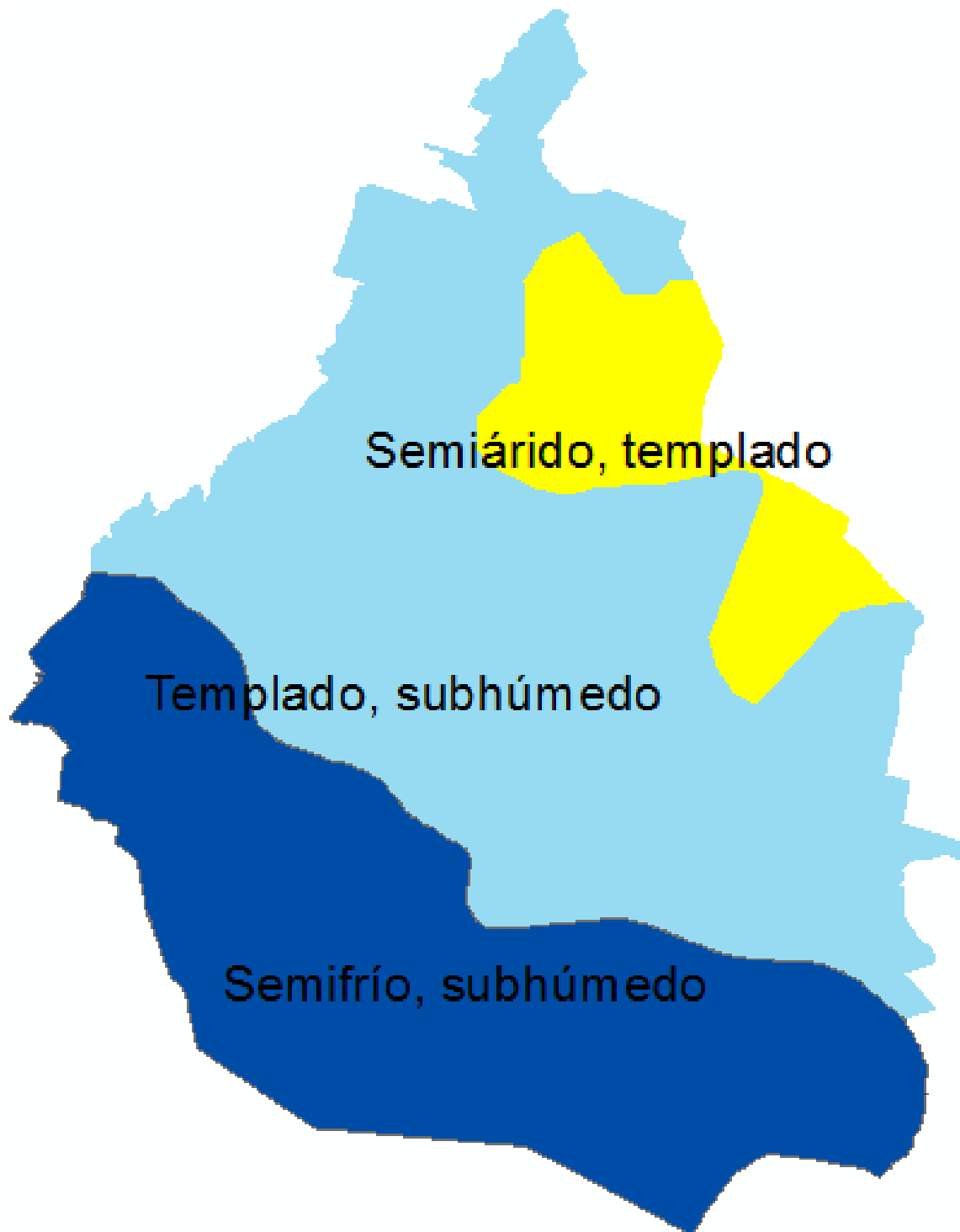
SESIÓN: 03
 DURACIÓN DE LA CLASE: 100 min.

Propósito:
 Al finalizar el tema, el alumno comprenderá la importancia de la biodiversidad y a partir del estudio de su caracterización reconocerá cuales son las causas que hacen de México un país Megadiverso, aprendiendo a utilizar Sistemas de Información Geográfica.

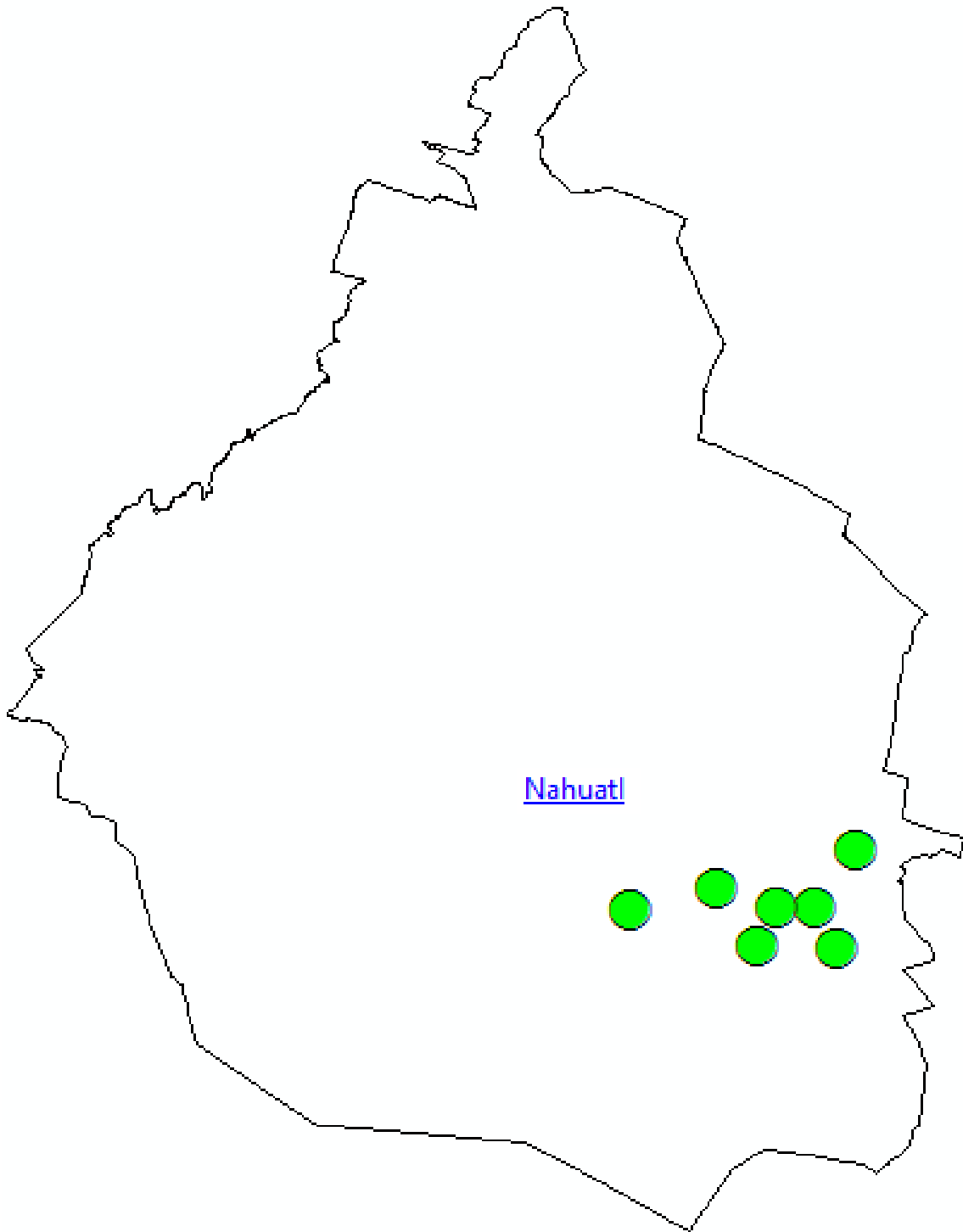
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS TEMATICOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	REFERENCIAS	MATERIAL DIDÁCTICO
<p><u>Conceptuales (C)</u></p> <p>Identificará las causas que provocan la megadiversidad de México.</p> <p>Conocerá por qué México es un país megadiverso.</p> <p><u>Actitudinal (V)</u></p> <p>Reconocerá la situación de la megadiversidad de México para valorarla.</p> <p>Interpretará las causas que explican la megadiversidad de México.</p> <p>Valorará la importancia de conservar y recuperar los ecosistemas.</p> <p><u>Procedimental (P)</u></p> <p>Analizará la función de los ecosistemas, y la interacción de las especies y su ambiente.</p>	<p>Las causas geológicas geográficas, biogeográficas y culturales</p>	<p><u>APERTURA</u></p> <p>- Presentación de los objetivos y metas del día (5 min). -Recapitular la sesión anterior para resolver dudas. Repartir hojas con las actividades para indicar la primera actividad que consiste en entrar al simulador de vuelo (20min).</p> <p><u>DESARROLLO</u></p> <p>-Se realizará el análisis de las capas y la inferencia de los valores de todas las capas de información (20min). -Realizaran la poligonal de su plantel y ubicaran los puntos de las observaciones que realizaron (30min).</p> <p><u>CIERRE</u></p> <p>- Se realizará una recapitulación de los conceptos, pero también se abordará las ventajas y desventajas que surgieron al utilizar los SIG, se les proporcionará el cuadros CQA (25min).</p>	<p>Diagnóstica</p> <p>Inferencia de las causas de la megadiversidad.</p> <p>Formativa</p> <p>Reconstrucción de conceptos.</p> <p>Sumativa</p> <p>Carpetas digitales con la descripción de las zonas de estudio. Digitalización de sus puntos.</p>	<p>Díaz F. 2010</p> <p>CONABIO, 2010</p> <p>INEGI, 2010</p> <p>CCH, 2011</p>	<p>Sala TELMEX</p> <p>Cartografía digital</p> <p><i>Google Earth</i></p> <p>Cuadros CQA</p>

Cartografía para estrategia alternativa

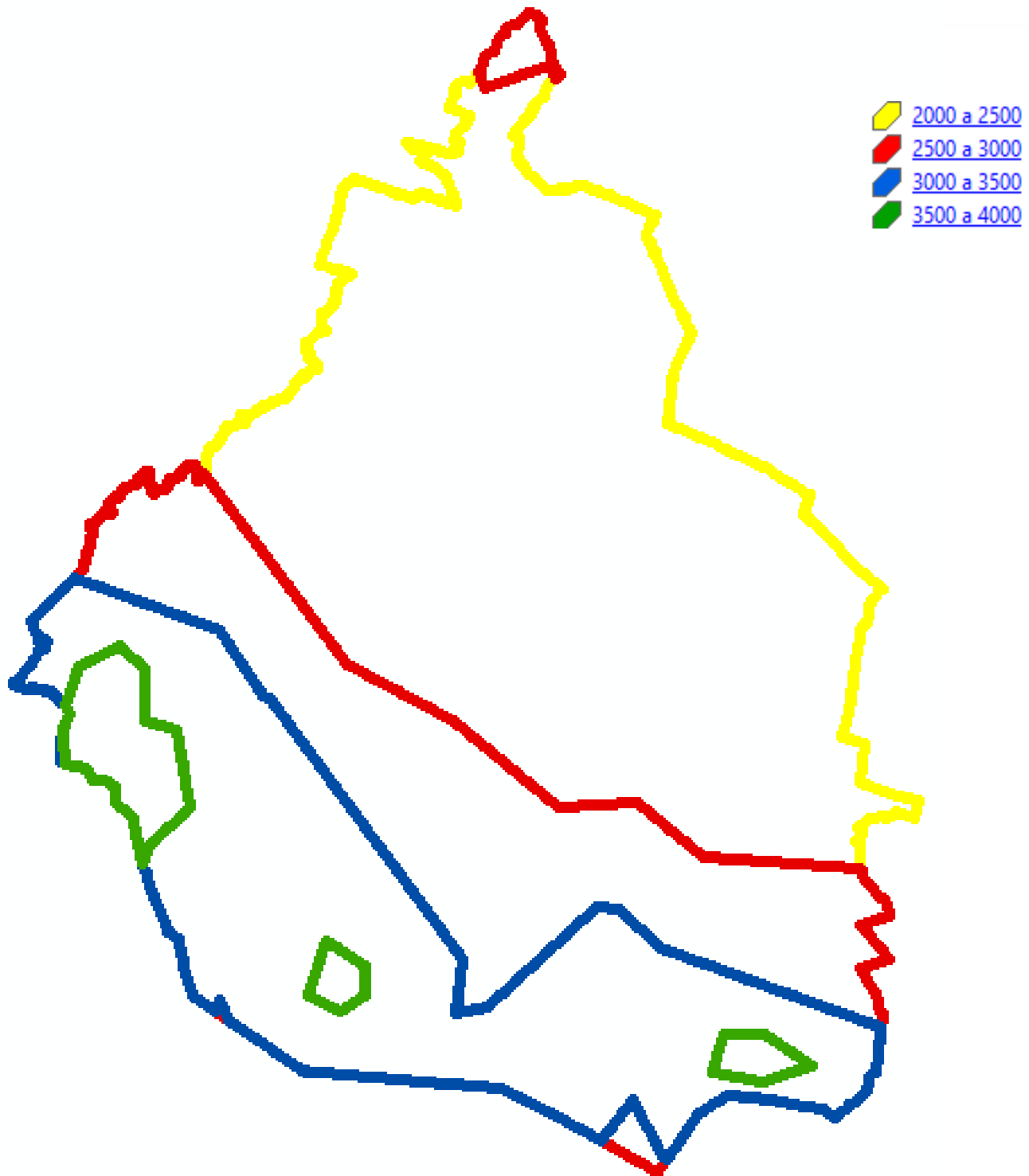
DISTRITO FEDERAL

CLIMA

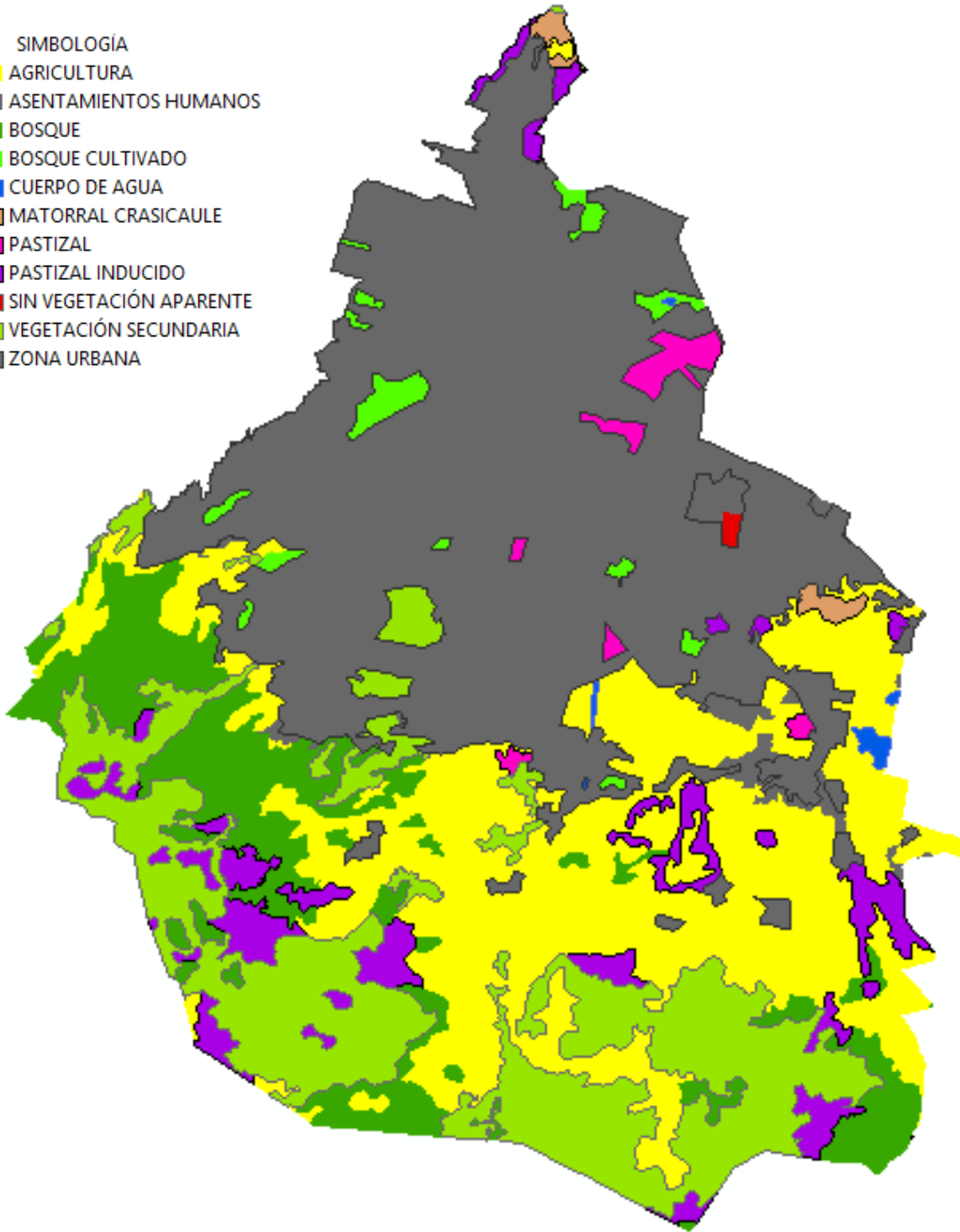
LENGUAS INDÍGENAS



ALTITUD



- SIMBOLOGÍA
- AGRICULTURA
 - ASENTAMIENTOS HUMANOS
 - BOSQUE
 - BOSQUE CULTIVADO
 - CUERPO DE AGUA
 - MATORRAL CRASICAULE
 - PASTIZAL
 - PASTIZAL INDUCIDO
 - SIN VEGETACIÓN APARENTE
 - VEGETACIÓN SECUNDARIA
 - ZONA URBANA

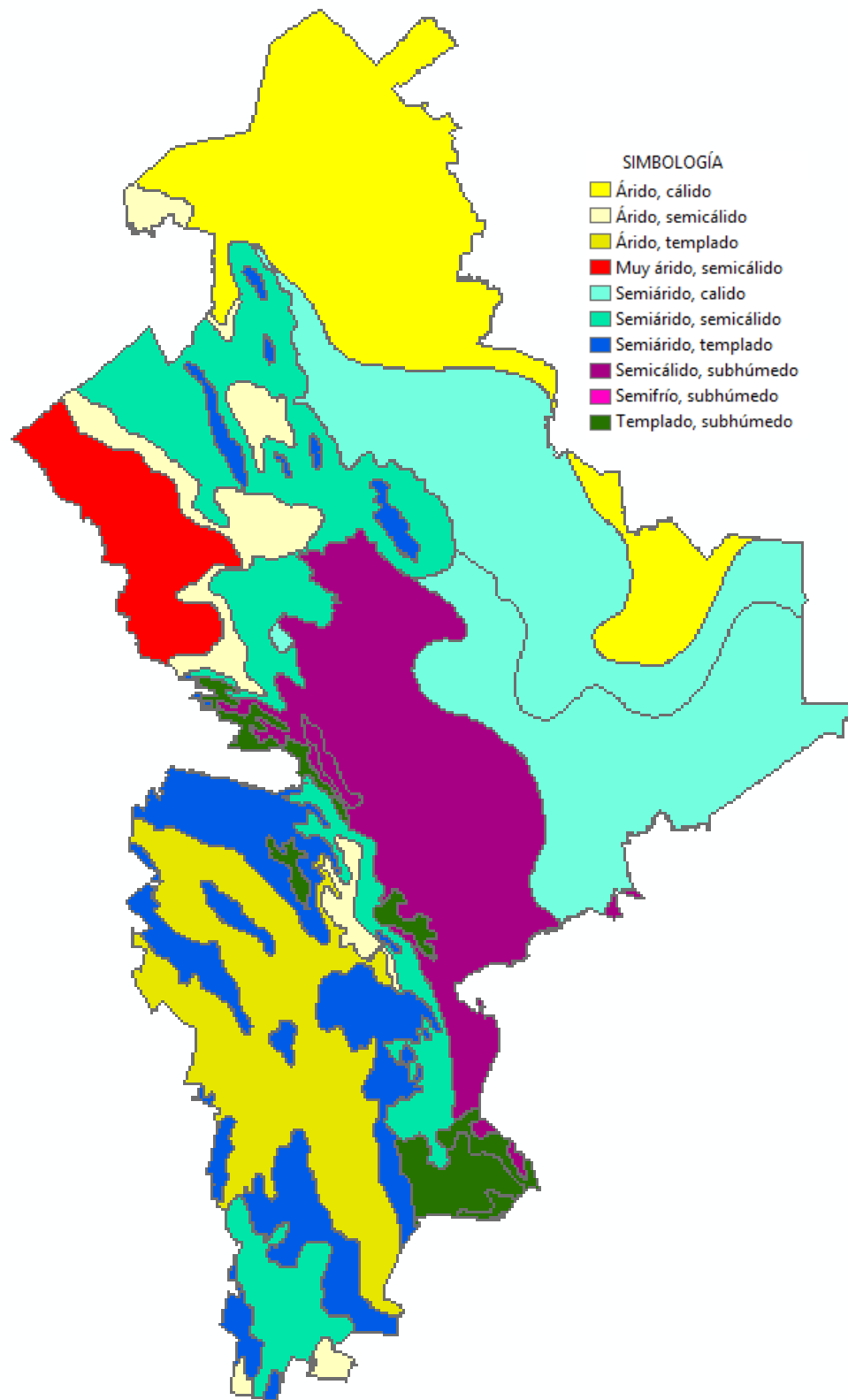


USO DE SUELO

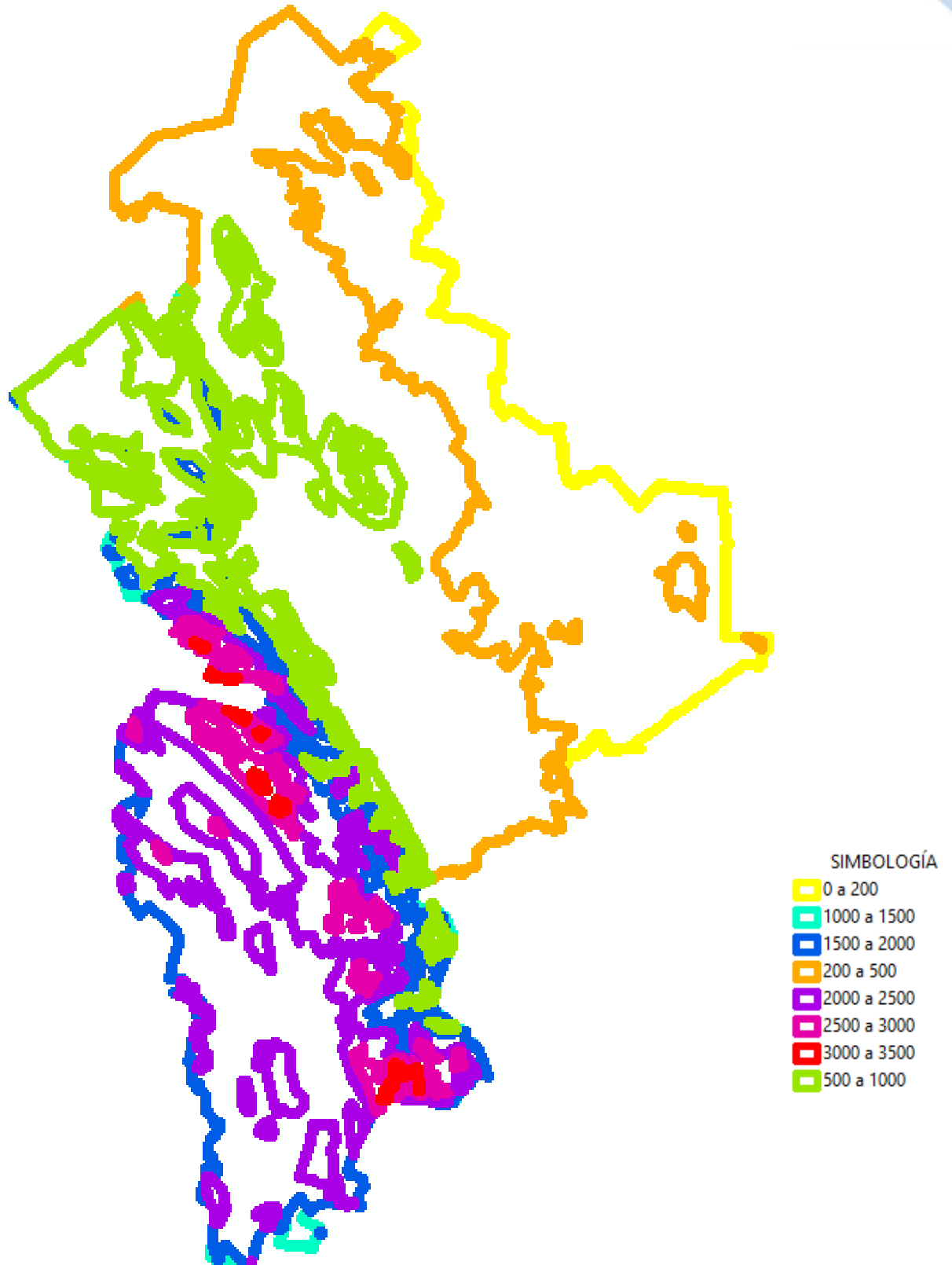
NUEVO LEÓN



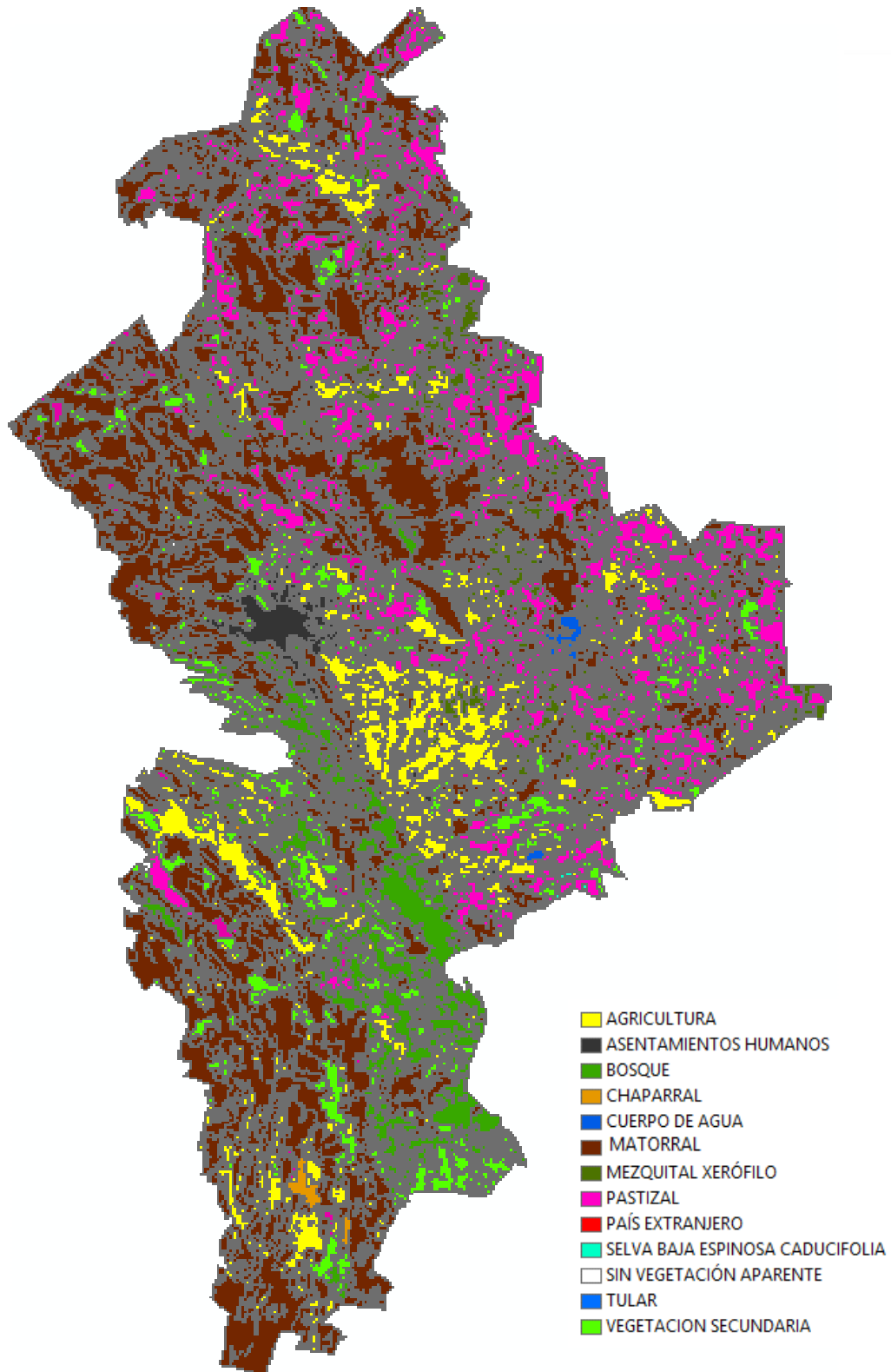
CLIMA



ALTITUD



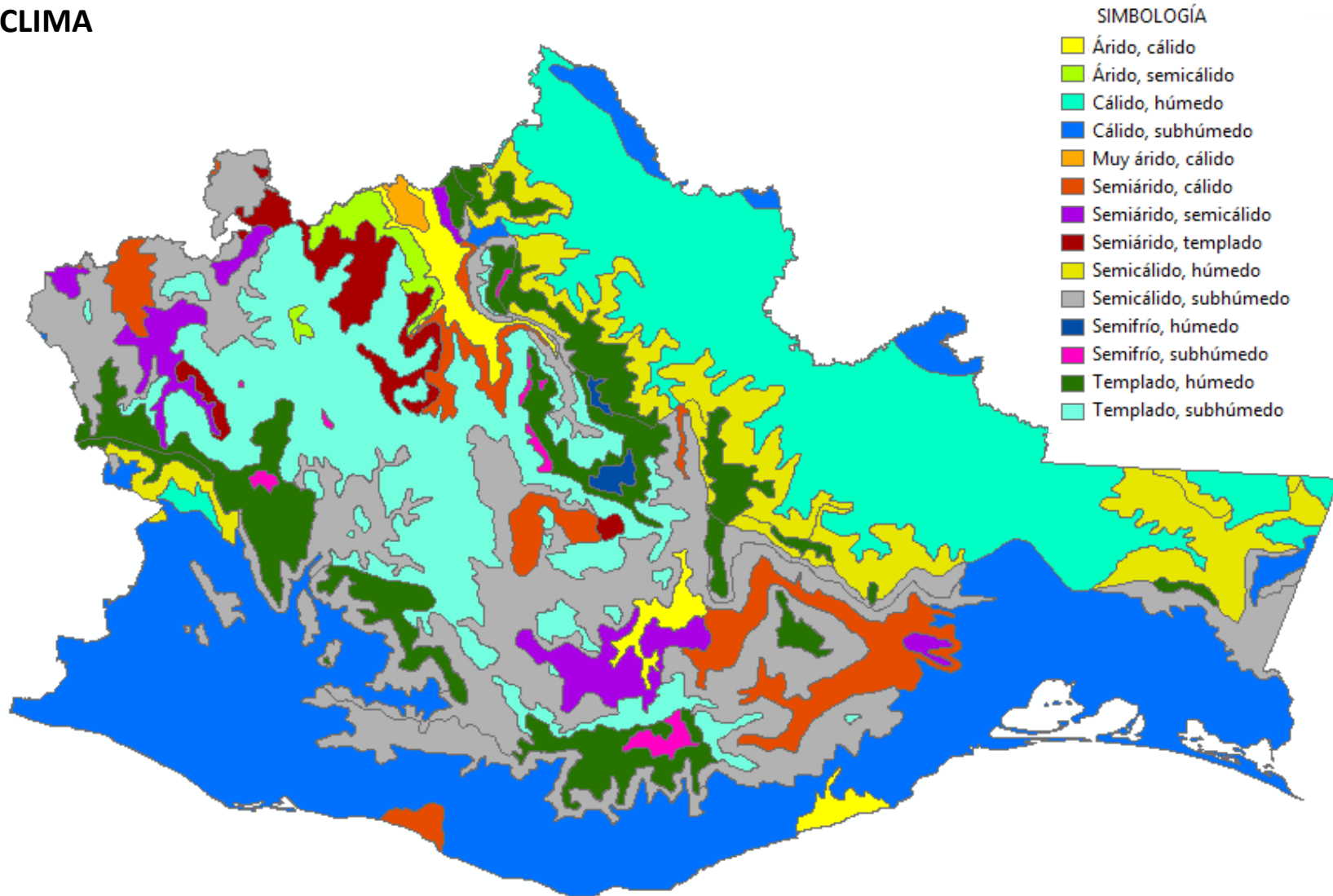
USO DE SUELO

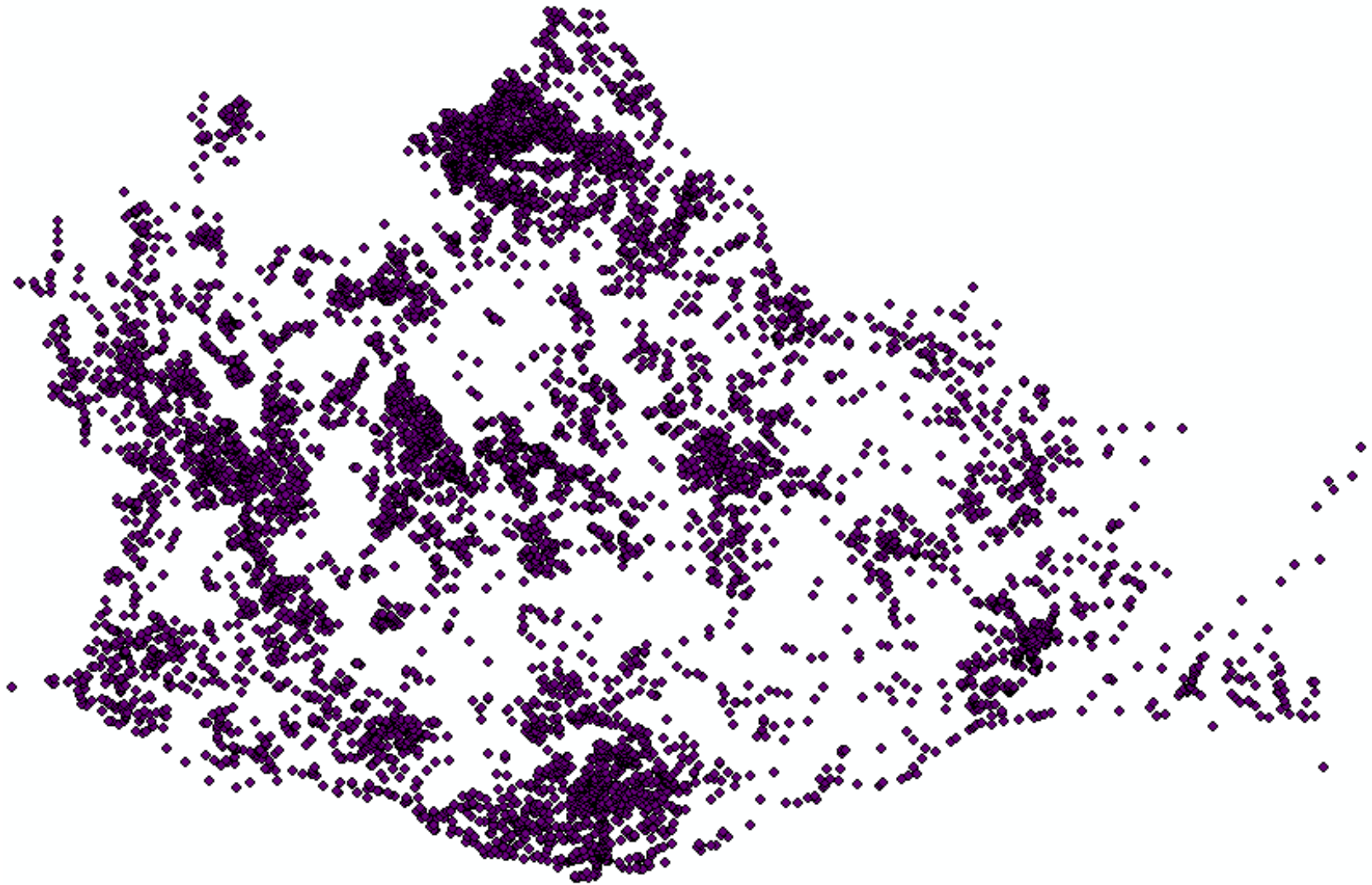


OAXACA

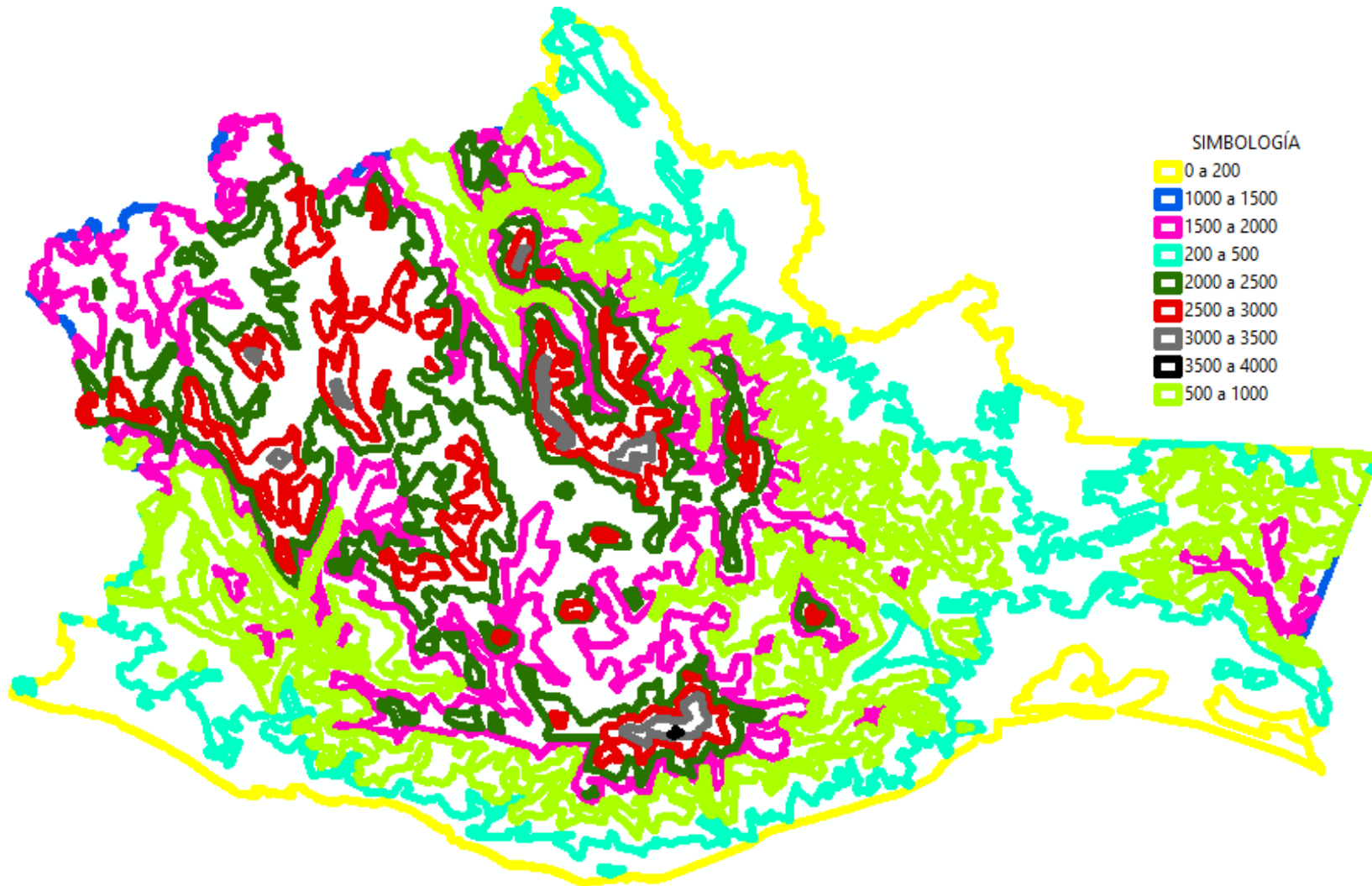


CLIMA

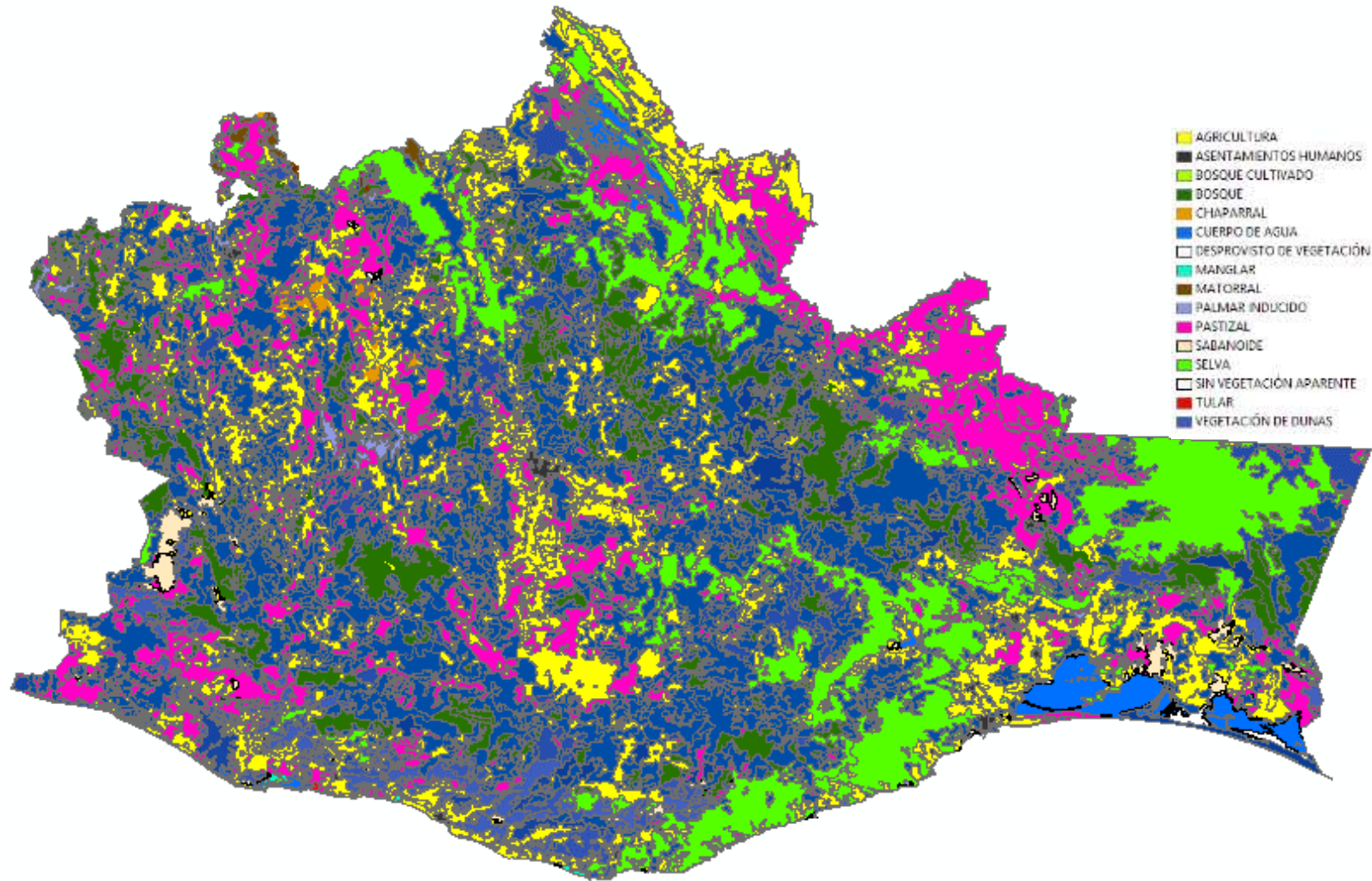




LENGUAS INDÍGENAS



ALTITUD



USO DE SUELO

