



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

“Software educativo para promover el aprendizaje de la estructura y procesos del ecosistema en alumnos de bachillerato”

TESIS

que para optar por el grado de:

MAESTRA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
(BIOLOGÍA)

PRESENTA:

Bióloga Ana María de los Ángeles López Alavez

Tutor principal:

Dr. Sergio Cházaro Olvera (FES - Iztacala)

Comité Tutor:

Dr. Ignacio Carlos Winfield Aguilar (FES - Iztacala)

M. en C. Silvia Toro Badillo (Facultad de Ciencias)

Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México, mayo, 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

RESUMEN

En la actualidad, la situación por la pandemia emergente de COVID-19, ha inducido a las instituciones educativas a cambiar tanto las formas de enseñanza como de aprendizaje, por lo que la modalidad de educación virtual asume este nuevo cambio educativo al que se ven obligados los centros de enseñanza, entre ellos los Colegios de Ciencias y Humanidades (CCH).

Con la educación a distancia y el apoyo de las herramientas tecnológicas, se promueve el aprendizaje dinámico e interactivo. En este sentido, el presente trabajo tiene como objetivo el diseño, aplicación y evaluación de un software educativo utilizando la programación de Macromedia flas 8, como estrategia de enseñanza-aprendizaje del tema: "Estructura y procesos en el ecosistema" correspondiente al programa de Biología II del CCH.

Los aprendizajes de la asignatura de biología pretenden que el alumno no sólo conozca las características de los sistemas biológicos y sus fundamentos, sino que también mejore su calidad de vida. Se pretende que los alumnos adquieran habilidades cognitivas que les permitan detectar problemáticas y saber elaborar cuestionamientos que los lleven a la búsqueda de respuestas, demostrando así un compromiso en su comportamiento y acciones ante situaciones ambientales críticas.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la implementación del Software educativo, se muestra el aprendizaje, la motivación e interés de los estudiantes; por lo que se concluye que dicho material es una herramienta didáctica que apoya la enseñanza del docente, además de despertar el interés y promover el aprendizaje, principalmente por sus elementos visuales y auditivos, así como las actividades didácticas que contribuyeron a la comprensión del tema.

Palabras clave: software educativo, niveles de organización ecológica, relaciones intra e interespecífica, componentes bióticos y abióticos, enseñanza, aprendizaje

ABSTRACT:

Currently, the ongoing COVID-19 pandemic has led the educational system to modify teaching and learning methods. Consequently, distance learning has assumed this role and educational facilities are obligated to be adapted to it, such as Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH).

Therefore, the learning process has become dynamic, interactive and more meaningful by distance learning and digital tools. Given this circumstance, the objective of this project was to design, apply and evaluate an educational software using the Macromedia flash 8 programming as a teaching method in a topic named "Ecosystem structure and processes", part of the biology II program.

The purpose of learning Biology is not only for students to know the biological systems and fundamentals but also to improve their performance in life. It is intended that students acquire cognitive skills allowing them to detect difficulties, to question and to find the answers proving their commitment in their behavior and their actions in critical environmental situations.

According to the results obtained from the statistic tests, learning, motivation and interest for each topic were found by using the learning software. To conclude, the material created was and can be a learning tool to support teaching strategies. Moreover, learning and interest are awoken in students contributing in their learning process by visual elements including videos, images and digital activities.

Agradecimientos

A mi familia, primeramente, Elena Castillo mi luz de vida, por crecer conmigo tanto en lo personal como en lo profesional, gracias por soportar desveladas a mi lado por aguantar mis cambios de humor ante el estrés, gracias por tu fortaleza que me permitió continuar y ser un buen ejemplo para ti ¡Gracias!

A mi madre por su amor incondicional, al Don Israel por su cariño brindado, sus ocurrencias y sabias palabras cuando más lo necesite, a mis hermanas, Fabiola y Cecilia por sus sabios consejos y nunca dejarme sola, a mis hermanos por su apoyo incondicional con mi niña, Nati gracias por tu compañía y las aventuras vividas ¡Gracias infinitas!

A la Facultad de Estudios Superiores Iztacala y al Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Vallejo, Naucalpan y Azcapotzalco; por las facilidades otorgadas para realizar mis estudios de Maestría y hacerme crecer profesionalmente.

Agradezco sinceramente al Dr. Sergio Cházaro Olvera por guiarme en la elaboración de este trabajo, por compartir su valioso tiempo, sus conocimientos y experiencia profesional a pesar de la distancia; por su gran paciencia, sencillez y asertividad ante cada consejo dado, gracias estimado Doctor.

Gracias a todos los integrantes del comité tutor, quienes enriquecieron este trabajo con sus valiosas observaciones y sugerencias a pesar de las adversidades para establecer dicho comité; Dr. Ignacio Carlos Winfield Aguilar y M. en D. Silvia Toro Badillo.

A todos los profesores que fueron participes en el presente trabajo, cuyo conocimiento, profesionalismo y experiencia aportaron los elementos necesarios para la elaboración de este trabajo y permitirme así, adentrarme en la admirable práctica docente:

- *Mtra. Adriana Hernández Ocaña, un gran ser humano, gracias por escucharme y aconsejarme en mis peores momentos de debilidad.*
- *Mtra. Miriam Quiroz Encarnación, por sus valiosos conocimientos en el uso de herramientas digitales y por apoyarme en el diseño y elaboración del software, por estar atenta al trabajo a pesar de la distancia.*
- *Mtra. Ángeles Eva Caltenco Gonzáles, por sus observaciones y conocimientos compartidos en la elaboración de una planeación, su paciencia y tolerancia en mi formación.*

Este esfuerzo no se hubiera podido realizar sin el apoyo de la Coordinación General de Estudios de Posgrado (CGEP), a quien agradezco profundamente por haberme otorgado la beca para poder realizar mis estudios.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	8
2	CAPITULO I. MARCO TEÓRICO	14
2.1	Aprendizaje	14
2.2	Enseñanza	15
2.3	Didáctica.....	16
2.4	Estructura didáctica.....	17
2.5	Aprendizaje mediado por tecnología	21
3	CAPÍTULO II. EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR EN EL CCH	25
3.1	Educación media Superior	25
3.2	Colegio de Ciencias y Humanidades	26
3.3	La enseñanza de la Biología.....	29
3.4	Enfoque disciplinario y didáctico de la biología.....	32
3.5	Modalidades educativas.....	35
3.6	Propósitos generales de la materia de Biología II.....	39
3.7	Importancia de aprender: La estructura y procesos en el ecosistema para la conservación de la biodiversidad.	40
3.8	¿Cómo interactúan los sistemas biológicos con su ambiente y su relación con la conservación de la biodiversidad?	42
3.8.1	Temática 1. Estructura y procesos en el ecosistema	42
3.8.2	Temática 2. Componentes bióticos y abióticos	45
3.8.3	Temática 3. Relaciones intra e interespecíficas	47
3.9	Identificación y contextualización del problema	49
3.10	Objetivos e Hipótesis.....	51
4	CAPÍTULO III. DISEÑO Y ELABORACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO.....	52
4.1	Fase de análisis.....	52
4.2	Fase de diseño.....	55
4.3	Fase de desarrollo	56
4.4	Fase de Implementación	59
4.5	Evaluación del software	59
5	CAPÍTULO IV METODOLOGÍA DE LA INTERVENCIÓN DIDÁCTICA.....	61
5.1	Área de estudio	61
5.1.1	Selección de grupos.....	63
5.2	Preparación de las clases.....	65

5.2.1	Diseño y aplicación de las pruebas de evaluación	65
6	CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LA INTERVENCIÓN DIDÁCTICA	69
6.1	Análisis de datos del pre test y post test de todos los grupos	69
6.2	Análisis de datos por cada grupo.....	71
6.2.1	Análisis estadístico por cada grupo	73
6.2.2	Análisis comparativo entre grupos	74
6.3	Análisis del software educativo	78
6.4	Opinión de los alumnos.....	82
7	CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES	85
8	RECOMENDACIONES	87
9	BIBLIOGRAFÍA.....	89
10	ANEXOS	97
10.1	Anexo 1. Guion de trabajo del software	97
10.2	Anexo 2. Escenas y recorrido del contenido que conforma el software educativo	100
10.3	Anexo 3. Cuestionario para evaluar el software educativo	101
10.4	Anexo 4. Planeación para el grupo 470- B.....	103
10.5	Anexo 5. Actividades incluidas en el software educativo	107
10.6	Anexo 6. Pre test y post test aplicado durante la intervención didáctica	112

1 INTRODUCCIÓN

Cuando hablamos de educación, como hecho social, nos referimos al proceso de transmisión de la cultura (García, 2000), es decir, adquirimos elementos propios de la misma (lenguaje, habilidades, costumbres, actitudes, normas, valores, etc.), se aspira a que el sujeto adquiera las competencias formativas necesarias para modificar y cambiar su conducta en su entorno (Luengo, 2004); en esta acción se conjugan fundamentalmente los procesos de aprendizaje y enseñanza (García, 2000).

Hay actualmente muchos modelos de lo que el aprendizaje es o debería ser, los diferentes modelos del aprendizaje coinciden en tres elementos constitutivos que son:

Un sujeto que aprende

Un objeto de conocimiento

La acción que los vincula y constituye

En este sentido, el aprendizaje es una construcción recíproca sujeto - objeto (s - o) (García, 2000), que se propone explicar en forma detallada los procesos y leyes internas que operan en el sujeto cuando aprende (García, 2000), de modo que sea capaz de resolver por medio del uso de la razón, los problemas que se le presentan en su vida cotidiana.

Por lo cual se puede decir que la educación es un proceso en el que se produce la enseñanza, con la intención de favorecer el aprendizaje en los educandos (Luengo, 2004). Siendo la escuela un plano institucional educativo donde se articula la educación como proyecto pedagógico y se expresa como planteamiento curricular, que orienta y da sentido a los procesos de aprendizaje y al de práctica docente, lo que constituye la estructura didáctica, representación formal del proceso educativo

en una situación escolar (García, 2000), de modo que los elementos constituyentes de tal estructura son el alumno, el contenido, los objetivos, el profesor y las estrategias (Campos, 1978, citado por Furlán, 1978).

La actual epidemia emergente del COVID-19, declarada por la OMS como una emergencia de salud pública de preocupación internacional el 30 de enero de 2020 (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2020), ha exigido nuevos retos para cambiar la manera en que interactúa la sociedad, así como la forma de prepararse en lo profesional y académico (Gazca, 2020). Bajo estas circunstancias hay personas esforzándose por estudiar y hay personas tratando de enseñar (Abreu, 2020), esto demuestra la fortaleza y determinación que tiene la sociedad para enfrentar la problemática actual.

Los centros educativos han dejado de ser el único canal mediante el cual entramos en contacto con el conocimiento y la información, debido a que existen otros medios que, de modo paralelo cumplen con esta función (López, 2006), tal es el caso de los recursos tecnológicos que se han utilizado en las clases no presenciales.

De acuerdo con Abreu (2020) las universidades de todo el mundo cambiaron rápidamente las clases a la modalidad de educación en línea. Pero no sólo a ese nivel, ya que en el caso de nuestro país la Secretaría de Educación Pública (SEP), en coordinación con el Consejo Nacional de Autoridades Educativas (CONAEDU) y en colaboración con la Secretaría de Salud, decidieron suspender la actividad escolar presencial en todos los niveles educativos (en el caso de las universidades autónomas, la decisión fue asumida por sus órganos colegiados) para continuar con la impartición de clases a distancia a través de medios digitales (Gazca, 2020).

La modalidad de educación virtual asume este nuevo cambio educativo al que se ven obligados los centros de enseñanza de los diferentes niveles educativos. De acuerdo con Sierra (2011) la educación virtual ofrece algunas ventajas que facilitan la comunicación entre profesores (tutores) y alumnos, eludiendo los problemas de

horarios y distancias, por otro lado, facilita nuevos canales de comunicación entre los estudiantes, según sus intereses e inquietudes de modo que se logran los aprendizajes establecidos en el programa. Con la educación virtual y el apoyo de las herramientas tecnológicas, el aprendizaje se convierte en algo dinámico e interactivo. Imbernón et al., 2011, citado por Sierra, 2011) ya que se pueden llevar a cabo actividades como evaluaciones, asesorías, entregas de trabajos, foros virtuales, entre otros.

Garduño (2009) señala que tanto Internet como la Web semántica ofrecen varias posibilidades para diseñar recursos educativos en beneficio del aprendizaje en escenarios virtuales. Por lo tanto, la educación virtual debe desarrollar contenidos educativos que promuevan el aprendizaje y la adquisición de contenidos por parte del alumno a distancia.

De este modo el desarrollo de contenidos educativos implica tener presente los resultados de aprendizaje que se pretenda lograr, esto implica que el contenido debe contemplar estrategias que integran actividades didácticas y métodos para evidenciar los logros obtenidos. Los contenidos educativos deben contemplar la identificación del conocimiento indispensable para el alumno con el propósito de que desarrolle habilidades que le permita resolver problemas de la vida cotidiana.

De acuerdo con el Marco Curricular Común de la educación media superior, el docente debe ser capaz de diseñar múltiples estrategias para promover en el alumno el desarrollo de un aprendizaje significativo y global (Acosta y García, 2012, citado de Carrillo, 2019). Por lo tanto, se debe tomar en cuenta el pensamiento evolutivo, el contexto histórico, las relaciones ciencia-tecnología-sociedad y las propiedades de los sistemas biológicos, que son importantes para construir el pensamiento biológico (CCH, 2016).

El *pensamiento evolutivo* juega un papel central en la biología para que los estudiantes adquieran una formación analítica y reflexiva en esta materia; la

inclusión de este eje permea en ambos programas de Biología, pues permite explicar los procesos, mecanismos y características de los sistemas biológicos, desde un punto de vista evolutivo, además de brindarnos un panorama de la historia de la vida en nuestro planeta que posibilita comprender la naturaleza y el proceder de la ciencia.

El *análisis histórico* brinda una visión amplia del quehacer científico, contribuye al análisis de diferentes conceptos y teorías de la biología, considerando el contexto social, metodológico e ideológico de cada época; esto ayuda adicionalmente a comprender el carácter provisional de distintas explicaciones científicas y promueve la toma de conciencia en torno al papel socio-político que tradicionalmente ha jugado el conocimiento científico, así como las comunidades que producen los saberes.

Las *relaciones sociedad-ciencia-tecnología-ambiente* permiten fomentar en el alumno una actitud reflexiva acerca de cómo su actividad personal y social repercuten en el manejo y cuidado del ambiente, además de propiciar una actitud ética ante el avance del conocimiento científico y la tecnología, para que perciba tanto sus beneficios en la mejora de la calidad de vida, como las consecuencias negativas de su desarrollo.

El eje sistémico reconoce que los *sistemas biológicos* son entidades complejas cuyos componentes interactúan entre sí de manera dinámica, comportándose como una unidad y no como un agregado de elementos, lo que lleva al aprendizaje de la biología con una visión integral de la vida. Esto se propiciará al enseñar a los alumnos a visualizar de manera sistémica al mundo vivo, por medio del conocimiento de que los sistemas biológicos poseen propiedades emergentes que comparten entre sí y que permiten unificar sus numerosas propiedades en principios que los caracterizan (CCH, 2016).

Históricamente las interacciones entre las actividades humanas y el medio ambiente en sistemas terrestres y marinos han resultado en diferentes procesos de perturbación, fragmentación y degradación de hábitats que potencialmente han afectado la biodiversidad del planeta en diferentes vías (Cuevas, 2010).

Por ejemplo, el cambio de uso de suelo, ya sea por la agricultura o ganadería, ocasionan erosión del suelo y reducción o pérdida de especies, de modo que la conservación del medio ambiente es de suma importancia, ya que de acuerdo con Cuevas (2010) un ecosistema conservado, proporciona purificación de aire y agua, generación y preservación de suelos fértiles, polinización de cultivos y vegetación silvestre, dispersión de semillas, reciclaje de nutrientes, etc., de modo que se necesitan reducir los impactos humanos y dar respuestas adecuadas ante éstos problemas, para proteger, mantener y restaurar las funciones ecosistémicas esenciales para los seres vivos.

Si bien la problemática ambiental es un tema que se aborda actualmente en la educación formal en México, abarcando desde la educación básica hasta el posgrado, requiere que los programas educativos fortalezcan el currículum, incorporando la educación ambiental como tema transversal. De ahí la necesidad de abordar la problemática ambiental desde el ámbito escolar para revertir los procesos de deterioro ambiental (Cabral, 2012).

Para lograr el aprendizaje es necesario utilizar diferentes estrategias didácticas con un carácter flexible. Esta variedad y flexibilidad permite una mayor riqueza perceptiva y una mayor motivación (Meneses, 2007). Esto nos introduce al llamado acto didáctico, que se define como la realización concreta del proceso de enseñanza, supone esencialmente, el desarrollo de actividades por parte del profesorado vinculadas a los procesos de aprendizaje que realizan los alumnos (Meneses, 2007).

Por lo tanto, es imprescindible el uso de herramientas digitales como apoyo en la educación virtual para el proceso de enseñanza-aprendizaje, tal como lo mencionan Rangel y Martínez (2013) el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) tienen el potencial de transformar la educación ya que permiten crear entornos digitales de aprendizaje.

Por consiguiente, a través de las TIC se puede acceder a distintos materiales didácticos para brindar una educación de calidad a un mayor número de estudiantes (Bautista, *et al.*, 2014), de modo que puedan reforzar su aprendizaje, complementar tareas, autoevaluarse, etc. Al mismo tiempo, permite al docente, diseñar contenidos y evaluaciones que propicien una retroalimentación y comprobación de los objetivos propuestos (Bautista, *et al.*, 2014).

2 CAPITULO I. MARCO TEÓRICO

2.1 Aprendizaje

Garza y Leventhal en 2002, citado por Toledo (2017) define el aprendizaje como el proceso mediante el cual una persona adquiere destrezas o habilidades prácticas (motora e intelectuales), incorpora contenidos informativos o adopta nuevas estrategias de conocimiento y acción. Mientras que Marzolla (1978) define al “aprendizaje como un proceso dinámico de interacción entre un Sujeto y algún Referente y cuyo producto representará un nuevo repertorio de respuestas... que le permitirán al primero de los términos comprender y resolver eficazmente situaciones futuras que se relacionan de algún modo con las que produjeron dicho repertorio”. Por lo cual el aprendizaje en el Sujeto le permitirá la resolución de problemas de acuerdo al uso de la razón.

De acuerdo con Marzolla (1978), para la enseñanza de nivel medio superior se espera que a través de este proceso el alumno adquiera como producto de aprendizaje:

- a) Información de datos y hechos concretos de su futura práctica
- b) Teorías que le facilitaran en forma metodológica una comprensión coherente de las posibles problemáticas a presentárseles
- c) Habilidades cognitivas, como son capacidad de síntesis, de relación, de abstracción, etc.
- d) Resolución de problemas
- e) Habilidades y destrezas profesionales para la resolución de tareas concretas prácticas
- f) Actitudes y tendencias personales que lo lleven a asumir un compromiso social, donde integre operativamente las funciones de su profesión al contexto social en que está inserto

Esto concuerda con los aprendizajes esperados por el plan de estudios de Biología del CCH, que establece que los estudiantes adquieran habilidades cognitivas para la detección y resolución de problemas (CCH, 2016).

2.2 Enseñanza

Edel (2004) menciona que la enseñanza es el proceso mediante el cual se comunica conocimientos especiales o generales sobre una materia, por otra parte, Díaz y Hernández (2010) citado por Toledo (2017) definieron a la enseñanza como un proceso de ayuda, que se ajusta en función de cómo ocurre el progreso en la actividad constructiva de los alumnos. Por su parte, Tom (1984) citado por Camarena (2020) piensa que hay bastante acuerdo en aprender que “la enseñanza es una actividad intencional, diseñada para dar lugar al aprendizaje de los alumnos”.

El proceso enseñanza-aprendizaje de cualquier contenido presenta un determinado grado de dificultad debido a la variedad, amplitud, profundidad o especialización con el que se desee abordar, de acuerdo con el nivel educativo. A ello se suma, la situación del alumno (desarrollo cognitivo, conocimientos previos, historia y problemática personal) y, la formación del docente y las circunstancias de la institución y el currículo (Ibarra, 2014).

Por ello, se requiere, un tipo de enseñanza-aprendizaje que conduzca al estudiante a mejorar sus habilidades intelectuales, además de proporcionarle conocimientos y procedimientos básicos para interpretar mejor la naturaleza y entender el contexto en el que surge el conocimiento científico, a través de alentar en los alumnos la curiosidad y el placer por el descubrimiento y la comprensión del mundo natural (Bazán, 2006).

2.3 Didáctica

Contreras (1991) citado por Camarena (2020) define a la didáctica como la disciplina que explica los procesos de enseñanza-aprendizaje para proponer su realización consecuente con las finalidades educativas. De tal manera que en la didáctica se encuentran presentes dos tipos de dimensiones: una explicativa y otra proyectiva, caracterizadas por su dependencia entre sí. Son dos prácticas disciplinares que se requieren, de tal manera que se puede decir que el progreso científico de la didáctica se fundamenta en su relación dialéctica, en la interacción y penetración mutua de estas dos dimensiones.

Para este autor, la claridad está en la enseñanza, que es la ocupación de la didáctica, o mejor dicho los procesos de enseñanza-aprendizaje, relación que en lugar de ser causa-efecto, es de dependencia ontológica. Por tanto, para este autor, la didáctica es una disciplina que encuentra su razón de ser en la intervención de la enseñanza y en su compromiso con la práctica educativa; mencionando que, a pesar de ello, la practica escolar no se mueve guiada por la didáctica.

De este modo las correlaciones empíricas que existe entre la enseñanza y el aprendizaje pueden explicarse como resultado de que el profesor modifica las habilidades del alumno para actuar como tal, es decir, para realizar las tareas del alumno. El aprendizaje, por consiguiente, es el resultado de asumir y desempeñar el papel del alumno, no un efecto que se sigue de la enseñanza como causa (Guadarrama, 2010).

Por lo anterior podemos apuntar que la didáctica es la ciencia de la educación que estudia e interviene en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de conseguirla formación intelectual del estudiante.

2.4 Estructura didáctica

Pedro Cañal (2000) citado por Eder (2005) define estrategia didáctica como una guía consciente e intencional que proporciona una regulación general a la actividad y da sentido y coordinación a todo lo que se hace en relación con una meta, en función de las características de cada contexto y de las circunstancias específicas. De acuerdo con lo mencionado anteriormente, es tarea del profesor diseñar, planificar y plantear, estrategias didácticas que permitan que el estudiante se apropie de manera progresiva del objeto de estudio.

Durante esta apropiación del conocimiento el estudiante percibirá, comprenderá y consolidará un nuevo aprendizaje, siendo el docente un puente entre el contenido y el alumno (Guadarrama, 2010). Para que se lleve a cabo este proceso, el profesor diseña estrategias didácticas de acuerdo con el contenido y las capacidades cognitivas de sus alumnos.

El primer paso que realiza el docente con el fin de que el sujeto (alumno) se apropie del objeto (contenido), será la construcción de la estructura conceptual (Remedi, 1978, citado por Furlán, 1978). Para construirla el docente tendrá que seleccionar elementos de la realidad acordes al contenido que considere esenciales, eliminando lo irrelevante. Ya que como señala Remedi (1978), citado por Furlán (1978), *la estructura conceptual será válida en la medida en que refleje el conocimiento científico de la realidad.*

De acuerdo con el autor, los principales componentes que permiten construir una estructura conceptual son:

- ✓ Conceptos o ideas básicas. Describen hechos que una vez entendidos explicarán muchos fenómenos específicos, representa la síntesis de las características más importantes de un conjunto de objetos y su generalización.

- ✓ Los conceptos deben estar conectados, es decir, deben ampliar la comprensión de la idea o concepto central.
- ✓ Determinación de principios, son los nexos o relaciones secuenciales entre dos o más series de conceptos.
- ✓ El cuarto nivel de organización estaría dado por la explicitación de la(s) teoría(s), a la(s) cual(es) se la(s) define como el fundamento de los conocimientos científicos, ya que permiten agrupar los conocimientos en un sistema único.

Una vez que el docente realice la estructura conceptual, el siguiente paso será la producción de la estructura metodológica.

La estructura metodológica teniendo en cuenta el sistema de conocimientos incluidos en la estructura conceptual, toma como punto de partida el nivel alcanzado por el alumno, su capacidad de asimilación. De tal manera que la importancia de la estructura metodológica radica en que es en ésta donde convergen tanto los principios lógicos del contenido como las características psicológicas del alumno (Remedi, 1978, citado por Furlán, 1978).

Así Remedi (1978), citado por Furlán (1978), menciona que la estructura metodológica de un cuerpo de conocimientos *no es absoluta sino relativa*, ya que por más que se considera el contenido como inalterable su estructuración con fines de aprendizaje variaría según las capacidades cognoscitivas del que aprende. En ese sentido, no es lo mismo enseñar un concepto dado a estudiantes de nivel universitario que alumnos de bachillerato.

Remedi (1978), citado por Furlán (1978), señala tres principios para el ordenamiento de la estructura metodológica:

- I. Principio de secuencia, tiene que ver con el orden en que aparecen los elementos y la articulación que se presenta entre ellos.

- II. Profundidad, señala el nivel de abstracción, complejidad y precisión de un concepto
- III. Relaciones horizontales de conceptos o entre conceptos, ayudan a clarificar el concepto considerado como central, así como posibilitar su significación o diferenciación, nos permite comparar y contrastar conceptos, y de esta manera relacionarlos.

Una vez mencionado lo que debe hacer el docente con relación a la estructura conceptual y metodológica, es necesario definir en que consiste una estructura didáctica.

El llamado proceso enseñanza-aprendizaje, tiene una representación formal si tomamos en cuenta las relaciones sincrónicas que existen en tal proceso. En este sentido, Campos (1978) citado por Furlán (1978), menciona que los elementos constituyentes de la estructura didáctica son: el alumno, el contenido, los objetivos, el profesor y las estrategias; elementos que se relacionan e interactúan formando a la estructura como un subsistema de otros sistemas, que son representados por el autor (figura 1).

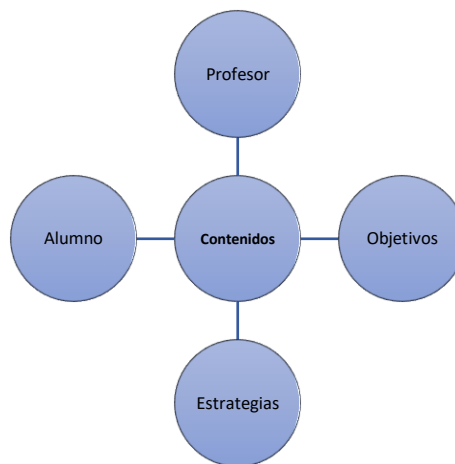


Figura 1. Elementos constituyentes de una estructura didáctica

Cómo se aprecia en la figura, el contenido es el centro de la estructura didáctica, el hecho de que se tome el contenido como punto de partida, significa que el proceso

de aprendizaje se inicia directamente sobre el contenido, a lo que los autores llamarían estructura conceptual, que es determinante para organizar la estructura metodológica (Alcántara, 2013).

Cada uno de estos elementos se relaciona entre sí, conformando tres subsistemas principalmente:

- Subsistema I Alumno-Contenidos-Objetivo

Los objetivos tienen que ser cubiertos por el profesor, y los contenidos son la materia prima de las operaciones psicomotrices del alumno. Sin alumno no hay estructura didáctica: sin contenidos es imposible establecer objetivos, sin objetivos es imposible precisar nivel de complejidad del contenido (Campos, 1978, citado por Furlán, 1978).

- Subsistema II Profesor-Contenidos-Estrategias

Las estrategias docentes constituyen el conjunto de acciones integradas que el profesor hace entrar en juego para facilitar el aprendizaje del alumno (Campos, 1978, citado por Furlán, 1978), no basta con “conocerlas” o saber que existen, sino elegir la más adecuada en función del contenido a trabajar, así como concretarlas en la acción (García, 2000). Para ello existe un factor fundamental objetivo: la estructura conceptual de la disciplina o del contenido particular de estudio (por unidad, curso, etc.). Es decir, el profesor no puede enseñar lo que quiera, si no lo que está establecido lógicamente en un contenido concreto (Campos, 1978, citado por Furlán, 1978).

Por otra parte, las estrategias docentes y las actividades del alumno se configuran con mayor plenitud y sentido pedagógico cuando se puede contar con recursos materiales (instrumentos, equipo, media, etc.) y ambientales (espacio y el tiempo) (Campos, 1978, citado por Furlán, 1978).

- Subsistema III Alumno-Contenido-Profesor

En lo que concierne a la adquisición sistemática, orientada y secuenciada del contenido el profesor juega un papel importante, apoyando e impulsando el aprendizaje del alumno en forma directa y explícita, la influencia que toma lugar en esta relación maestro-alumno está focalizada en los objetivos que se pretenda alcance el alumno mismo (Campos, 1978, citado por Furlán, 1978).

Así, hay dos dimensiones altamente articuladas y complejas que se presentan en esta relación: la *comunicación* y la *interacción social*, tienen una función específica en el proceso de enseñanza-aprendizaje, porque expresan los modelos profesionales y culturales en general que interioriza el estudiante y se los apropia en forma de actitudes. En este sentido, la exigencia mínima a la labor docente es ser críticos y objetivos en cuanto a la libertad de expresión y acción propias y del alumno (Campos, 1978, citado por Furlán, 1978), permitiendo al docente operar didácticamente para favorecer el aprendizaje de los alumnos (Alcántara, 2013, pág. 43).

2.5 Aprendizaje mediado por tecnología

Como se ha mencionado, en respuesta a la pandemia por COVID-19, muchas instituciones educativas de todo el mundo han trasladado su enseñanza al formato en línea, incluidas las escuelas de Educación Media Superior en México, tal es el caso del CCH, dónde los estudiantes aún reciben el número requerido de horas de clase a través de diversas plataformas virtuales.

Si bien los méritos relativos de la educación a distancia y tradicional son objeto de mucha discusión, el aprendizaje en línea se ha convertido en la única opción; los estudiantes pueden participar en un aula virtual desde cualquier lugar con acceso a Internet. Puede utilizar el audio, video, texto, animaciones, entornos de capacitación virtual y chats con profesores. Es un entorno rico de aprendizaje, con más

flexibilidad que un aula tradicional (Abreu, 2020). La finalidad de estos ambientes virtuales es optimizar los componentes de los procesos enseñanza y aprendizaje, tanto los que tienen que ver con los roles del maestro y el alumno, como los relacionados con el aprovechamiento e integración de las TIC (Barroso, 2006).

Los TIC, también llamados software educativo, son programas para computadora que se desarrollan con la finalidad específica de ser usados como recurso didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Cataldi, 2005, citado por Quiroz, 2012), es adaptable a las características del alumno y necesidades del docente (Gallardo, 2010).

El uso de las TIC supone apoyar y asistir algunas actividades docentes, como por ejemplo presentar información, ilustrar, establecer relaciones entre aspectos o elementos del contenido. Es decir, son herramientas que permiten al alumno implicarse en el contenido a aprender, mediante procesos de exploración, análisis, reorganización, traducción entre distintos formatos de representación, búsqueda de estructuras de significado, etc. (Coll, 2008).

Las TIC se colocan de acuerdo con Campos, 1978, citado por Furlán, 1978, en el tercer subsistema, alumno-contenido-profesor, ya que el docente es el encargado de impartir el contenido, secuenciándolo y definiendo su grado de complejidad con relación a las capacidades cognitivas del alumno, es decir, hace adecuaciones de secuencia y profundización, para favorecer el aprendizaje.

Así, el uso de las TIC, proponen una enseñanza multisensorial interactiva que actúa sobre los modos de aprendizaje, la manera de percibir las cosas y la forma en que se construyen los esquemas mentales y de conocimiento, promoviendo la potenciación de los entornos interactivos, favoreciendo al aprendizaje independiente y colaborativo, por otro lado oferta nuevas modalidades de trabajo en

la actividad docente, ampliando su formación con el uso de la tecnología como opción para la enseñanza (Quiroz, 2012).

Hoy en día, el desarrollo de softwares educativos se apoya de los llamados tutoriales (YouTube) (Garduño, 2009), sin embargo, no es suficiente o pueden ser mal interpretados por los interesados, por lo anterior el nuevo reto del docente es prepararse, así como adquirir competencias y habilidades tecnológicas que le permita potenciar el diseño y elaboración del software educativo.

Zambrano (2010) menciona 4 competencias que el docente debe tener:

1. Conocimiento del modelo educativo, capacidad para fomentar en los alumnos confianza en el trabajo virtual, motivar la generación y producción de conocimiento a través de la investigación y diferentes estrategias de aprendizaje.
2. Habilidades técnicas, conocimiento de la web, buscadores, plataformas y servidores, potenciar las TIC como apoyo de aprendizaje, capacidad para manejar la comunicación en línea, ser selectivo, con el medio más apropiado para cada grupo, creación de enlaces para compartir documentos e información específica.
3. Habilidad de comunicación en línea, propiciar valores de respeto, tolerancia, medir tiempos en la comunicación, escribir mensajes motivadores para socializar virtualmente, capacidad para resolver problemas de comunicación.
4. Experiencia con el contenido, conocimiento y experiencia para impartir en línea los contenidos pedagógicos y metodológicos en contexto multiculturales que subyacen al currículum, motivar a los estudiantes por su participación, contribución y resultados de aprendizaje, proporcionar instrumentos para reflexión crítica.

Así que el docente a partir de ahora debe, de acuerdo con Ramírez (2018), recurrir a la tecnología para mejorar su práctica profesional, conocer los recursos

tecnológicos para manejarlos y utilizarlos de forma continua en sus planeaciones; debido a que la tecnología se ha vuelto una necesidad para promover la inclusión en la vida social, cultural, económica y laboral.

Por otra parte, Fabro (2020), llevó a cabo una investigación para explorar acerca del conocimiento, valoración y prácticas mediadas por TIC en el campo de la enseñanza de las Ciencias Morfológicas, en sus resultados encontró que los docentes expresan que las TIC se convierten en potenciadores de los procesos de enseñanza y aprendizaje señalando la posibilidad de flexibilizar las actividades en tiempo y espacio. Asimismo, manifiestan como ventaja la posibilidad de personalizar los procesos de aprendizaje. Por su parte, los alumnos afirman que estas tecnologías les permiten superar las barreras espacio-temporales de acceso al conocimiento, permitiendo un acceso al conocimiento rápido, ilimitado, permanente e independiente del espacio físico.

Por ello, en las ciencias, como es el caso de la biología, Quiroz (2012) menciona que es necesario relacionar la información teórica con información obtenida de manera más práctica, ya sea en un laboratorio, campo de investigación o bien, por medio de dispositivos electrónicos de diversa índole, de manera que se despierte en el alumno, el interés hacia el tema de estudio, obteniendo mejores resultados.

De acuerdo con Garduño (2009), en la actualidad se observa una tendencia dirigida a que el alumno construya su propio conocimiento apoyándose en los contenidos educativos, lecturas complementarias, actividades de aprendizaje individuales y colectivas, y su participación en actividades planificadas y sistematizadas orientadas a propiciar ejercicios mentales que lo orienten en la construcción de su propio conocimiento. Motivo por el cual, al proponer un software educativo como medio de enseñanza, se promueve la autonomía del alumno en su aprendizaje de manera gradual y significativa, ya que tendrá acceso al conocimiento de manera permanente e interactiva, facilitando su aprendizaje.

3 CAPÍTULO II. EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR EN EL CCH

3.1 Educación media Superior

La Educación Media Superior (EMS) en México, se realiza en tres años y está dividida en dos modalidades: el Bachillerato y la Educación Profesional Técnica. Históricamente la matrícula de Bachillerato General ha sido la modalidad más prestigiada y desde hace 30 años la más poblada (Villa, 2007) debido a su doble finalidad, por una parte, brinda al estudiante los elementos para elegir entre diversas opciones de educación superior al concluir el bachillerato y por otra, lo capacita en actividades diversas enfocadas al ámbito laboral, si lo cursa como profesional técnico (Carillo, 2019).

Por otro lado, el Diario Oficial de México (1988) citado por Flores (2012) establece de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su artículo 39° “Las autoridades competentes promoverán la incorporación de contenidos ecológicos en los diversos cursos educativos...”, y con la participación de la Secretaría de Educación Pública, promoverá que las instituciones y los organismos dedicados a la investigación científica y tecnológica, desarrollen planes y programas para la formación de especialistas en la materia, en todo el territorio nacional y para la investigación de las causas y efectos de los fenómenos ambientales.

A partir de este reglamento se comienza a incluir contenidos temáticos en las asignaturas de los diferentes niveles educativos. Sin embargo, la incorporación de los contenidos ambientales y la capacitación de los profesores en los diferentes niveles no han tenido los efectos esperados (Flores, 2012).

Por consiguiente, la docencia en la EMS, implica el desarrollo de habilidades complejas y prácticas didácticas específicas, así como de valores y actitudes éticas (Solano, 2018) para que de este modo la enseñanza cumpla con los aprendizajes

planteados en este nivel educativo, ya que la tarea del docente tal como sugiere Solano (2013) consiste en enseñarle al estudiante cómo aprender a aprender.

De modo que el mejoramiento de los desempeños de los estudiantes, se ha convertido en el principal objeto para definir, enriquecer, mejorar, acompañar y evaluar las prácticas docentes.

Por otra parte, en los últimos años la práctica docente ha experimentado un cambio en el uso de los recursos de apoyo y es así como se observa una inclusión de herramientas sustentadas en la tecnología. Los recursos educativos abiertos (REA), son materiales educativos gratuitos y disponibles libremente en Internet (como texto, audio, video, herramientas de software y multimedia, entre otros), con licencias libres para la producción, distribución y uso en beneficio de la comunidad educativa mundial.

Esta iniciativa refleja el esfuerzo del personal docente en la construcción de REA en Internet, aun cuando tienen perfiles distintos y se desempeñan en diversas áreas del conocimiento. Los recursos deben considerar la creatividad e iniciativa del docente.

3.2 Colegio de Ciencias y Humanidades

Una de las características distintivas del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) de otros bachilleratos, que lo hacen innovador y de los más adecuados pedagógicamente en México y América Latina, es su modelo educativo, el cual es de cultura básica, propedéutico (esto es, preparará al estudiante para ingresar a la licenciatura con los conocimientos necesarios para su vida profesional) y está orientado a la formación intelectual ética y social de sus alumnos, considerados sujetos de la cultura y de su propia educación (CCH, 2018).

Otra vertiente más que distingue tanto a la enseñanza como al aprendizaje en el CCH, es que los planes y programas de estudio del Colegio hacen énfasis en la importancia de confrontar y contrastar, diferentes situaciones y problemas en el aula, fuera de ella y de modo individual y colectivo. De modo que el docente deberá aprender a construir metas, a generar una planeación, a verificar resultados, entre otros aspectos, siendo esto una constante en los aprendizajes que quiere generar en los estudiantes (Salinas, 2014).

Las cuatro grandes áreas o campos de conocimiento humano en el CCH (Bazán, 2006) son:

- Área de Matemáticas
- Área de Ciencias Experimentales
- Área Histórico-Social
- Área de Talleres de Lengua y comunicación

Dentro del Área de Ciencias Experimentales, el conocimiento de las ciencias naturales debe formar parte imprescindible e inseparable de los estudios de las humanidades. Lo anterior es necesario para enfrentar problemas como la sobrepoblación mundial, el agotamiento de recursos no renovables, el cambio climático, el aumento de las necesidades agrícolas, destrucción de los hábitats naturales, etc. Ninguno de estos problemas podría abordarse sin las aportaciones de la ciencia (CCH, 2016)

Algunos conceptos trascienden en el campo de una disciplina, por lo que se podrán abordar en diferentes momentos y desde perspectivas distintas. Estos contenidos, aportan elementos para entender el impacto que tienen las actividades humanas en la naturaleza, de manera que los estudiantes puedan valorar con argumentos las ventajas e inconvenientes de la ciencia y la tecnología en el cuidado del ambiente (Bazán, 2006). En el plan y los programas de estudio del CCH, se matiza la importancia de formar a los alumnos en las ciencias y en las humanidades.

El Plan de Estudios del Colegio de Ciencias y Humanidades se orienta, en sus contenidos y organización, para dotar al alumno de una cultura integral básica, que al mismo tiempo que forma individuos críticos, creativos y útiles con su medio ambiente natural y social, los habilita para seguir estudios superiores.

En este sentido, el constructivismo contribuye no sólo a que el alumno aprenda contenidos, que “aprenda a aprender”, y se dé cuenta de ello, sino también de lo que sabe hacer y cómo se ve a sí mismo. Bajo esta óptica los contenidos están constituidos en tres niveles de conocimiento: declarativo, procedimental y actitudinal (Aguilar, *et al.*, 2010).

- Los contenidos declarativos están estrechamente relacionados con hechos, conceptos y principios, es decir, el conocimiento que el alumno “puede declarar” o “sabe decir”. A través de estos contenidos se informa al estudiante, se le ayuda a hacerse competente en el manejo de información. En otras palabras, los contenidos declarativos se refieren a aquello que el alumno puede explicar o decir.
- Los contenidos procedimentales están enfocados al desarrollo de habilidades, estrategias, destrezas y técnicas; es decir, lo que puede hacer el alumno.
- Los actitudinales le permiten conocer una serie de valores y actitudes ante diversas situaciones a las que se enfrenta en el aula o en su vida cotidiana (Aguilar, *et al.*, 2010).

Los principios filosóficos que sustentan al Modelo Educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH, 2016), son:

- **Aprender a aprender:** es un concepto multidimensional que incluye aspectos metacognitivos, habilidades complejas de 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; asumiendo la responsabilidad sobre su propio aprendizaje, situándolo como el actor central del acto educativo.

- **Aprender a ser:** implica que los profesores pueden integrar los valores que como sociedad nos permiten convivir mejor: respeto, tolerancia, responsabilidad, honestidad, etc. Este principio del Modelo Educativo del CCH toma relevancia, porque podemos incidir como profesores en fortalecer en nuestros alumnos los valores que nos distinguen como humanidad y que lleven a nuestros estudiantes a actuar con mayor autonomía, fundamento y responsabilidad personal.
- **Aprender a hacer:** implica que los alumnos desarrollen y fortalezcan habilidades cognitivas y destrezas manuales que les permitan leer todo tipo de textos, escribir, expresar sus ideas, resolver problemas, elaborar gráficas, llevar a cabo un proyecto o un experimento, manipular un dispositivo de laboratorio, cuidar su cuerpo, elaborar una encuesta, trabajar en equipo, impulsando procedimientos de trabajo que les permitan apropiarse de estrategias y a elaborar las suyas para analizar, inducir, deducir y exponer información obtenida de fuentes documentales y experimentales, sin olvidar éstas últimas, es decir, a través de actividades prácticas o experimentales, fortaleciendo en los alumnos el “aprender haciendo”.

Cumpliendo así con el propósito del perfil de egreso, que, al concluir sus estudios, el alumno haya adquirido una serie de conocimientos, habilidades académicas, actitudes y valores que le servirán para continuar sus estudios profesionales y para su desarrollo como persona a lo largo de su vida (CCH, 2016).

3.3 La enseñanza de la Biología

La enseñanza de la Biología siempre ha sido objeto de opiniones críticas con relación a sus contenidos, así como las metodologías empleadas por los docentes

para impartir dichos contenidos. Por lo que es recomendable relacionar los contenidos de la Biología con temas ambientales o biológicos para motivar al alumno, ya que la enseñanza de la ciencia en la actualidad, debe reflejar de alguna manera la forma como se comprenden hoy en día los fenómenos naturales (Gallardo, 2010).

La asignatura de Biología II forma parte del currículo de Ciencias Experimentales del Colegio de Ciencias y humanidades, se imparte en segundo semestre, es de carácter obligatorio, consta de dos unidades. Se propone la enseñanza de conceptos y principios básicos, así como propiciar en los estudiantes el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que les permitan enfrentar con éxito los problemas relativos al aprendizaje de nuevos conocimientos en la disciplina (CCH, 2016).

Los aprendizajes desde la biología pretenden que el alumno no sólo conozca las características de los sistemas biológicos y sus fundamentos, se pretende que los alumnos adquieran habilidades cognitivas que les permitan detectar problemáticas y saber elaborar cuestionamientos que los lleven a la búsqueda de respuestas, a través de diversos métodos, como el experimental, sin perder de vista el contexto del momento que están viviendo, comprender su realidad como parte de una sociedad que exige mayor compromiso y mejores valores humanos para que asuman los retos que conlleva la pérdida de especies, la crisis ecológica, la búsqueda de nuevas formas de obtención de energía, enfermedades, etcétera (CCH, 2016).

Así en el modelo educativo del CCH, el sujeto de aprendizaje es el alumno, por lo que las estrategias deberán organizarse tomando en consideración edad, intereses, rasgos socioculturales y antecedentes académicos (Chávez, 2012). Por su parte el docente debe llevar a cabo un plan de clase adecuado a las necesidades de su grupo, además de desarrollar una clase motivadora en la que guíe el aprendizaje

para que los educandos puedan vincular de manera adecuada sus conocimientos previos con la nueva información adquirida, demostrando así una apropiación del conocimiento.

En la actualidad, la situación, no sólo a nivel nacional, sino mundial, por la pandemia emergente del COVID-19, ha inducido específicamente a la sociedad estudiantil a cambiar tanto las formas de enseñanza como de aprendizaje. Por ello, como lo menciona Chávez (2012), es indispensable, dotar al alumno de habilidades y actitudes, que le permitan tener acceso a la información, para aprender con autonomía. Lo cual implica que, a partir de las estrategias educativas seleccionadas por el docente, el alumno sea capaz de adquirir dichas habilidades, además de seleccionar, organizar e interpretar la información que se le presenta en dicho recurso.

Por otro lado, también se debe de promover el pensamiento reflexivo en los estudiantes, tal como lo menciona Dewey (2001) citado por Gutiérrez (2011) “Los elementos esenciales del aprendizaje, son la conexión entre lo mental y lo práctico, entre el aprendizaje y la reflexión”... el pensamiento reflexivo como objetivo educativo, facilita salir de la rutina y planificar de manera consciente e intencional la actividad educativa, para conseguir fines científicos, humanos y sociales; de modo que los estudiantes, al concluir su formación, sean capaces de razonar, plantear y generar soluciones a los problemas cotidianos de la sociedad, a través del proceso de construcción y reconstrucción del conocimiento que van adquiriendo en el aula.

El siglo XXI es el siglo de las telecomunicaciones y de las tecnologías digitales. La omnipresencia de las tecnologías digitales en sus distintas formas (computadoras, laptops o miniordenadores, Smartphone, gadgets portables, tabletas, televisión digital, entre otros) está generando profundos cambios en todas las regiones del planeta, sobre la economía, industria, medios de información y comunicación, y ahora con la pandemia, se adiciona la educación, servicios gubernamentales, médicos, comerciales, etc. (Area *et al.*, 2019, citado por Fabro, *et al.*, 2020).

Como lo menciona Weiss y col. (2019) pocos docentes tienen un amplio espectro de actividades didácticas, motivo por el cual se pretende desarrollar un software educativo relacionado con la segunda unidad de Biología II, para que los alumnos desde cualquier dispositivo electrónico con el que cuenten, puedan visualizar el contenido temático, con los conceptos más importantes, así como sus respectivos ejemplos y actividades de comprensión acorde a cada uno de los subtemas.

Por tanto, es indispensable que los docentes conozcan los materiales de enseñanza para utilizarlos adecuadamente, de tal manera que motiven al estudiante s y le facilite la aplicación de su aprendizaje en la vida real (Morales, 2012).

3.4 Enfoque disciplinario y didáctico de la biología

❖ Enfoque Disciplinario

La biología abarca todas las disciplinas dedicadas al estudio de los sistemas biológicos. Por ello, se propone el enfoque integral de la biología, basado en cuatro ejes complementarios para construir el conocimiento en la disciplina, los cuales permean en las distintas unidades temáticas de los programas: el pensamiento evolutivo, el análisis histórico, las relaciones sociedad–ciencia–tecnología–ambiente y las propiedades de los sistemas biológicos.

Las relaciones sociedad–ciencia–tecnología–ambiente son un buen modelo de cómo una disciplina científica puede llegar a modificar los diferentes ámbitos del quehacer social. Estas relaciones permiten fomentar en el alumno una actitud reflexiva acerca de cómo su actividad personal y social repercuten en el manejo y cuidado del ambiente, además de propiciar una actitud ética ante el avance del conocimiento científico y la tecnología, para que perciba tanto sus beneficios en la mejora de la calidad de vida, como las consecuencias negativas de su desarrollo.

También promueven en los alumnos actitudes y valores que favorecen el estudio, asimismo este eje reconoce que los sistemas biológicos son entidades complejas

cuyos componentes interactúan entre sí de manera dinámica, comportándose como una unidad y no como un agregado de elementos, lo que lleva al aprendizaje de la biología con una visión integral de la vida.

Esto se propiciará al enseñar a los alumnos a visualizar de manera sistémica al mundo vivo, por medio del conocimiento de que los sistemas biológicos poseen propiedades emergentes que comparten entre sí y que permiten unificar sus numerosas propiedades en principios que los caracterizan (CCH, 2016).

❖ Enfoque didáctico

En la actualidad, el desarrollo científico de la biología es tan amplio que no es posible saturar a los alumnos de contenidos, por ello, es necesario seleccionar aquellos que den sentido a la construcción de otros, además es indispensable dotarlos de habilidades, actitudes y valores que les permitan tener acceso a la información científica para que desarrollen su autonomía académica y mejoren su identidad para su vida profesional y ciudadana.

Esto implica que, a través de estrategias didácticas, se promuevan las habilidades que se requieren para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información de diferentes fuentes, reflexionar acerca de ellas y emitir juicios o puntos de vista a partir de lo investigado.

De igual manera, es necesario promover en los educandos el pensamiento flexible que les permita percibir que los conocimientos están en un proceso de construcción y reconstrucción permanente, en el que las teorías se van enriqueciendo o pueden ser desplazadas por otras.

Desde esta perspectiva, el enfoque didáctico para los cursos de Biología se comprende a partir de la concepción de aprendizaje como un proceso en construcción, mediante el cual los alumnos conocen, comprenden y actúan.

En la didáctica constructivista el alumno es el actor principal en el proceso educativo, por lo tanto, se propone que los alumnos vayan reestructurando el conocimiento de manera continua, donde sus investigaciones escolares, las explicaciones, los procedimientos y los cambios, sean la base a partir de la cual se logrará el aprendizaje de nuevos conceptos, principios, habilidades, actitudes y valores más complejos.

Para lograr lo arriba señalado, es importante la planeación de estrategias didácticas que promuevan el aprendizaje significativo, es decir, que propicien el proceso a través del cual una nueva información se relacione de manera sustantiva con las ideas y conocimientos previos del alumno.

Esto con la finalidad de permitir entre los educandos formas de pensar y actuar que se traduzcan respecto a la biología como ciencia, sus metodologías, sus descubrimientos, la actividad científica, la conservación y preservación del medio ambiente y el logro del desarrollo sustentable, así como propiciar hábitos saludables y que relacionen lo aprendido con su entorno, con la sociedad, con el país y el mundo, conscientes de las diversas problemáticas, su reflexión y actuación en las probables soluciones.

Por su parte, el profesor debe ser claro y explícito con los alumnos en relación con los aprendizajes a lograr, incentivarlos a participar de todas las actividades, guiarlos en el planteamiento y resolución de problemas, se requiere, además, que oriente a los educandos para que puedan vincular de manera adecuada sus ideas previas o preconceptos con la nueva información objeto de estudio.

Con base en lo anterior, la acción docente en el aula-laboratorio se caracterizará por:

- ✓ Hacer una evaluación diagnóstica que permita identificar los conocimientos e ideas previas que tienen los alumnos sobre los aprendizajes a lograr.

- ✓ Las actividades planeadas deberán considerar el logro de aprendizajes conceptuales, habilidades y actitudes hacia las ciencias, a la actividad científica, etcétera.
- ✓ Promover la participación individual y colectiva, utilizando espacios con equipo de cómputo (tic) para que el alumno reformule y construya la nueva información.
- ✓ Las actividades planeadas deberán de considerar la participación individual y el trabajo colectivo donde prevalezca la disciplina, la tolerancia y el respeto entre los integrantes, así como el cuidado de las instalaciones (CCH, 2016).

3.5 Modalidades educativas

Existen diferentes modalidades de enseñanza. De acuerdo con Barroso (2006), se entiende por modalidad la forma específica de brindar un servicio educativo con relación al modelo educativo de la Institución, los procedimientos administrativos, las estrategias de aprendizaje y apoyos didácticos. Barroso, las clasifica en tres:

1. La modalidad educativa presencial, es la que se desarrolla en aulas e instalaciones específicamente diseñadas para propósitos educativos, bajo la dirección permanente de un profesor y presencia ininterrumpida del alumno en horarios y tiempos predeterminados.
2. No presencial, la característica principal, de esta modalidad, es la separación física entre el docente y el alumno. Así que los alumnos tienen que adoptar el papel de personas autónomas-activas en la búsqueda, selección, procesamiento y asimilación de la información.
3. Mixta, también denominada b-learning, es una modalidad semipresencial, parte del programa o algunas de sus fases se desarrollan de modo presencial, mientras otras se realizan en esquemas a distancia. Involucra la integración de un ambiente de aprendizaje donde se desarrolla el proceso educativo, el diseño curricular específico para la modalidad, la identificación de los recursos tecnológicos que mejor apoyan los procesos formativos que

se desea fortalecer, la capacitación concreta de los participantes, el diseño de estrategias adecuadas de aprendizaje, y el modelo de evaluación de dichos aprendizajes.

Dentro de la modalidad no presencial, se encuentran 2 vertientes:

- ❖ Abierta, se basa en el estudio independiente dirigido a personas de cualquier edad, que desean continuar estudiando o superarse en una profesión.
- ❖ A distancia, estrategia de enseñanza basada en el uso de nuevas tecnologías, estructuras operativas flexibles y métodos pedagógicos eficientes en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Dentro de esta vertiente, hay diferentes tipos de educación, de acuerdo con Ramírez, (2018) tales, como:

- a) Por correspondencia, se desarrolló dentro de la denominada primera generación de educación con innovación tecnológica (finales del siglo XIX), actualmente la utilizan países menos desarrollados. Se basa en la utilización de medios impresos, como guías de estudio y se acompañan de videos, audios y diapositivas. En esta modalidad la comunicación entre docente y alumno es a través de cartas o documentos que se envían por correo
- b) En línea o e-learning, corresponde a un esquema en donde el principal recurso es la internet que busca expandir, reforzar, distribuir, desarrollar, evaluar, certificar o acelerar los procesos de aprendizaje. Siendo entonces una combinación de recursos de información entre el docente y alumno, donde la comunicación esta mediada por recursos tecnológicos en horarios asincrónicos.

Hoy en día la modalidad no presencial se ha consolidado, dada la situación por la que se está atravesando por la pandemia causada por el virus SARS-CoV-2, las

instituciones educativas utilizan diversas plataformas de comunicación entre docente-alumno, como: Zoom, Teams, Moodle, Skype, Classroom, Meet, entre otras.

En este modelo, el docente se convierte en un orientador del aprendizaje y el proceso educativo se centra en el estudiante, quién es responsable de su propia formación (Ramírez, 2018). Por otro lado, es importante que el docente fomente la participación de los estudiantes con la finalidad de motivarlos a interactuar, evitando que consideraren a los medios tecnológicos como una barrera para su aprendizaje.

El estudiante, por su parte deberá tener conocimientos básicos sobre el uso de computadoras, los programas básicos de paquetería, pues formará parte activa del proceso de enseñanza a través de la búsqueda, intercambio e interpretación de la información, la cual llevará a cabo en programas multimedia, documentos electrónicos, catálogos de bibliotecas, etc. (Ramírez, 2018).

Pero no sólo el estudiante debe estar preparado para este modelo, el docente también debe prepararse y como lo mencionan Zambrano, Medina y García (2010) debe manejar adecuadamente las tecnologías Web 2.0, contar con estrategias de enseñanza apropiadas para la educación virtual, ser guía, motivador, facilitador, potenciador de logros, proveedor de contenidos y supervisor de las estrategias que utilizan los discentes para aprender, estar atento a las dificultades de los estudiantes y capacidad para planear las actividades del curso así como evaluarlas.

Lo que conlleva que las competencias del docente cambien significativamente, ya que se vuelve un impulsador de comunidades virtuales, debe saber sintetizar, articular, evaluar, y publicar resultados de la actividad académica, generar y poner a disposición de los alumnos materiales de estudio y de consulta a través de las redes sociales o plataformas de aprendizaje.

Además, el docente debe mantener una interacción y comunicación constante con los estudiantes, debe presentar contenidos significativos, vigentes y pertinentes con el contexto local y global del alumno. Así como tener dominios en saber que enseñar, abrir espacios de debate, preguntar, dosificar, diversificar, organizar, comunicar la información y conectarla con actividades de aprendizaje (Zambrano, Medina y García, 2010), de modo que el alumno sea capaz de comprender dicha información.

Los contenidos educativos se refieren a “todos los elementos informativos, comunicativos y de aprendizaje que se encuentren en un entorno virtual” (Duart, Lara y Sagaí, 2005, citado por Ramírez, 2018)

Por lo tanto, de acuerdo con López (2013) citado por Ramírez (2018), los contenidos de aprendizaje deben presentarse de forma dinámica y flexible con la finalidad de que respondan a diversidad de estilos de aprendizaje, así como a los participantes, sus intereses y necesidades.

Por consiguiente, los contenidos deben elaborarse acordes a los temas de aprendizaje que se pretenden enseñar, y pueden ser elaborados de distintas maneras, como: presentaciones, organizadores gráficos, imágenes detonadoras, videos, gifs, etc., de modo que capte la atención de los alumnos y los motive a interactuar.

Para diseñar estos contenidos, Duart, *et al.*, (2005) citado por Ramírez (2018), señalan los siguientes aspectos a considerar:

1. Disciplinario, correspondiente a la materia o área de conocimiento.
2. Metodológico, entendido como la forma de facilitar el aprendizaje.
3. Tecnológico, que establece las metodologías como medios para elaborar los materiales didácticos.

En el presente trabajo se trabajará con modalidad a distancia, específicamente, en línea o b-learning, en la cual, como estrategia de enseñanza, se elaborará un software educativo utilizando la programación de Macromedia flash 8, se seleccionarán imágenes, textos y videos acordes al tema, así como evaluaciones al final de cada subtema.

3.6 Propósitos generales de la materia de Biología II

Para contribuir a la formación de los estudiantes, los cursos se plantean como propósitos educativos que el alumno:

- Distinga las formas en que los organismos se relacionan entre sí y con su ambiente físico para comprender el funcionamiento del ecosistema.
- Se reconozca a sí mismo como parte de la naturaleza, al comprender la importancia de conservar la diversidad biológica y las relaciones entre los sistemas biológicos y su ambiente.
- Relacione el efecto que causan las actividades humanas al ambiente y su relación con la pérdida de la diversidad biológica.
- Identifique las alternativas que el humano puede llevar a cabo para el manejo racional de la biodiversidad.
- Reflexione sobre algunas alternativas para el manejo racional de la biosfera.
- Desarrolle una actitud más consciente, crítica y responsable ante el avance y aplicación de los conocimientos biológicos.
- Desarrolle actitudes y valores relativos a una relación armónica con la naturaleza al asumir que comparte aspectos con los demás sistemas biológicos (CCH, 2016).

De esta manera, el estudio de la diversidad de México es de suma importancia para la comprensión de su conservación a través de diversas estrategias y el uso responsable de los recursos bióticos en la sociedad actual (Carrillo, 2019).

Para contribuir a la formación del alumno, en el curso de Biología II, específicamente de la Unidad 2. ¿Cómo interactúan los sistemas biológicos con su ambiente y su relación con la conservación de la biodiversidad?, el CCH (2016), tiene como objetivo de acuerdo a su plan de estudios, que al finalizar su unidad, el alumno describa la estructura y funcionamiento del ecosistema, a partir de las interacciones que se presentan entre sus componentes, para que reflexione sobre el efecto que el desarrollo humano ha causado en la biodiversidad y las alternativas del manejo sustentable en la conservación biológica.

De modo que el alumno sea capaz de identificar el concepto de biodiversidad y su importancia para la conservación biológica, así como el impacto de la actividad humana en el ambiente, en aspectos como: contaminación, erosión, cambio climático y pérdida de especies, también espera que pueda reconocer las dimensiones del desarrollo sustentable y su importancia, para el uso, manejo y conservación de la biodiversidad, respetando el ambiente y todas las formas de vida, así como valorar la importancia de la conservación biológica como parte de su formación ética (CCH, 2016).

3.7 Importancia de aprender: La estructura y procesos en el ecosistema para la conservación de la biodiversidad.

En las últimas décadas ha aumentado el interés social por la conservación de los ecosistemas, debido a que el crecimiento poblacional, la industrialización y el desarrollo urbano llevan al ambiente a estar sometido a presiones permanentes que lo dañan, entendiendo por ambiente al conjunto de elementos naturales y artificiales (SEMARNAT, 2008). La interacción humana con el ambiente presenta un alto impacto, por lo que es necesario una educación ambiental que promueva la protección de la diversidad natural y cultural.

Las actividades humanas y la creciente demanda por bienes como alimento, vivienda, agua potable y servicios ambientales generan constantemente, y en amplias escalas geográficas, una presión sobre los recursos naturales con grandes impactos, la mayoría de ellos negativos sobre la estructura, funcionamiento y distribución de los ecosistemas (Challenger *et al.*, 2009).

Es necesario incorporar en todos los ámbitos de la sociedad y de la función pública, criterios e instrumentos que aseguren la óptima protección, conservación y aprovechamiento de nuestros recursos naturales, conformando así una política ambiental integral e incluyente dentro del marco del desarrollo sustentable (SEMARNAT, 2008).

El reto de la conservación de la biodiversidad requiere, además de su estudio, tecnología y profesionistas con un alto nivel de cooperación. En el ámbito mundial se ha reconocido, a través de diversos foros, que la conservación de la biodiversidad es fundamental para el mantenimiento de la vida, para ello se han propuesto acciones tendientes a conservar los ecosistemas y alternativas para el desarrollo sustentable. Acciones como la planeación y gestión ambiental requieren de instrumentos y herramientas como el ordenamiento ecológico, la evaluación de impacto ambiental y la investigación ambiental (Vidal y Franco, 2009).

De esta manera, la educación ambiental se concibe como un campo interdisciplinario en constante proceso de desarrollo y reformulación, donde se puedan encontrar soluciones a través de modelos, estrategias, proyectos, políticas e innovaciones para mitigar el deterioro ambiental (Espejel y Flores, 2017, citado por Carrillo, 2019).

Por tal motivo CONABIO (2002) citado por Toledo (2017), reconoce como prioridad la realización de esfuerzos pedagógicos para rescatar y sistematizar los

conocimientos actuales, profundizar en ellos y comunicarlos a los a alumnos de Bachillerato.

En la asignatura de biología 2 que se imparte en cuarto semestre, de acuerdo con el plan de estudios del CCH, la segunda unidad tiene como propósito, que los alumnos identifiquen la estructura y funcionamiento del ecosistema como parte de su formación ética, para que reflexione sobre el efecto que el desarrollo humano ha causado en el ambiente y la importancia del desarrollo sustentable para el uso, manejo y conservación de la biodiversidad (CCH, 2016).

En términos de cultura básica es necesario que los alumnos interioricen y reconozcan que somos parte de esa biodiversidad, siendo el docente el que promueva en sus estudiantes la importancia de ésta y de todos sus elementos, por lo que deben conocerlos para valorarlos y respetarlos (Chávez, 2012).

3.8 ¿Cómo interactúan los sistemas biológicos con su ambiente y su relación con la conservación de la biodiversidad?

3.8.1 Temática 1. Estructura y procesos en el ecosistema

Cuando observamos cualquier porción de la naturaleza que nos rodea, no podemos ignorar la gran diversidad de formas, tamaños, colores, combinaciones, diseños, etc. de organismos que conviven y comparten el espacio, sin embargo, ellos únicamente representan una pequeña parte de la extraordinaria variedad de seres vivos que existen sobre la Tierra y que denominamos biodiversidad, como ejemplo tenemos a México que es considerado un país megadiverso (Calcáneo, *et al.*, 2014).

La biodiversidad se define, según el Convenio de Biodiversidad (CBD, 1992), como *“la variabilidad entre organismos vivos provenientes de cualquier fuente”*. Este concepto incluye: la diversidad dentro de cada especie, refiriéndose a la variabilidad

genética entre individuos de una misma especie, la diversidad entre especies y la diversidad entre ecosistemas (Pujol, 2007).

Para estudiar la biodiversidad, así como los fenómenos que ocurren en la naturaleza, se requiere de la Ecología, la cual se define como la rama de la Biología que estudia las interacciones entre organismos y entre estos y su ambiente físico inanimado, es decir, las relaciones entre los seres vivos (factores bióticos), y a su vez con el medio en el que viven (factores abióticos) (Calcáneo, *et al.*, 2014).

Dichos estudios pretenden dotar de conocimientos generales que puedan explicar los fenómenos que ocurren en la naturaleza, así como informar sobre las condiciones actuales de la misma, al ser tan compleja, los ecólogos la estudian por niveles, que en orden creciente son: Población, Comunidad, Ecosistema, Bioma y Biósfera.

➤ POBLACIÓN

Conjunto de individuos de la misma especie que coexisten en tiempo y espacio, interactúan con otras especies que habitan en el mismo ambiente (componentes bióticos y abióticos).

Al hacer una abstracción de la población, es posible descubrir ciertas propiedades emergentes y estudiarlas en el campo. Estas propiedades se definen como, aquella propiedad o atributo que surge como resultado de la interacción de todos sus componentes y que no se reconoce en las propiedades de sus componentes singulares (CCH, 2016).

Las propiedades que emergen de la población, son:

- ❖ *Densidad*
- ❖ *Natalidad*
- ❖ *Mortalidad*
- ❖ *Proporción de sexos*

➤ COMUNIDAD

Conjunto de poblaciones de distintas especies que ocupan un mismo hábitat o biotipo; varían en tamaño, ya que pueden ser como un gran bosque o una pequeña charca (Calcáneo, *et al.*, 2014).

Sus propiedades emergentes son:

- ❖ *Diversidad de especies*
- ❖ *Abundancia relativa*
- ❖ *Dominancia*
- ❖ *Estructura trófica*
- ❖ *Forma de crecimiento y estructura*

➤ ECOSISTEMA

Integración de la comunidad (componentes bióticos) y su ambiente no vivo (componentes abióticos), en el cual, la energía se mueve en forma de una corriente unidireccional continua, y los nutrientes tienen un flujo circular dentro del ecosistema (Calcáneo, *et al.*, 2014).

Sus propiedades emergentes son:

- ❖ *Flujo de energía*
- ❖ *Cadenas y redes tróficas*
- ❖ *Ciclos biogeoquímicos*

➤ BIOMA

Nivel de organización formado por ecosistemas más grandes y complejos en los que prevalece alguna característica (temperatura, clima). Por lo tanto, son regiones definidas por condiciones climáticas y geográficas. Hay muchas clasificaciones de los biomas, cada una incluye un distinto número de clases (CONABIO, 2020).

La temperatura y la precipitación, son los factores abióticos más importantes en un bioma, ya que estos determinan el tipo de organismos característicos de cada

región. Por ello se clasificación en 2 tipos, los terrestres y los acuáticos, los primeros están determinados principalmente por el clima (temperatura y precipitación), y los segundos por la cantidad de energía y nutrimentos que reciben. (Calcáneo, et al., 2014).

➤ BIÓSFERA, del griego bios = vida y sphaira = esfera

Es la capa del planeta Tierra en donde se desarrolla la vida. Incluye alturas utilizadas por algunas aves en sus vuelos, de hasta diez kilómetros sobre el nivel del mar y las profundidades marinas (Wiki CCH, 2016).

El desarrollo del término se atribuye al geólogo inglés Eduard Suess (1831-1914) y al físico ruso Vladimir I. Vernadsky (1863-1945). La biósfera es una de las cuatro capas que rodean la Tierra junto con la litósfera (rocas), hidrósfera (agua), y atmósfera (aire) y es la suma de todos los ecosistemas.

Es completamente indispensable para todos los seres vivos del planeta. Asimismo, es un marcador del cambio climático. Las interacciones entre superficies continentales, gaseosas y líquidas de la Tierra son vitales para el funcionamiento y desarrollo de la vida.

3.8.2 Temática 2. Componentes bióticos y abióticos

Para que los ecosistemas puedan existir, se requiere de la acción conjunta de los componentes bióticos y abióticos, los cuales determinan las condiciones ambientales de cada región, lo que origina la distribución y abundancia de los organismos. Ambos componentes están relacionados entre sí, si un componente o un factor es eliminado o cambiado, afectará a todo el ecosistema. Así que ambos son de vital importancia para que la biodiversidad existente en la Tierra mantenga un equilibrio constante.

➤ COMPONENTES ABIÓTICOS

"abiótico" proviene de las raíces: "a-" que significa "sin" y "bio" significa "vida"

Son factores físicos, no vivos presentes en el ecosistema, que afectan la capacidad de los organismos vivos para sobrevivir y reproducirse. Es importante estudiarlos dado que determinan el tipo de vida que se desarrolla en un lugar determinado. De acuerdo con Calcáneo, *et al.* (2014), dentro de los factores abióticos más relevantes que influyen en las características de cada ecosistema, son:

- ❖ *Energía*
- ❖ *Suelo*
- ❖ *Clima*
- ❖ *Tiempo*
- ❖ *Temperatura*
- ❖ *Precipitación*
- ❖ *Agua*

➤ COMPONENTES BIÓTICOS

Son todos los seres vivos que forman un ecosistema. De acuerdo con Calcáneo, *et al.* (2014) se dividen en:

- a) Productores
- b) Consumidores (primarios o herbívoros, secundarios o carnívoros y de tercer orden)
- c) Descomponedores

Tanto los componentes abióticos como los bióticos van siempre relacionados. La vida de todo ser vivo está estrechamente ligada a las condiciones físicas de su ambiente y a la de sus semejantes, así como a las otras clases de organismos que forman la comunidad en la que vive.

Por lo tanto, la gran cantidad de especies que habitamos en la Tierra dependemos unas de otras para que los procesos (biológicos, geológicos, físicos y químicos) que la hacen habitable se mantengan. Así que la conservación de la naturaleza es indispensable para avanzar en el mejoramiento de la calidad de vida de las

personas en todo el mundo. Sin embargo, la propia actividad humana está disminuyendo aceleradamente esta rica diversidad, con lo que se afectan los balances naturales y los servicios ambientales que el conjunto de los sistemas biológicos nos brinda (Imaz, 2010).

3.8.3 Temática 3. Relaciones intra e interespecíficas

Las distintas especies de organismos que habitan en determinada área forman parte de la misma comunidad y ecosistema, por lo tanto, se afectan mutuamente de diversas maneras a través de las relaciones que desarrollen, tenido así dos tipos:

➤ RELACIONES INTRAESPECÍFICAS

Son aquellas interacciones que se llevan a cabo entre organismos de la misma especie. Un factor que actúa en las poblaciones, es la competencia que existe entre los organismos por recursos limitados como alimento, agua, luz, refugio, minerales, etc. y tiene la característica de ser muy intensa, debido a que las necesidades son semejantes.

Por lo tanto, las podemos clasificar en:

A. Relaciones que provocan la competencia entre organismos, por:

- ❖ Recursos del medio
- ❖ La reproducción
- ❖ Dominancia social

Existe la *competencia confusa*, que la realizan casi todas las plantas y los insectos, y en ella no hay reglas y el recurso es el premio, por ejemplo, las plantas dispersan sus semillas al azar en una pequeña área, después de cierto tiempo, germinan y las que sean más grandes y desarrollen raíces más extensas, serán las que sobrevivan, las demás se marchitarán y morirán.

B. Relaciones que favorecen cooperación entre individuos:

- ❖ Familiares
- ❖ Gregarias
- ❖ Coloniales
- ❖ Estatales

➤ RELACIONES INTERESPECÍFICAS

Es la relación que se presenta en una comunidad, entre organismos de diferentes especies, dentro de un ecosistema.

Se considera que existen dos tipos principales de interacciones entre dos especies y son:

1) Depredación

Se presenta tanto en animales como en plantas y es una interacción en la que una especie llamada depredador ingiere a otra que se le conoce como presa.

A lo largo del tiempo, los depredadores y las presas han desarrollado estrategias que se observan en la naturaleza son las defensas mecánicas (presencia de espinas en las plantas), químicas (veneno de algunos anfibios) o físicas (camuflaje): Mimetismo Batesiano (especies que se asemejan a otras de su entorno) y Mulleriano (se asemejan a otras de su entorno y presentan mecanismos de defensa)

2) Simbiosis

Relación o asociación íntima de largo plazo entre dos o más especies diferentes, en esta relación pueden salir beneficiados, dañados o no ser afectados:

- ❖ Mutualismo
- ❖ Comensalismo
- ❖ Parasitismo

3.9 Identificación y contextualización del problema

El desconocimiento o poca comprensión de los adolescentes sobre la importancia de la Biodiversidad y su conservación, conlleva a la realización de esfuerzos pedagógicos para rescatar y sistematizar los conocimientos actuales y comunicarlos a los alumnos de bachillerato (Toledo, 2017).

La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio requiere de profundas transformaciones desde la educación elemental hasta la educación universitaria, de manera que el profesor no sea un transmisor de conocimientos sino un guía para que el alumno construya su propio conocimiento (Arteaga *et al.*, 2016).

Razón por la cual de acuerdo con Weiss y col. (2019) pocos docentes tienen un amplio espectro de actividades, la mayoría de las veces hacen las que están recomendadas por los libros e incorporan otras mediante fotocopias de ejercicios tomados de distintos materiales de la red, por lo que en pocas ocasiones existe una retroalimentación de las actividades realizadas para detectar la adquisición de conocimiento.

Por lo cual, la enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio requiere de profundas transformaciones desde la educación elemental hasta la educación universitaria al estilo innovador, de manera que el profesor deje de ser un mero transmisor de conocimientos y tome conciencia de que su función es crear las posibilidades para que el alumno produzca y construya el conocimiento, que sienta el placer y la satisfacción de haberlos descubierto, utilizando los mismos métodos que el científico en su quehacer cotidiano (Arteaga *et al.*, 2016).

Así que el docente debe renovar los ambientes de aprendizaje en distintas modalidades propiciando un aprendizaje activo, autorregulado, dirigido a metas, colaborativo y que facilite el proceso de construcción de significados. Además, debe

reflexionar y perfeccionar su propia practica con la finalidad de ofrecer mejores y variadas actividades didácticas para los estudiantes, incorporando el uso de recursos de aprendizaje mediados por la tecnología, no sólo como un apoyo, sino como como medio para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje (Ramírez, 2018).

La actual pandemia por COVID-19, permitió de manera directa el trabajo con la tecnología, ya sea a través de celulares, computadoras o laptops, por lo que el aprendizaje en línea fue primordial, además, citando a Gallardo (2010) este aprendizaje cumple con los principios de la teoría constructivista en la cual el conocimiento debe de ser: activo y manipulable, porque involucra a los estudiantes, de manera que sean ellos quienes interactúen y exploren, además de darles la oportunidad de concientizar el resultado de su aprendizaje.

En este sentido, la elaboración de un software educativo como medio para la enseñanza, el docente es el propio diseñador, selecciona su contenido y gestiona sus herramientas, para facilitar en el alumno, de acuerdo con Quiroz (2012), de manera gradual una interacción con el conocimiento y razonamiento de las contenidos por medio de la utilización de dicho modelo interactivo (software educativo), que por su carácter innovador y aplicativo, puede ayudar a disminuir problemas o enriquecer la enseñanza y el aprendizaje.

La siguiente investigación pretende, a través del uso del software educativo como medio de enseñanza, abordar cómo interactúan los sistemas biológicos con su ambiente, así como su relación con la conservación de la biodiversidad.

Es importante, que se procure un adecuado aprendizaje del tema, para lograr el aprendizaje sugerido por el plan de estudios del CCH (2016): que, al finalizar el alumno, reflexione sobre el efecto que el desarrollo humano ha causado en la biodiversidad y las alternativas del manejo sustentable en la conservación biológica.

3.10 Objetivos e Hipótesis

Objetivo General

- Aplicar un software educativo como estrategia para promover el aprendizaje del tema “Estructura y procesos del ecosistema” en alumnos de bachillerato.

Objetivos Particulares

- Elaborar un software educativo con relación al temario del plan de estudios del Colegio de Ciencias y Humanidades, actualizado al 2016
- Evaluar el conocimiento de los alumnos en relación con el tema Estructura y procesos del ecosistema, antes y después de la intervención con el software educativo
- Evaluar el software educativo como estrategia para el aprendizaje de la Unidad 2. ¿Cómo interactúan los sistemas biológicos con su ambiente y su relación con la conservación de la biodiversidad?
- Dotar de una herramienta interactiva que facilite la labor del docente y el aprendizaje del alumno

Hipótesis

Con relación al pre y post test, se consideraron las siguientes hipótesis:

Ho: La proporción de calificaciones obtenidas en el pretest son similares entre los grupos.

Ha: La proporción de calificaciones obtenidas en el pretest son diferentes entre los grupos.

Ho: La proporción de calificaciones obtenidas en el post test son similares entre los grupos.

Ha: La proporción de calificaciones obtenidas en el post test son diferentes entre los grupos.

Ho: los valores del pretest son similares a los valores del post test

Ha: los valores del pretest son diferentes a los valores del post test

4 CAPÍTULO III. DISEÑO Y ELABORACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO

Diseñar es crear, construir o edificar algo con la meta de satisfacer o cubrir una necesidad del mejor modo posible, por lo tanto, es importante tomar en cuenta que el material sea útil con relación a la mejor comprensión de un concepto, principio o hecho de la materia o asignatura dentro de un contenido de estudio. Para ello, ha de precisarse el objetivo que se persigue, el nivel de aprendizaje y grado de profundidad del mismo, el estudiante o aprendiz y el papel que jugará el docente con respecto al propio material (Morales, 2012).

Para la elaboración de la estrategia didáctica, se consideraron las siguientes fases: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y evaluación del software (Herrera, 2019). Se organizó la información recaba por medio de un guion de trabajo (Anexo 1), recomendado por Quiroz (2020) para facilitar modificaciones posteriores o errores en el software, considerando metas del material, audiencia, interactividad, herramientas, inventario de objetos, estructura temática, objetivos, organización del contenido y diagrama del software.

4.1 Fase de análisis

Consistió primeramente en el análisis del plan de estudios del CCH (2016), posteriormente se seleccionó un tema específico para su enseñanza.

Una vez seleccionado, se llevó a cabo un proceso de transposición didáctica (Fig. 2) del contenido; se delimitó el tema identificando la población estudiantil, se plantearon los objetivos de acuerdo al temario y a los aprendizajes esperados; la jerarquía de los temas se consideró de acuerdo con el plan de estudios antes mencionado (Tabla 1).



Figura. 2. Proceso de transposición didáctica llevado a cabo por el docente para el tema “Estructura y procesos en el ecosistema”

Objetivo general de contenido

- ❖ El alumno describirá la estructura y funcionamiento del ecosistema, a partir de las interacciones que se presentan entre sus componentes, para que reflexione sobre el efecto que el desarrollo humano ha causado en la biodiversidad y las alternativas del manejo sustentable en la conservación biológica

Objetivos particulares

- ❖ Diferenciar los niveles de población, comunidad, ecosistema, bioma y biosfera en la organización ecológica, por medio de conceptos y ejemplificaciones (texto, imágenes, videos).

- ❖ Conocer las propiedades emergentes de los niveles de organización ecológica a través de sus conceptos, las cuáles determinan funciones particulares en cada nivel ecológico.
- ❖ Reconocer la relación entre los componentes bióticos y abióticos, para el funcionamiento e identificación de distintos ecosistemas.
- ❖ Identificar las relaciones intra e interespecíficas que se pueden dar en los ecosistemas.

Tabla 1. Plan de estudios de Biología 2, del CCH, actualizado al 2016

Unidad 1 ¿Cómo se explica el origen, evolución y diversidad de los sistemas biológicos?			
Unidad 2 ¿Cómo interactúan los sistemas biológicos con su ambiente y su relación con la conservación de la biodiversidad?			
Tema 1. Estructura y procesos en el ecosistema			
Niveles de organización ecológica	Componentes bióticos y abióticos	Relaciones intra - interespecíficas	Niveles tróficos y flujo de energía ***
Identifica los niveles de población, comunidad, ecosistema, bioma y biosfera en la organización ecológica	Reconoce los componentes bióticos y abióticos, así como su interrelación para la identificación de distintos ecosistemas	Identifica las relaciones intra e interespecíficas que se pueden dar en los ecosistemas	*** Por razones de tiempo, este tema ya no se consideró en el software educativo.

Contenido temático que se consideró para la elaboración del SE

Una vez definido el tema y los subtemas a enseñar así como los objetivos que se pretenden cubrir en la práctica docente, se comenzó la búsqueda y selección del contenido, en las referencias sugeridas por el plan de estudios del CCH como, *La vida en la Tierra* (Audesirk, 2012) y *Biología* (Solomon, 2013); también se buscó información en algunas páginas de internet como *khan academy*, algunas páginas web como, Conabio, Biodiversidad y UNAM Sisal (laboratorio de ecología), y videos de youtube, como *National Geographic* y *Discovery Channel*.

Ya que se seleccionó el contenido a impartir, se comenzó con el procesamiento de la información.

4.2 Fase de diseño

Una vez seleccionado el contenido, se comenzó a trabajar en el elemento didáctico para la enseñanza, el software educativo, primeramente, se determinaron los requerimientos del programa y la interface, se elaboró el diagrama de flujo para identificar la cantidad de escenas a elaborar en cada subtema así como para visualizar el recorrido del contenido a través del software (Fig. 3), para ello, se consideró la jerarquización presente en el temario correspondiente a la Unidad 2 del plan de estudios del CCH (2016).



Figura. 3. Diagrama de flujo que indica de manera general el recorrido del contenido dentro del software, las flechas bidireccionales indican que se puede navegar entre una escena a otra y regresar, mientras que las flechas unidireccionales sólo enlazan a la escena que se indica. Esto se realizó con la intención de que los alumnos puedan corroborar algún concepto o aclarar ideas, de modo que puedan volver a navegar entre cada escena vista para resolver sus dudas.

Las imágenes a utilizar para ejemplificar conceptos, se escogieron de diversas páginas de internet, guardándolas en una carpeta específica, para poder insertarlas en el software, fueron primeramente editadas mediante el programa Photopea, que se encuentra en línea en <https://www.photopea.com/> y puede ser descargado sin costo alguno. Éste cumple funciones muy similares a Photoshop, las cuáles fueron

utilizadas para la edición de cada imagen, como mover, seleccionar, cortar, clonar, varita mágica (limpiar), borrar, transformar, balance de color, bisel y relieve para texto, entre otras más.

Cada una de las imágenes se descargó y guardó en formato *png., considerando un tamaño de edición de 800x600 píxeles (px), debido a que son una de los requerimientos indispensable para el programa, dado que, si no se cumplen dichos requisitos, el programa deja de responder. Además, se trata de evitar un pixelado en la imagen si se requiere expandir el tamaño.

También se utilizaron algunos formatos de intercambio de imagen: GIF (Graphic Interchange Format) para hacer más atractivas las escenas, de igual manera, se editaron en caso de tener fondos que contrastaran con la escena a trabajar o, se eliminaron algunos movimientos innecesarios.

4.3 Fase de desarrollo

El software del tema: Estructura y procesos en el ecosistema, está caracterizado por ser un medio didáctico que apoya el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es útil como guía para el desarrollo de los temas objeto de estudio; de igual forma representa un eficaz recurso que motiva al alumno, despertando su interés al integrar mayor dinamismo a las clases, (Gallardo, 2010), así mismo deja de lado la clase tradicional, permitiendo al alumno interactuar directamente con el conocimiento para aprender con autonomía.

Esta fase es de suma importancia, debido a que es donde se establecerá el nivel de interacción que tendrá el usuario con el software, motivo por el cual la construcción de la interfaz, se llevó a cabo, considerando algunas características propuestas por gallego y Alonso (1997) citados por Herrera (2019), como:

- ❖ Ofrecer al usuario la oportunidad de que se sienta protagonista

- ❖ Presentar los contenidos de forma atractiva y de fácil manejo
- ❖ Prever distintas funcionalidades de la interface de navegación en función del tipo de contenido, destinatario y niveles de profundidad previstos

Considerando lo anterior, se inició con el desarrollo del software, para lo cual se usó el programa de Macromedia Flash Player 8. La elaboración de cada escena se realizó con apoyo del diagrama de flujo establecido, el contenido seleccionado y las imágenes editadas (tabla 2). También se utilizaron programas auxiliares como, Microsoft power point (ppt), Microsoft Word (doc), Paint, y YouTube, para la edición y adición de contenido.

Tabla 2. Pantallas/escenas que conforman el software educativo

No. de escena	Contenido	No. de escena	Contenido
1	Carátula	23	Tiempo
2	Temario y Objetivo	24	Temperatura
3	Imagen detonadora	25	Precipitación
4	Niveles de organización de la materia	26	Agua
5	Niveles de organización ecológicos	27	Clasificación de los C. bióticos: Productores
6	Población	28	Consumidores
7	Propiedades emergentes de la población	29	Descomponedores
8	Tasa de crecimiento poblacional	30	Relaciones intra e interespecíficas
9	Problemas sobre crecimiento poblacional	31	Tipos de relaciones intraespecíficas
10	Comunidad	32	Recursos por el medio
11	Ecosistema	33	Video "Enemigos eternos"
12	Ejemplos de ecosistemas	34	Reproducción
13	Bioma	35	Dominancia social
14	Biósfera	36	Relaciones familiares
15	Actividad	37	Relaciones coloniales
16	Introducción componentes bióticos y abióticos	38	Relaciones gregarias
17	componentes abióticos	39	Relaciones estatales
18	componentes bióticos	40	Relaciones interespecíficas
19	Actividad	41	Depredación
20	Ejemplos de componentes abióticos: Energía	42	Simbiosis
21	Suelo	43	Agradecimientos
22	Clima	44	Bibliografía

En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de las primeras cinco pantallas que conforman el SE, el contenido completo se puede visualizar en el anexo 2.

Tabla 3. Pantallas que conforman el recorrido del contenido del software

Escena	Texto y objetos	Especificaciones
	<p>Función: Portada</p> <p>Escudos</p> <p>Título del tema a trabajar</p> <p>Autor que elaboró el software</p> <p>Imágenes estáticas y gif</p>	<p>Presentación del contenido.</p> <p>La imagen del flamenco que se ubica en la parte inferior derecha cumple la función de botón, al dar clic, se agranda y enlaza con la siguiente pantalla.</p>
	<p>Función: Temario y Objetivo</p> <p>Imágenes con función de botón</p> <p>Texto animado</p>	<p>Muestra el contenido temático, así como el objetivo del software.</p> <p>Las imágenes de animales funcionan como botones que al dar clic enlazan con cada uno de los subtemas.</p> <p>Botón que regresa a la portada, parte inferior izquierda.</p>
	<p>Función: Imagen detonadora</p> <p>Permite introducir a los alumnos al primer tema a abordar: Niveles de organización de la materia</p> <p>Flecha atrás funciona como botón y enlaza con la siguiente pantalla</p>	<p>A través de una lluvia de ideas, los alumnos comienzan a identificar los componentes de un ecosistema y la importancia de su estudio por niveles.</p>

 <p>¿Cuáles son los niveles de organización de la materia?</p> <p>La materia incluye sistemas de organización donde cada uno de los componentes, está ordenado jerárquicamente en niveles de complejidad.</p> <p>Existen distintos tipos de sistemas, entre los que encontramos, la organización química, biológica o ecológica.</p> <p>El sistema de organización ecológica incluye a los sistemas anteriores. Comprende las relaciones que establecen los seres vivos con su entorno y se compone de cuatro niveles, en orden creciente:</p> <p>Población Comunidad Ecosistema Bioma Biosfera.</p>	<p>Presentación del primer tema: Niveles de organización de la materia</p> <p>Texto estático, a excepción de las palabras “niveles de complejidad”, resaltadas en rojo, las cuáles funcionan como botón</p> <p>Imágenes con función de botón</p>	<p>Breve descripción de los niveles de organización de la materia.</p> <p>Texto “niveles de complejidad”, enlaza con todos los niveles de organización de la materia.</p> <p>Imágenes que enlazan con cada uno de los niveles de organización ecológica.</p> <p>Casa, botón que regresa a la página principal, parte superior derecha.</p>
 <p>Niveles de organización</p> <p>Diagrama circular que muestra los niveles de organización biológica: Organo, Tejido, Celula, Organismo, Población, Comunidad, Ecosistema, Bioma, Biosfera.</p>	<p>Función: Muestra de manera general los niveles organización de la materia</p> <p>Texto con función de botón</p> <p>3 imágenes gif</p>	<p>Imagen animada que, al acercar el puntero en cada nivel, se muestra su explicación de manera breve con su respectivo ejemplo.</p> <p>Botón que regresa a la pantalla anterior, parte superior izquierda.</p>

4.4 Fase de Implementación

Se implementó en el Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Vallejo, como estrategia didáctica para la enseñanza del tema “Estructura y procesos en el ecosistema” abarcando los subtemas, niveles de organización ecológica, componentes bióticos y abióticos y relaciones intra e interespecíficas; aplicándose a 4 grupos distintos que se encontraban cursando el cuarto y sexto semestre de manera ordinaria la asignatura de Biología II y IV respectivamente.

4.5 Evaluación del software

Con la finalidad de conocer aspectos generales del software se consideró la opinión de los alumnos que participaron en las clases donde se realizó la implementación del SE.

Se elaboró un cuestionario con apoyo de los formularios de Microsoft Forms (figura 4), con un total de 22 preguntas (anexo 3), 20 fueron basadas en la escala de Likert, con respuestas de opción múltiple, considerando 5 ítems, que va desde totalmente de acuerdo hasta totalmente en desacuerdo, considerando un neutral para aquellos que ni de acuerdo ni en desacuerdo estuvieron.

Se utilizó esta escala porque, permite obtener la opinión de los encuestados a una escala cualitativa con relación al uso, contenido, elementos visuales e interactividad del SE.

The image shows a preview of a Microsoft Forms questionnaire. The top section has a blue header with a cartoon character and the text 'Software Educativo'. Below this, on a white background, is the text 'EVALUACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO CCH VALLEJO', 'Grupo: 448 B', and 'Profesora: Adriana Hernández Ocaña'. The bottom section shows a form field with the label '1. Nombre *' and a placeholder 'Escribe tu respuesta'. A red asterisk indicates that this field is mandatory.

Figura 4. Vista previa del cuestionario de evaluación del software educativo vaciado en la plataforma de FORMS

5 CAPÍTULO IV METODOLOGÍA DE LA INTERVENCIÓN DIDÁCTICA

5.1 Área de estudio

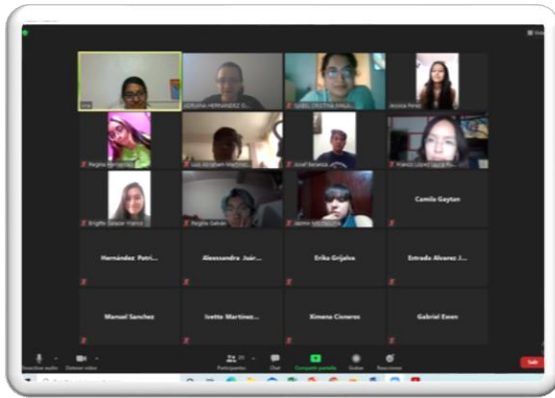
El presente trabajo se realizó de manera virtual, durante el ciclo escolar 2021-2, en el Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Vallejo, ubicado en, Av. 100 Metros Esq. Fortuna, Magdalena de las Salinas, Gustavo A. Madero, C.P. 07760, México D.F.

Como se ha mencionado dada la situación por la que se está atravesando (pandemia por COVID-19), la enseñanza dio un giro drástico al cambiarse repentinamente a una enseñanza virtual que, si bien hoy en día la mayoría de la población está relacionada con la tecnología debido a la demanda y uso de aparatos tecnológicos, no lo es así para la forma de enseñar y aprender.

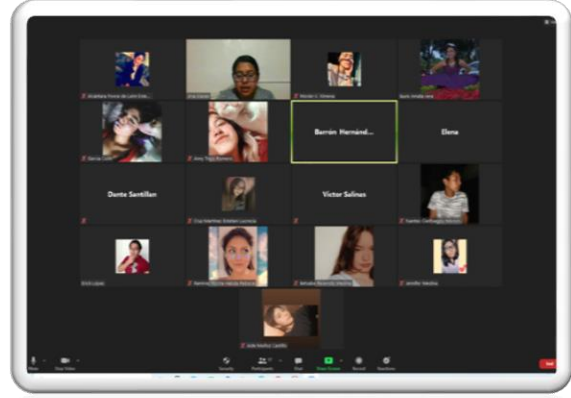
Todos los centros educativos, incluidos los colegios, preparatorias y facultades de la UNAM se vieron en la necesidad de continuar con la enseñanza a la distancia, de manera virtual, considerando así diversas plataformas de comunicación entre docente-alumno, como: Classroom, Gmail, Meet, Moodle, Teams, Skype, WhastApp, Zoom, entre otras.

Por lo que la implementación del software educativo se realizó a través de 3 plataformas diferentes, Zoom, Meet y Teams (Fig. 5), respetando la plataforma con la que trabajaba cada profesor. Para la entrega de trabajos de parte de los alumnos hacia el docente, se utilizó classroom y Gmail.

De manera personal, se compartió el WhatsApp del docente para aclarar cualquier duda del alumno, con relación a lo que se estuviera trabajando en las clases, de esta manera, se permitía y aseguraba un contacto más directo entre profesor-alumno.



a) Grupo 470 – B
 Plataforma: Zoom
 Profesora: Adriana Hernández



b) Grupo 433 - A
 Plataforma: Zoom
 Profesora: Mariela Rosales



c) Grupo 433 – A
 Plataforma: Meet
 Profesora: Mariela Rosales



d) Grupo: 609
 Plataforma: Meet
 Profesor: Miguel Jiménez

Figura 5. Como se aprecia en las imágenes, son diferentes plataformas de trabajo para el aula virtual, cada una tenía sus propios beneficios, aunque en funcionalidad con relación al audio, Meet tenía mejor calidad, contrario a Zoom, por citar un ejemplo.

- Características de la población de estudio

De acuerdo con el Estudio Básico de Comunidad Objetivo [EBCO], (2018), datos obtenidos por el INEGI, en la encuesta inter censal 2015, indican que, en la alcaldía Gustavo A. Madero, en materia de educación, de acuerdo con el nivel medio superior, hay una disminución de porcentaje de la población con dicha escolaridad, con sólo el 21.67% en comparación con el nivel de educación básica, que cuenta

con 53.46%, de acuerdo con las estadísticas, a mayor edad la población no continúan con sus estudios.

Aunque pueden ser diversos los motivos por los que atraviesan los estudiantes: (económicos, familiares, y ahora, se considera el estrés ocasionado por el encierro, estudiar en línea, aunado a la cantidad de trabajos que diversos docentes llegan a dejar), es importante considerar las consecuencias del abandono escolar, sobre todo en este nivel, ya que es una población joven que al estar pasando por diversos cambios tanto físicos como emocionales, también se encuentran en una búsqueda de identidad, por lo que es muy fácil que caigan en diversos riesgos de consumo y violencia.

Así que es importante resaltar la labor docente dentro de un grupo social muy diverso, debemos comprender esta nueva realidad para seleccionar las mejores estrategias de enseñanza que permitan despertar en ellos el interés y la motivación por aprender, pues serán determinantes para comunicar el conocimiento y su interiorización.

5.1.1 Selección de grupos

Se preguntó sobre la disponibilidad de grupos a diversos profesores asignados a biología 2, para que permitieran llevar a cabo la intervención didáctica sin afectar sus actividades cotidianas y trabajo de clase, obteniendo respuesta afirmativa de parte de tres profesores de los cuáles uno de ellos me permitió trabajar con dos grupos.

Los grupos quedaron conformados como lo muestra la tabla 4, los promedios de alumnos presentes por grupo varían un poco, se desconoce la razón de los alumnos ausentes, los presentes se encontraban en un rango de edad de entre 15 y 17 años.

Como se mencionó las clases fueron realizadas de manera virtual, por lo tanto, todos los alumnos contaban con un dispositivo electrónico para tomar la clase ya sea en celulares, tabletas o computadoras, lo cual fue benéfico para el uso del SE.

Los estudiantes del CCH, cursaban la asignatura de Biología II correspondiente a cuarto semestre, mientras que un solo grupo cursaba Biología IV correspondiente al sexto semestre, todos estaban asignados en diferentes horarios (tanto matutino como vespertino); de igual manera, tres grupos estaban por iniciar la unidad 2 ¿Cómo interactúan los sistemas biológicos con su ambiente y su relación con la conservación de la biodiversidad? y un grupo con el tema Biodiversidad de México, de Biología IV.

Tabla 4. Distribución de los grupos con los cuáles se trabajó el software educativo

Profesor de grupo	Grupo	Promedio de alumnos presentes en las intervenciones docentes	Horario asignado a la asignatura de Biología 2	Días de la semana asignados a la asignatura de Biología 2
Adriana Hernández Ocaña	470 - B	18	19:00 – 21:00	Ma, J, V
Adriana Hernández Ocaña	448 - B	19	17:00 – 19:00	Ma, J, V
Mariela Rosales Peña	433 - A	17	9:00 – 11: 00	L, M, V
Miguel Jiménez Valdés	609 - A	16	11:00 – 13:00	L, M

5.2 Preparación de las clases

Una vez elaborado el SE, se procedió a configurar el plan de clase (anexo 4) acorde a los aprendizajes esperados propuestos en el programa de estudios del CCH actualizado al 2016, esto con la finalidad de tener una mejor planeación de lo que se pretendía enseñar y sugerir alternativas en caso de inconvenientes que se llegaran presentar (falla eléctrica, mala señal, error en el software o dispositivo electrónico a usar).

Se trabajaron 5 sesiones por grupo, durante las cuales, las actividades de trabajo tuvieron una duración de 2 horas, con excepción de la tercera intervención en 3 grupos, dado que sólo los viernes tenían asignada una hora para la asignatura.

A pesar de que el recurso didáctico se creó como estrategia de enseñanza para la impartición de las clases, también se trabajaron otros elementos didácticos para ejemplificar y facilitar el aprendizaje en los alumnos como, peluches, plantas, lecturas, cuestionarios, mapas mentales, cuadros comparativos, quizizz, cuestionarios, etc., de modo que las clases fueran interactivas y con el objetivo de repetir algunos conceptos clave para su comprensión (anexo 5).

5.2.1 Diseño y aplicación de las pruebas de evaluación

Instrumentos de evaluación

Para conocer los logros obtenidos con el uso del SE como medio de enseñanza se diseñaron y aplicaron dos instrumentos de evaluación: pre test y post test. El primero permitió identificar los conocimientos previos que tenían los alumnos, mientras que el segundo permitió identificar el nivel de conocimiento adquirido.

Para la elaboración del pre test y post test, se partió de palabras clave que comprenden el tema “Estructura y procesos en el ecosistema”, considerando 10 ítems, cada uno de ellos con opción múltiple (anexo 6).

Estos cuestionarios fueron aplicados al inicio y al final de la intervención en cada grupo, los ítems se vaciaron en 2 apps (Kahoot y Quizizz) que sirven para evaluar a los estudiantes por medio del juego. Una vez finalizado el juego, las apps recaban una serie de datos con relación a los resultados obtenidos por cada alumno, de modo que se puede evaluar de manera inmediata los conocimientos previos, los adquiridos y conceptos clave que se les dificultaron.

Análisis estadístico del pre y post test por cada grupo

Se analizó la prueba de normalidad Shapiro-Wilk del pre test y post test de los resultados de la opinión de los alumnos con relación al uso del software educativo como medio de enseñanza, teniendo en cuenta lo mencionado por Thadewald y Buning (2007), pues esta prueba ha demostrado de manera general resultados adecuados cuando se trabaja con distribuciones de colas cortas y con un tamaño de muestra inferior a 30.

Para lo cual, se consideró una significancia de $P = 0.05$, formulando las siguientes hipótesis para la toma de decisión:

Ho: Los datos analizados siguen una distribución normal

Ha: Los datos analizados no siguen una distribución normal

En caso de que el valor de $P < 0.05$ se rechazará la Ho, si se verifica que los datos no siguen una distribución normal, se aplicará una prueba de comparación no paramétrica, Mann-Whitney.

✚ Análisis comparativo entre grupos del pre y post test

Se aplicó la prueba de χ^2 entre los porcentajes de calificación de los grupos en el pretest y post test, donde:

$$\chi^2 = \sum \frac{(fo - ft)^2}{ft}$$

Fo = Frecuencia de calificación en el grupo 1

Ft = Frecuencia de calificación en el grupo 2

Se consideraron las siguientes hipótesis:

Ho: La proporción de calificaciones obtenidas en el pretest son similares entre los grupos.

Ha: La proporción de calificaciones obtenidas en el pretest son diferentes entre los grupos.

Ho: La proporción de calificaciones obtenidas en el post test son similares entre los grupos.

Ha: La proporción de calificaciones obtenidas en el post test son diferentes entre los grupos.

Se tomó la decisión de rechazar Ho cuando $P < 0.05$.

Para la evaluación del software educativo, se elaboró un cuestionario valorando las respuestas con una escala de Likert, el cuál fue aplicado en cada grupo al término de la intervención didáctica.

Se evaluó la interface de comunicación entre escenas/pantallas y el contenido de aprendizaje, como:

- Diseño
- Botonería
- Claridad del tema
- Coherencia de contenido
- Ejemplos claros
- Variedad de actividades
- Valor general del software

6 CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LA INTERVENCIÓN DIDÁCTICA

El apartado se encuentra organizado de la siguiente manera, primero, el análisis de los datos obtenidos en el pre y post test por todos los grupos, posteriormente, por cada grupo y finalmente un análisis comparativo entre los grupos; segundo, el análisis del software educativo empleado como medio de enseñanza y tercero la opinión de los alumnos sobre el software educativo elaborado.

6.1 Análisis de datos del pre test y post test de todos los grupos

Los cuatro grupos con los que se trabajó fueron evaluados antes y después de la intervención docente.

Los valores numéricos obtenidos fueron a través de una evaluación de 10 ítems (anexo 4) que se vació en una App llamada “Kahoot”, para el caso del pre test, mientras que el post test se vació en la App “Quizizz” (ambos evalúan de manera inmediata cada pregunta de acuerdo al valor que se le asigne), obteniendo los siguientes resultados de manera general para los 4 grupos en los que se trabajó:

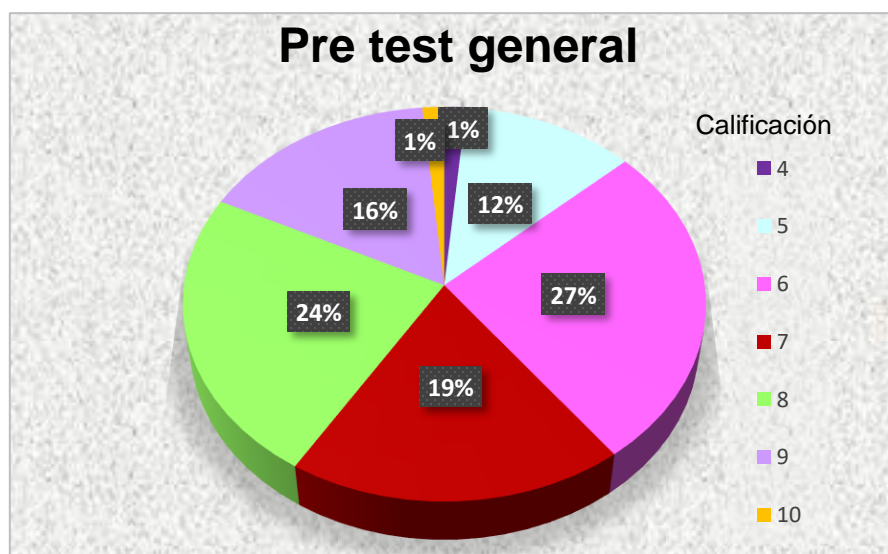


Figura 6. Resultados promedio obtenidos en el pre test, por todos los grupos en los que se intervino

Como se puede apreciar en la figura 6, de los 68 alumnos evaluados, más de la mitad (86%) tenía conocimientos previos de los temas que se iban a trabajar (calificaciones aprobatorias), mientras que 13% de ellos desconocía los conceptos clave o posiblemente por razones como calidad del internet, dispositivo electrónico, etc., y por ello no contestó adecuadamente el diagnóstico, obteniendo así calificaciones de 4 y 5 respectivamente; por el contrario sólo 1% de la población evaluada no mostró dificultad en contestar de manera acertada los 10 ítems considerados clave para comprender el tema.

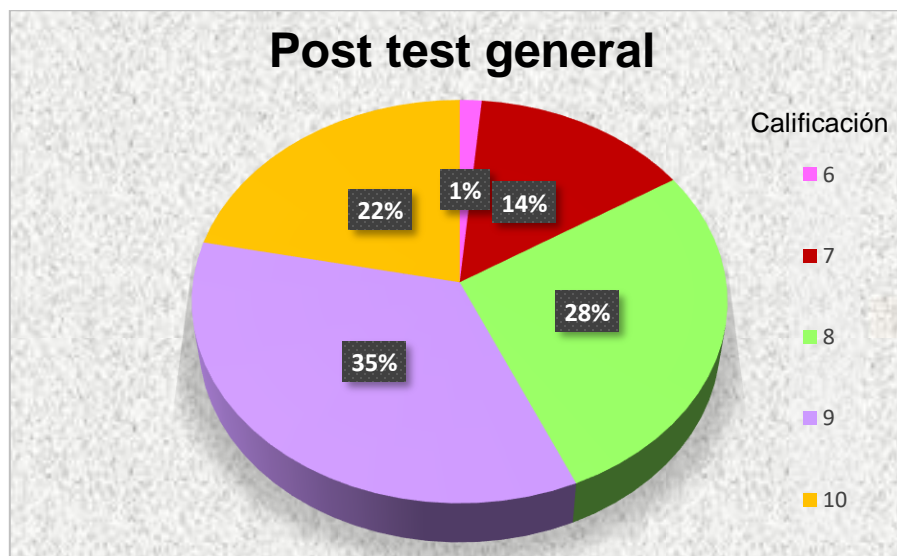


Figura 7. Resultados promedio obtenidos en el post test, por todos los grupos en los que se intervino

Por otro lado, después de la intervención docente (fig. 7), se observa una mejoría de los alumnos evaluados, en contraste con el pre test no hubo calificaciones reprobatorias obteniendo en su mayoría (85%) calificaciones que oscilan entre 8 y 10, mientras que solo 1% de los alumnos evaluados obtuvo 6 y 14% obtuvo 7, por lo que podemos asumir que el SE promovió el aprendizaje.

6.2 Análisis de datos por cada grupo

Las siguientes gráficas muestran los resultados obtenidos de manera más específica, por grupos antes y después de la intervención docente:

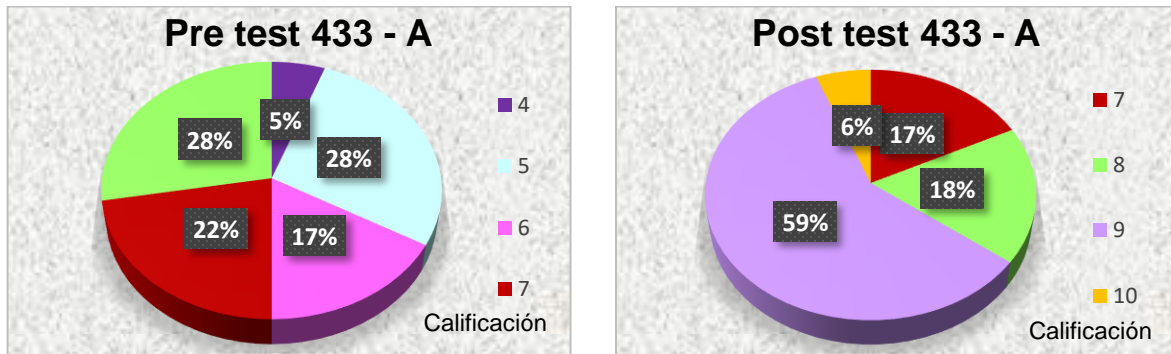


Figura 8. Resultados obtenidos para el grupo 433 - A

Como podemos apreciar en la figura 8, durante el pre test hubo 33% de calificaciones reprobatorias con un valor de 4 y 5, esto fue equivalente a una tercera parte del grupo, por el contrario, en el post test podemos observar una mejoría debido a que la calificación mínima se encuentra en 7 con 17% de los alumnos y después de la intervención podemos apreciar más alumnos que mostraron dominio de todos los conceptos evaluados, con un 6%.

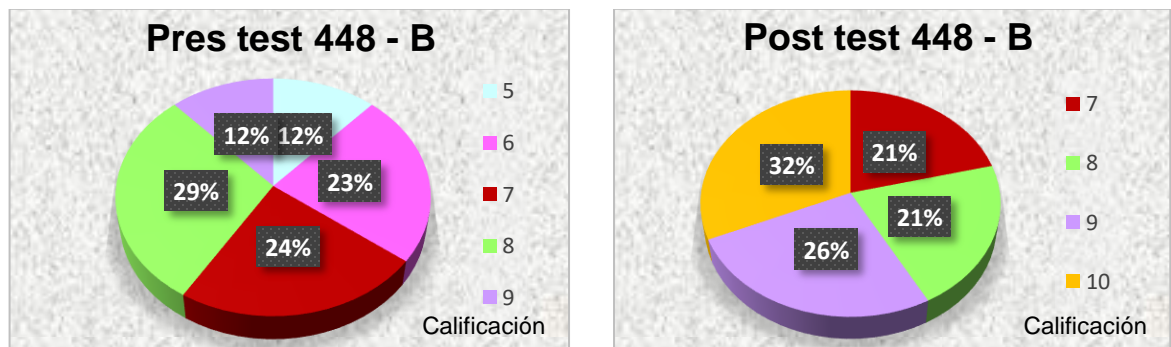


Figura 9. Resultados obtenidos para el grupo 448 - B

Para el caso del grupo 448-B, podemos observar en ambas evaluaciones calificaciones más altas en comparación el grupo 433-B, en el pre test (Fig. 9) hubo calificaciones reprobatorias con un 12%, esto no quiere decir que los alumnos desconocen algunos conceptos clave, el mismo porcentaje corresponde para

aquellos que obtuvieron 9 en su prueba y la mayoría domina 7 de los 10 conceptos cuestionados. Después de la intervención, podemos observar una mejoría en el post test, donde 32% de los alumnos mostraron dominio de todos los conceptos, y el 21% de ellos dominó entre 7 y 8 conceptos, lo cual también es bueno.

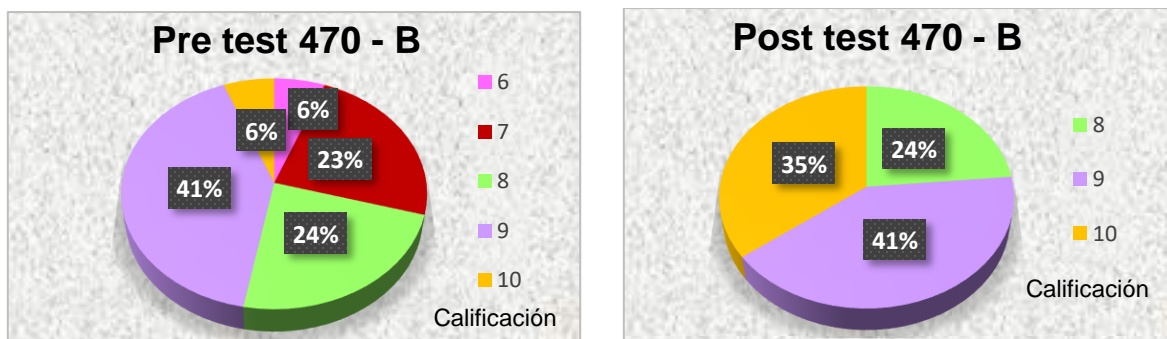


Figura 8. Resultados obtenidos para el grupo 470 - B

Como se aprecia en el pre test (fig. 10), en el grupo 470-B, el 100% de los alumnos evaluados demostraron tener conocimientos previos, de los cuales el 6% mostró dominio completo de los conceptos en contraste, ese mismo porcentaje mostró dificultad al responder 4 de los 10 conceptos, mientras tanto el 41% de los alumnos solo tuvieron dificultad en un concepto; finalmente, después de la intervención, se puede apreciar una mejoría en el grupo aumentando el porcentaje del dominio de los conceptos con un 35%, manteniéndose los mismos porcentajes en el pre test y post test para el dominio de 8 y 9 conceptos clave que se evaluaron.

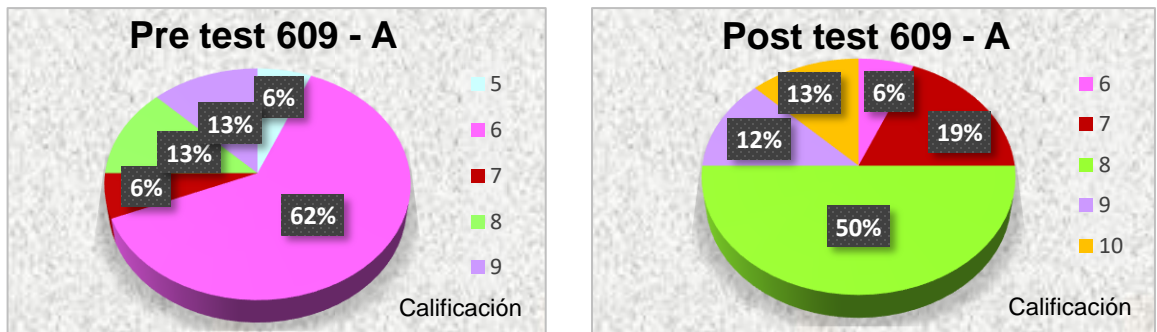


Figura 11. Resultados obtenidos para el grupo 609

Finalmente, en el grupo 609, 62% de los alumnos evaluados en el pre test (fig. 11) mostraron dominio en 6 de los 4 conceptos, por lo que la mayoría de la población conocía de los temas que se iban a trabajar en la intervención didáctica, sin embargo en el post test a pesar de que podemos visualizar una mejoría ya que ahora un 13% de los estudiantes dominaron todos los conceptos, con relación a evaluaciones con calificación de 9, podemos ver una disminución comparada con el pre test, por lo que sería conveniente indagar que sucedió; por otro lado, la mitad del grupo dominó 8 de los 10 conceptos y aún hubo un 6% de los estudiantes que mostraron dificultad para dominar 4 de los 10 conceptos evaluados.

6.2.1 Análisis estadístico por cada grupo

De manera general podemos ver en el post test una mejoría en todos los grupos pesar de que en algunos fue mínima y en otros no, sería importante evaluar con más detalle que factores pudieron intervenir para obtener dichas calificaciones, no olvidemos que se trabajó en línea todo el tiempo y el factor “funcionamiento adecuado del internet” fue determinante en algunos estudiantes.

De manera estadística, los resultados obtenidos para cada grupo en el pre test y post test fueron analizados a través de la prueba Shapiro-Wilk, considerando $P=0.05$, sin embargo, algunas de las aplicaciones no siguieron una distribución normal (tabla 5), por lo que se tomó la decisión de comparar los resultados

obtenidos con la prueba de Mann-Whitney (tabla 6), proponiendo las siguientes hipótesis:

- **Ho:** los valores del pretest son similares a los valores del post test
- **Ha:** los valores del pretest son diferentes a los valores del post test

Tabla 5. Valores de significancia (P) obtenidos con el estadístico de Shapiro-Wilk

Grupo	433 - A	448 - B	470 - B	609
Evaluación				
Pre test	0.02873	0.176	0.0614	0.000685
Post test	0.001622	0.007478	0.01011	0.07639

Tabla 6. Valores de significancia (P) obtenidos con el estadístico de Mann-Whitney

Grupo	433 - A	448 - B	470 - B	609
Media	2.786E-05	0.00097474	0.011978	0.0022459

Como podemos apreciar en la tabla 6, todos los resultados tienen valores menores a $p= 0.05$, por lo que se acepta la hipótesis alterna: “Los valores del pretest son diferentes a los valores del post test”, por lo tanto, tras el uso del software educativo elaborado para la intervención didáctica, se mostraron resultados favorables en el aprendizaje de los estudiantes.

6.2.2 Análisis comparativo entre grupos

Una vez expuestos los resultados del pre test y post test por cada grupo, se presenta a continuación un análisis de resultados en forma comparativa, entre los cuatro grupos a los que se aplicó el software educativo. El análisis estadístico que se aplicó fue X^2 , con el cuál es posible determinar si existen diferencias significativas entre la comparación de los resultados obtenidos por cada grupo.

Al aplicar la prueba de X^2 entre los porcentajes de calificación de los grupos en el pretest se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre todas las comparaciones (Tabla 7).

Tabla 7. Valores de significancia (P) obtenidos de la comparación con el estadístico X^2 para el pre test.

Grupos	433-A	448-B	470-B	609-A
433-A	0			
448-B	0.006	0		
470-B	<0.001	<0.001	0	
609-A	<0.001	<0.001	<0.001	0

Al aplicar la prueba de X^2 entre los porcentajes de calificación de los grupos en el post test se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre todas las comparaciones excepto entre los grupos 448-B y 470-B (Tabla 8).

Tabla 8. Valores de significancia (P) obtenidos de la comparación con el estadístico X^2 para el post test.

Grupos	433-A	448-B	470-B	609-A
433-A	0			
448-B	<0.001	0		
470-B	<0.001	<0.4	0	
609-A	<0.001	<0.001	<0.001	0

Para efectos de comparación entre los cuatro grupos, es importante resaltar que no todos cursaban el mismo semestre y no siempre estuvieron presentes todos los alumnos en cada una de las intervenciones con el software educativo.

De este modo, podemos ver que, una sola herramienta de enseñanza no es suficiente para generar conocimiento ya que todos los alumnos aprenden de diversas formas, ya sea de manera visual, kinestésica, auditiva, etc., de modo que es labor del docente buscar, combinar y emplear diversas estrategias de enseñanza para favorecer el aprendizaje en los educandos.

Ahora bien, es importante resaltar que tanto el pre test como post test no fueron los únicos medio de evaluación (contenidos declarativos), ya que dentro del software educativo se incluyeron diversas actividades que permitieron evaluar en los alumnos contenidos procedimentales y actitudinales, una de las actividades donde los alumnos pusieron en práctica lo aprendido fue, debate sobre la construcción del tren maya, la cual se incluyó con la intención de promover el trabajo en equipo, así como el manejo y aplicación de diversos conceptos aprehendidos.

Se dividió al grupo en dos equipos, los que estaban a favor y los que estaban en contra de dicha construcción, en un inicio se les permitió elegir de qué lado les gustaría estar, sin mostrar objeción permitieron que se formaran los equipos al azar, cada integrante decidió usar sobrenombres relacionados al tema (población, comunidad, especie, turismo, economía, manglar, etc.).

De modo que la actividad fuera más interactiva, el docente actuó como moderador y tomó nota del desarrollo del debate, consideró el manejo de conceptos y como eran aplicados para decir si estaban a favor o en contra de la construcción y el porqué, previamente leyeron una lectura relacionada y se les envió páginas de internet para que pudieran consultar.

Por otro lado, varios estudiantes demostraron actitudes, conocimientos y valores que pudieron resaltar en sus respuestas (evaluación de contenidos actitudinales), tanto a favor como en contra, así mismo, varios de ellos se incluyeron como parte del ambiente, e incluso, algunos, solicitaron, cambiar de equipo, después de escuchar diversas opiniones de sus compañeros, esto demuestra también el aprendizaje que fueron adquiriendo durante la intervención didáctica y como se fueron apropiando del conocimiento para aplicarlo ante una situación real.

Además de la actividad antes mencionada, también se trabajaron otras actividades (anexo 5), como la realización de mapas mentales, cuadros comparativos, breves exposiciones sobre ecosistemas, visualización y análisis de videos que permitieron

enriquecer el contenido a enseñar para que los alumnos tuvieran diversas actividades para repasar lo aprendido de modo que se apropiaran de la mejor manera del conocimiento enseñado (evaluación de contenidos procedimentales).

De acuerdo con Arteaga (2016), un software educativo no es el único medio de enseñanza, puede ser un estilo innovador de aprendizaje en los estudiantes, ya que este modelo no permite que el docente sea un mero transmisor de conocimiento, sino que, a través de la manipulación de éste los estudiantes pudieron visualizar, navegar y cuestionarse el contenido que se les presentó, siendo el docente un guía en la adquisición y construcción del conocimiento del estudiante.

Ramírez (2018), señala que como docentes debemos renovar los ambientes de aprendizaje, lo cual, en cierta manera fue posible debido a la modalidad en la que se trabajó con los estudiantes, derivado de la pandemia por COVID-19, aunque para muchos fue difícil adaptarse a esta forma de trabajo, como docentes tuvimos que buscar estrategias de enseñanza que permitieran la comunicación y mantuvieran el interés entre el docente y alumno.

Ahora bien, la estrategia de enseñanza utilizada fue el SE, que cómo podemos ver en las figuras (5-10), fue un instrumento que permitió la adquisición de conocimiento y esto se debió a su diseño y aplicación, siguiendo un ordenamiento de la estructura didáctica, es decir, se cumplieron los principios citados por Remedi (1978) citado por Furlán (1978), hubo una secuencia del contenido, poco a poco se fue profundizando en los temas, se partió de lo general a lo particular y finalmente, se relacionaron los conceptos aprendidos con otras asignaturas y con la vida cotidiana.

De este modo, con el uso del SE podemos ubicarnos en el tercer subsistema de acuerdo con Furlán (1978), alumno-contenido-profesor, ya que, como docente, nos encargamos de seleccionar, secuenciar y profundizar el contenido con relación al nivel educativo de los alumnos, para favorecer su aprendizaje y se logre en cierta medida como lo menciona Camarena (2020), modificar la conducta del alumno,

logrando una racionalidad y socialización. Lo que se logró apreciar durante el debate fue como los alumnos eran capaces de expresar lo aprendido y compartirlo con sus pares.

Desde el punto de vista de Gallardo (2010), las actividades incluidas en el software educativo, fueron relacionadas con el contenido a enseñar para motivar al alumno y evitar confusiones, también se consideró acercarlos a la realidad, dónde se les permitió opinar y al mismo tiempo aplicar lo que aprendieron; ya que los alumnos tienden a aprender mejor cuando se les enseña relacionando el contenido con su vida cotidiana.

Finalmente se cumplió con los principios filosóficos que sustentan al modelo educativo del CCH:

- *Aprender a aprender*, los alumnos manipularon el contenido.
- *Aprender a hacer*, fueron capaces de trabajar en equipo, realizar lecturas, investigación y analizaron situaciones de la vida cotidiana elaborando sus propias conclusiones;
- *Aprender a ser*, se propiciaron valores como el respeto, la responsabilidad y tolerancia, que permitieron al alumno actuar con integridad hacia la naturaleza, e inclusive se incluyeron dentro del ambiente como humanos racionales que debían actuar con responsabilidad ante los recursos naturales.

6.3 Análisis del software educativo

Se aplicó un cuestionario de opinión a un total de 68 estudiantes con la finalidad de conocer aspectos generales del software educativo empleado en la intervención didáctica, obteniendo los siguientes resultados:

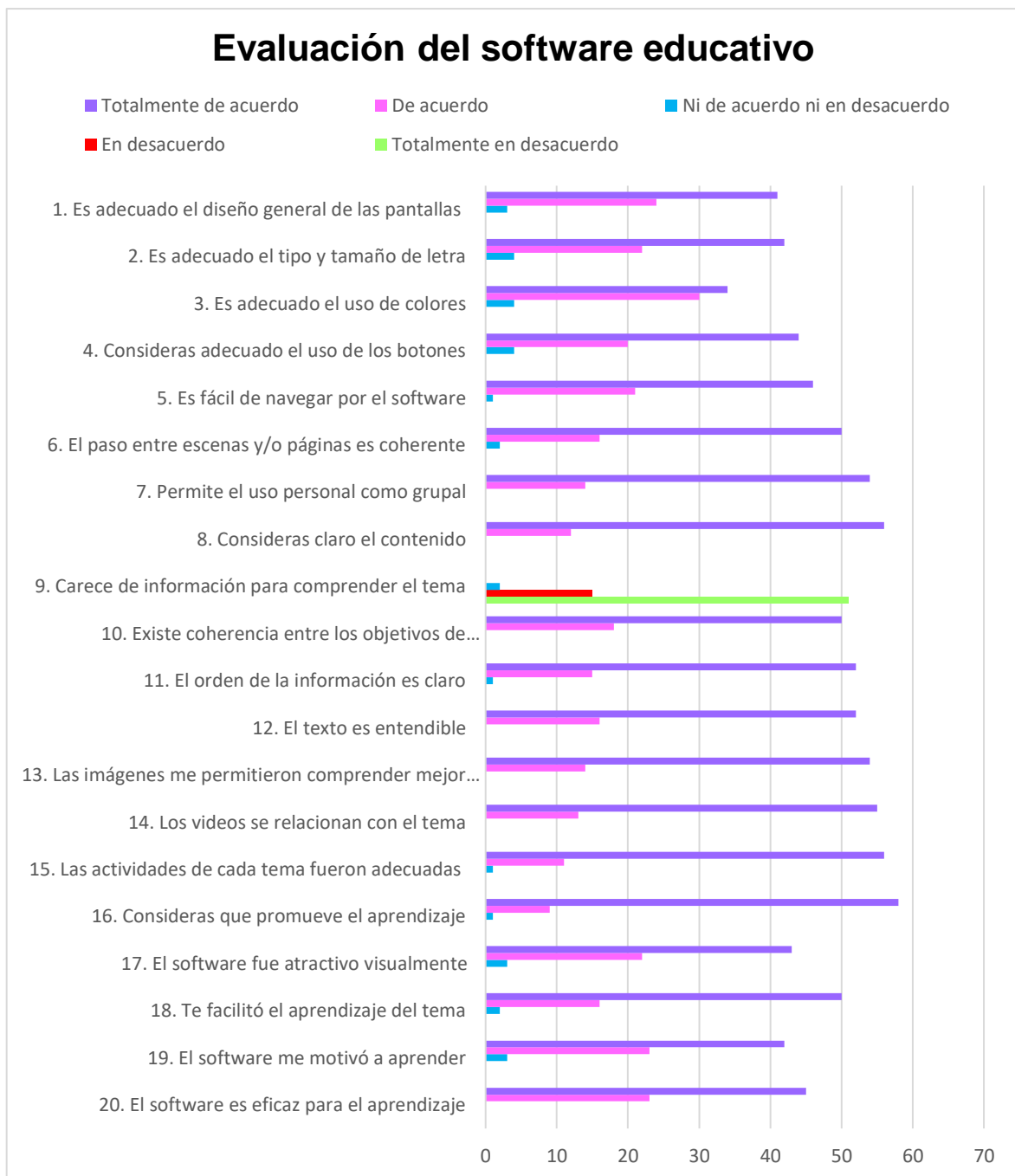


Gráfico 1. Opinión de los alumnos sobre el software educativo empleado como recurso didáctico para la enseñanza del tema “estructura y procesos en el ecosistema”

Como se puede apreciar en el gráfico 1, la mayor parte de la población de estudiantes que participo en la intervención didáctica con el software educativo está totalmente de acuerdo con los elementos que se consideraron para ser evaluado, obteniendo lo siguiente:

- **Elementos visuales** (preguntas 1-4,17), de las 5 preguntas, en 4 de ellas más de 40 alumnos estuvieron totalmente de acuerdo en estos aspectos, siendo el color un elemento que a pesar de que no desagradó, la mitad de los alumnos encuestados solo estuvo de acuerdo, finalmente 4 alumnos tuvieron una opinión intermedia con relación a estos aspectos que ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- **Navegación** (preguntas 5-7, 11), un aspecto importante de evaluar, sobre todo si se considera trabajar el software educativo de manera individual y desde casa, ya que cada escena deberá tener coherencia y llevar el conocimiento de lo general a lo particular, por lo tanto, en la opinión de los alumnos, más de 45 alumnos estuvo totalmente de acuerdo con estos elementos, el resto estuvo de acuerdo y una minoría de 3 opinaron, ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- **Motivación** (preguntas 18, 19, 20), es muy importante para el proceso de aprendizaje en los estudiantes, conecta lo cognitivo con lo emocional de modo que se pueda despertar y mantener el interés de aprender; de los 68 alumnos que evaluaron el software más de 40 estuvieron totalmente de acuerdo en que favorece el aprendizaje y mantiene el interés, 20 estuvieron de acuerdo, 3 ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- **Contenido** (preguntas 8-16), otro aspecto igual de importante que el resto, pero que es la raíz del software educativo, tuvo opiniones favorables, más de 50 alumnos estuvieron totalmente de acuerdo en que el contenido, las imágenes, videos y actividades presentadas fueron claras, coherentes y promovieron el aprendizaje de los estudiantes, el resto estuvo de acuerdo; de igual manera 51 alumnos estuvieron totalmente en desacuerdo en que el software carezca de información para comprender el tema mientras que sólo dos tuvieron una opinión neutral, el mismo caso para las actividades expuestas en cada tema sólo uno tuvo una opinión neutral.

De manera general, tanto el software como las actividades que se trabajaron tuvieron opiniones completamente favorables, si bien, hubo pocas opiniones que

fueron neutrales, ninguna afecta de manera negativa la efectividad del software como medio de enseñanza para el tema “estructura y procesos en el ecosistema”.

- **Valor general del software**, para finalizar, se les pidió a los alumnos que evaluarán de manera numérica el software educativo utilizado en la intervención didáctica, considerando una escala del 1 al 10, obteniendo los siguientes resultados:

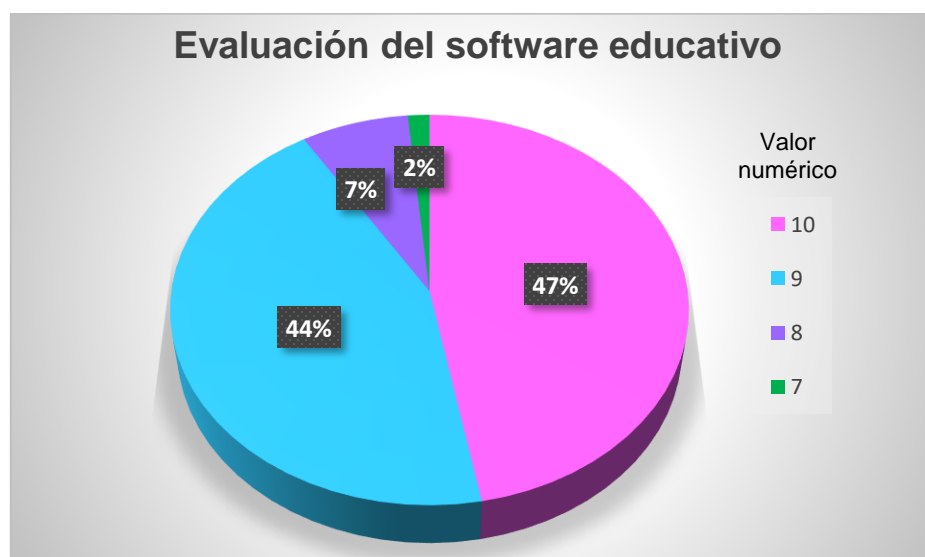


Figura 12. Resultados obtenidos en la evaluación del software educativo.

Como se puede apreciar en la figura 12, 47 % de los alumnos que evaluaron el software lo califican con un 10 mientras que 44% con un 9, por el contrario sólo un alumno lo evaluó con 7 argumentando que fueron los elementos visuales los que le adjudicaron dicha calificación, ya que pudieron ser más llamativos para mantener su interés, finalmente el 7% considera que el tamaño de letra y colores menos llamativos podrían mejorar el aspecto del software; si bien, no siempre podemos cumplir con las expectativas de todos los estudiantes, debido a que cada uno de ellos tienen formas de pensar y aprender diferentes, como docentes tratamos de abarcar o considerar aspectos de la mayor parte del alumnado.

Es importante considerar que el uso del software se vio beneficiado en gran parte por la modalidad de enseñanza a la que se tuvo que recurrir, trabajar en línea, como docentes teníamos que buscar estrategias que mantuvieran el interés de los alumnos y motivarlos a continuar aprendiendo a pesar de las dificultades por las que la sociedad atravesó debido a la pandemia por COVID-19.

6.4 Opinión de los alumnos

El siguiente cuadro muestra algunas opiniones generales de los alumnos que trabajaron con el software educativo relacionadas a la pregunta, ¿sugieres algún cambio en el software? ...

Grupo 433 – A

- *Colores un poco menos brillantes*
- *Ninguno, me pareció muy creativo e interesante*
- *No, realmente pienso que está totalmente claro, es comprensible y me gustó bastante*
- *Nada, creo que es un software muy completo y de mucha ayuda*
- *La verdad es que no, en lo personal me gustó mucho, es muy atractivo e interesante, ya que no hace tediosa la clase*
- *Muy único y muy padre*
- *Un poco más de color, pero todo lo demás me gustó mucho*
- *ME GUSTO MUCHO, PERO CREO QUE SERÍA VISUALMENTE MÁS LLAMATIVO SI LAS IMÁGENES ESTUVIERAN DISTRIBUIDAS Y NO SOLAMENTE HASTA ABAJO DEL TEXTO.*
- *Gracias por sacarnos de lo cotidiano, me gustó mucho el software*

Grupo 448 – B

- *Ninguno todo me pareció bien*
- *No, que sea gratis porque es muy bueno*
- *Mostrar las imágenes más grandes*
- *No realmente, me parece una herramienta que facilita el aprendizaje*
- *Agregar más colores llamativos*
- *Ninguno, el software es completamente agradable y facilita el aprendizaje*
- *No, me parece excelente*
- *Sería que fuera un poco más llamativo, pero en lo personal me pareció bastante interesante y de un aprendizaje muy bueno, gracias.*
- *Me gustó mucho el software, es muy práctico*

Grupo 470 – B

- Sería muy bueno e interesante que incluyera más videos de los animales que mencionan, aunque sea cortos :)
- Ocupar tipografías más llamativas
- Un poco más de combinación en los colores
- Todo me parece excelente
- No, desde mi punto de vista fue un buen trabajo, didáctico, motivado, activo y pienso que ayuda bastante en el aprendizaje ya que despierta el interés y me gusto las clases y como fueron desarrollándose.
- La tipografía sea más grande y más leíble
- Yo sugiero que este software se le debe de compartir a los estudiantes para que en un futuro ellos puedan consultar la información cuando gusten.
- Sinceramente a mí me agrado mucho, las imágenes y colores son buenas ayuda a tener un aprendizaje mejor

Grupo 609

- Todo fue muy interactivo, haciendo que fuera claro y entretenido
- Creo que en general estuvo muy bien y fue interactivo
Sólo hay que dar más tiempo para ver las imágenes
- Cambiar o hacer los esquemas más grandes para que se vean
- Poner probablemente imágenes un poco más grandes y llamativas
- Realmente creo que es software es bastante adecuado, tal vez más color lo haría más llamativo
- No tengo ninguna sugerencia ya que me pareció que el software fue bastante útil para el aprendizaje, su funcionamiento fue bueno y me ayudó mucho a comprender de mejor manera los temas
- Considero que los colores de la letra los podría poner de otro color, así como el tipo de letra
- Solo que se pongan un poco más de imágenes
- El color de las diapositivas, podrían ser de diferentes colores

Cuadro 1. Opiniones de los alumnos con relación a su experiencia trabajando con el software educativo.

Para los estudiantes que estuvieron en todas las sesiones en las que se intervino, fue una experiencia grata trabajar con el software como medio de enseñanza, lo cual se ve reflejado en el cuadro 1, donde se les cuestiono si sugerían algún cambio en el software, respondiendo en su mayoría que no, sin embargo, algunas de las opiniones de los alumnos se centraron en elementos visuales como, colores, más o menos brillantes, tamaño y tipo de letra e imágenes, de igual manera en su mayoría consideraron que el uso del software facilitó su aprendizaje y despertó su interés, lo cual concuerda con el gráfico 1; finalmente algunos solicitaron que se les compartiera el software para ser utilizado como una fuente de consulta en los siguientes semestres.

7 CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

- De acuerdo con los resultados obtenidos en el pre test y post test, se concluye que se lograron los aprendizajes de parte de los estudiantes, ya sea que se hayan apropiado del conocimiento, aprendieron nuevo conocimiento o reconstruyeron sus conocimientos previos.
- A partir del diseño, elaboración y aplicación del software educativo, se contribuyó a elevar el interés y los conocimientos en los estudiantes, debido a que se utilizó como una herramienta didáctica que favoreció el aprendizaje de los contenidos del programa.
- El software educativo es un material motivador y de interés para los estudiantes, debido a que se presentaron elementos visuales que atrajeron su atención, se consideraron imágenes y videos de interés y relacionados con su vida cotidiana.
- El software permitió alcanzar los objetivos de aprendizaje establecidos en el plan de estudios del CCH (2016).
- La enseñanza no se debe enfocar en una sola herramienta didáctica, recordemos que existen diversas formas de aprender y cada grupo es diferente, por lo tanto, se deben utilizar diversas herramientas o actividades que consideren los diferentes estilos de aprendizaje.
- Por ello, el incluir actividades como el debate, exposiciones, cuadros comparativos, etc., permitió que los estudiantes además de explorar el contenido, lo aplicaran en un caso específico.
- A pesar que de las mayores críticas del software fueron hacia los elementos visuales, es importante considerar que todos tenemos diferentes gustos, por lo que no puede ser un factor limitante para el uso del software o cualquier elemento que se quiera utilizar en la enseñanza, pero, si se debe considerar el nivel educativo, en un nivel superior se tiende usar menos colores llamativos y variados contrario a trabajar con grupos de educación media superior.

- La selección de actividades a trabajar con los estudiantes fue planeada considerando el contenido a enseñar y los objetivos que se pretende alcanzar y sobre todo es muy importante explicar de manera clara las indicaciones.
- Si bien el software es un apoyo tecnológico para que los estudiantes adquieran el conocimiento de manera autónoma, el docente siempre será pieza clave en la enseñanza, ya que es un guía en el proceso de aprendizaje, por lo que un software no sustituye la labor del docente.
- El trabajar en línea, fue un gran reto tanto para docentes como para los estudiantes, sobre todo cuando no se estaba preparado, como docentes debemos ser empáticos, flexibles, asertivos, resilientes tolerantes, con capacidad de improvisar, innovar y crear, entre muchas otras habilidades para facilitar el aprendizaje en los estudiantes.
- El uso de la tecnología tuvo su mayor apogeo durante esta pandemia, por lo que si se pretende continuar con una educación híbrida es importante conocer bien las herramientas de trabajo, sus características e identificar a que grupo está dirigida atendiendo las necesidades de la mayoría de los alumnos.
- Al recurrir a la tecnología para mejorar nuestra enseñanza, también mejoramos nuestra práctica profesional, porque enriquecemos nuestros recursos, planeaciones y contenido a enseñar, debido a que la tecnología se ha vuelto una necesidad para promover la inclusión en la vida social, cultural, económica y laboral.
- Finalmente, como docentes debemos identificar y fortalecer las capacidades y habilidades de los jóvenes, de modo que podamos contribuir en la formación de una sociedad más responsable éticamente, sobre todo con el ambiente.

Con este trabajo se demuestra que los docentes somos capaces de elaborar materiales de aprendizaje para los estudiantes acordes a la tecnología, sin importar si somos expertos o no, ya que actualmente existen diversos tutoriales y cursos en línea que también nos enseñan y orientan en la elaboración de recursos

innovadores; sólo es seleccionar actividades y el contenido acorde al plan de estudios para obtener resultados favorables cambiando un poco la forma tradicional de enseñar.

8 RECOMENDACIONES

- ✓ La actual pandemia por COVID-19, le dio un giro inesperado a la enseñanza, aprendizaje en línea, a pesar de que algunas escuelas y facultades, entre ellas la UNAM, ya tenían tiempo trabajando con esta modalidad, pocos eran los que la conocían, por lo que esta nueva forma de aprender favoreció a muchos y a otros no.
- ✓ El uso de las TIC tiene el potencial de transformar la educación de manera innovadora, ya que permite crear entornos para que el estudiante pueda representar, procesar, transmitir y compartir grandes cantidades de información con cada vez menos limitaciones de espacio y de tiempo, de forma casi instantánea.
- ✓ Si bien el programa utilizado para la elaboración del software educativo ha dejado de ser funcional, dada las actualizaciones de la tecnología, es recomendable continuar con el uso de otras aplicaciones que sirvan de apoyo en la elaboración de material para el proceso de enseñanza, como lo es *HTML5*, *Javascript* y *CSS*, herramientas sencillas de usar que disponen de un diseño más flexible y una gran adaptabilidad con las pantallas de los teléfonos móviles.
- ✓ Es recomendable hacer pruebas piloto con algún software elaborado para detectar detalles que en determinado momento dejan de ser perceptibles para el docente, como tamaño de letra, uso de colores, imágenes que pueden confundir, etc., de modo que se pueda mejorar su presentación para mantener el interés del estudiante.
- ✓ El uso de cualquier software y/o herramienta debe ocuparse con otros recursos didácticos que sean acordes con el contenido a enseñar para que potencien su alcance y motiven a los estudiantes.

- ✓ Si se pretende compartir el software con los estudiantes, es importante elaborar de manera adecuada y precisa las instrucciones de navegación, la forma de usarlo, describir las características del equipo que se requiera para su instalación y, sobre todo, indicaciones de las actividades a realizar en cada tema, de este modo permitiremos que los estudiantes aprendan de manera autónoma y a su ritmo.

9 BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, J.L. (mayo, 2020). Times of Coronavirus: Online Education in Response to the Crisis). Daena: *International Journal of Good Conscience*, 15(1), 1-15

- Aguilar, C. M., Aguirre, A. M. E., Camacho, I. N., Castro, R. M. P., Díaz, M. G., Esquivel, M. M. L., Martínez, S. J. J., Medina, C. G., Padilla, R. A., Ramírez, A. M., Rivera, H. G. A., Ramírez, R. B., Sánchez, L. G. y Zárate, C. R. (2010). Primer acercamiento a los Programas de inglés I y III. Área de Talleres y Lenguaje de Comunicación. Colegio de Ciencias y Humanidades.

- Alcántara, M.M.D. (2013). “*Contribución didáctica para el proceso enseñanza aprendizaje: Replicación del DNA (ácido desoxirribonucleico)*”. Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS) Biología. Tesis de Maestría. FES Iztacala, UNAM

- Arteaga, V. E., Armada, A. L. y Del Sol, M. J. L. (2016, Enero/Abril). La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio. Retos y sugerencias. *Revista Universidad y Sociedad*. 8 (1). Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v8n1/rus24116.pdf>

- Audesirk, T., Audesirk, G. y Byers, B. E. (2012). Aprovechamiento de la energía: glucólisis y respiración celular, en: *Biología La Vida en la Tierra con fisiología*. México, Person.

- Barroso, R. C. (2006). Acercamiento a las nuevas modalidades educativas en el IPN. *Innovación Educativa*, 6(30), 5-16. [Fecha de Consulta 10 de noviembre de 2021]. ISSN: 1665-2673. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1794/179420843002>

- Bazán, L. J. J. (2006). Orientación y Sentido de las Áreas de Plan de Estudios Actualizado. Dirección General del Colegio de Ciencias y Humanidades. Universidad Nacional Autónoma de México.

- Bautista, A. E. R. (2011). *Detección y resolución de problemas en el bachillerato. Una propuesta didáctica para el tema de Biodiversidad*. Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS) Biología. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, UNAM

- Bautista, S. M.G., Martínez, M. A. R. y Hiracheta, T. R. (2014). El uso de material didáctico y las tecnologías de información y comunicación (TIC's) para mejorar el alcance académico. *Ciencia y Tecnología*, 14, pp. 183-194

- Cabral, D. C. (2012). *Estrategia para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje del tema "deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de biodiversidad" de la asignatura de Biología II del Colegio de Ciencias y Humanidades*. Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS) Biología. Tesis de Maestría. FES Iztacala, UNAM

- Calcáneo, G. M.G., Cueva, B. B.L. y Lozano, L. M. (2014). Libro de texto para la asignatura de Biología II. Universidad Nacional Autónoma de México Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Naucalpan, pp. 225

- Campos, H. M. A. (1978). "La estructura didáctica", en Furlán, J. A. 1978. *Aportaciones a la didáctica de la Educación Superior*. ENEPI-UNAM, cap. 2, pp. 8-17

- Carrillo, S. M. J. (2019). "Diseño e implementación de material didáctico para el tema Biodiversidad de México en alumnos de Educación Media Superior". Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS) Biología. Tesis de Maestría. FES Iztacala, UNAM

- Celaya, R. R., Lozano, M.F y Ramírez, M. M. S. (2010). APROPIACIÓN TECNOLÓGICA EN PROFESORES QUE INCORPORAN RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS EN EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR. *Revista Mexicana de Investigación educativa* 15 (45), 487-513

- Colegio de Ciencias y Humanidades. (2016). Programa de Estudios. Área de Ciencias Experimentales. Biología I y II. Universidad Nacional Autónoma de México. Colegio de Ciencias y Humanidades

- Colegio de Ciencias y Humanidades. (2018). México. Ubicación: <https://www.cch.unam.mx/plandeestudios>

- Coll, C., Mauri, M. M. T. y Onrubia, G. J. (2008). Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación socio-cultural. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 10 (1), 18. [Fecha de consulta 28 de abril de 2020]. Disponible en: <http://redie.uabc.mx/vol10no1/contenido-coll2.html>

- Comisión Natural de Áreas Naturales Protegidas (Conanp). (2007). DIVERSIDAD BIOLÓGICA DE MEXICO. En: 4to Congreso de Educación Ambiental “Áreas Protegidas”. Congreso llevado a cabo en Querétaro, Querétaro.

- Contreras, D. J. (1991). La didáctica y los procesos de enseñanza-aprendizaje., en: Camarena, O. E. 2020. *TALLER DE PROFESIONALIZACIÓN DE LA BIOLOGÍA*. Antología. (6ta ed.). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Biología

- Cuevas, R. P. (2010). Importancia de la resiliencia biológica como posible indicador del estado de conservación de los ecosistemas: implicaciones en los planes de manejo y conservación de la biodiversidad. *Biológicas*. 12(1): 1-7

- Challenger, A., R. Dirzo, J. Sarukhán, P. Kolef, J. Carabias, J. Soberón, J. Llorente-Bousquets, G. Halffter, R. González, I. March, A. Mohar, S. Anta, J. de la Maza. (2009). *Factores de cambio y estado de la biodiversidad*, En: Capital natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO. México, D.F., pp. 37- 73.

- Edel, R. (2004). El concepto de enseñanza-aprendizaje. *Red Científica: Ciencia, Tecnología y pensamiento*. [Fecha de consulta 11 de mayo de 2020]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/301303017_El_concepto_de_ensenanza-aprendizaje

- Eder, M. L. (2005). *LA EXPLICACIÓN EN LA ENSEÑANZA Y EN LAS CIENCIAS*. Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.

- Espejel R. A., Flores, H. A. y Castillo, R. I. (2012). *LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL BACHILLERATO: EL CASO DE LOS DOCENTES QUE IMPARTEN LA*

MATERIA DE ECOLOGÍA, PUEBLA-TLAXCALA (MÉXICO). Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 16 (3), 321-339. [Fecha de consulta 28 de abril de 2020]. ISSN: 1138-414X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=567/56725002016>

- Estudio Básico de Comunidad Objetivo [EBCO]. (2018). DIAGNÓSTICO DEL CONTEXTO SOCIODEMOGRÁFICO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL CIJ GUSTAVO A. MADERO. Estructura y Dinámica Poblacional. Centros de Integración Juvenil, A.C. [Fecha de consulta 10 de enero de 2020]. Disponible en: <http://www.cij.gob.mx/ebco2018-2024/9310/9310CSD.html>

- Fabro, A. P., Aró, C., Villafañe, N., y Degrave, V. (2020). Integración de las TIC para la enseñanza de las Ciencias Morfológicas en el nivel universitario. *Uni-Pluriversidad*, 20 (1), 61-79. [Fecha de consulta 12 de diciembre de 2020]. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/unip/article/view/339300/20803935>

- Gallardo, L. C. A. (2010). *“Elaboración y diseño de un software para la enseñanza del tema Respiración Celular”*. Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS) Biología. Tesis de Maestría. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM

- García, M. J. V. (2000). PROPUESTA DIDÁCTICA CENTRADA EN CONTENIDOS. Universidad Nacional Autónoma de México

- Garduño, V. R. (Enero/Abril, 2009). Contenido educativo en el aprendizaje virtual. *INVESTIGACIÓN BIBLIOTECOLÓGICA*, 23 (47), pp. 15-44

- Gazca, H. L. A. (Julio-diciembre, 2020). Implicaciones del coronavirus covid-19 en los procesos de enseñanza en la educación superior. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11 (21)

- Guadarrama, P. R. (2010). *“El concepto de adaptación biológica en el CCH Azcapotzalco. Un análisis del pensamiento didáctico docente para la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje”*. Maestría en Docencia para la Educación

Media Superior (MADEMS) Biología. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, UNAM

- Gutiérrez, G. M. C. (2011). El pensamiento reflexivo en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias sociales. *Uni-Pluriversidad*, 11 (29). [Fecha de consulta 12 de Diciembre de 2020]. Disponible en: <http://aprendeonlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/unip/issue/current>

- Herrera, O. B. (2019). *ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE EDUCATIVO PARA LA ENSEÑANZA DE LOS TEMAS “REPLICACIÓN DEL DNA Y SÍNTESIS DE PROTEÍNAS” EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR*. Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS) Biología. Tesis de Maestría. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM

- Ibarra, M. G. A. (2014). Desarrollo de habilidades lingüísticas. Entre lo disciplinario, lo didáctico y lo personal. *Eutopía*. (21), 27-33. Disponible en: https://www.cch.unam.mx/comunicacion/sites/www.cch.unam.mx/comunicacion/files/subidas/eutopia_21.pdf

- Imaz, G. M. (2010). *Biodiversidad*. Ciencia de Boleto 14. Dirección General de Divulgación de la Ciencia. Universidad Nacional Autónoma de México

- Jordi, S. R. M. y Furio, C. (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales* (21) pp. 91-117

- López, C. R. (2006). Hacia un sistema virtual para la educación en México. *Apertura*, 6(3) 6-23. [Fecha de Consulta 15 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/688/68800302.pdf>

- Luengo, N. J. (2004). LA EDUCACIÓN COMO OBJETO DE CONOCIMIENTO. EL CONCEPTO DE EDUCACIÓN. En: Pozo, A. M.P., Del Castillo, A. J.L., Luengo, N. J. y Otero, U. E. 2004. *Teorías e instituciones contemporáneas de educación*, Madrid

- Marzolla, M. E. (1978). "Aprendizaje", en: Furlán, J. A. 1978. *Aportaciones a la didáctica de la Educación Superior*. ENEPI-UNAM, cap. 2, pp. 8-17

- Meneses, B. G. (2007). El proceso de enseñanza-aprendizaje: el acto didáctico. *Interacción y Aprendizaje en la Universidad*. pp. 31-35

- Montalvo, C. F. A. (2010). "*DISEÑO Y USO DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS EN LOS MECANISMO Y PATRONES EVOLUTIVOS QUE EXPLICAN LA BIODIVERSIDAD*". Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS) Biología. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, UNAM

- Organización Panamericana de la Salud [OPS] (11 de marzo, 2020). La OMS caracteriza a COVID-19 como una pandemia. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/11-3-2020-oms-caracteriza-covid-19-como-pandemia>

- Pujol, L. L. (2007). Biodiversidad y su importancia para la sustentabilidad. Universidad Abierta Interamericana. Ecología y biodiversidad. Pdf. Disponible en: <http://www.sustentabilidad.uai.edu.ar/pdf/ecobio/UAIS-EBIO-400-001%20%20Biodiversidad%20y%20sustentabilidad.pdf>

- Quiroz, E. M. (2012). *EVALUACIÓN DE UN SOFTWARE EDUCATIVO PARA LA ENSEÑANZA DEL TEMA "PROCESOS DE LA REPRODUCCIÓN", EN EL PROGRAMA DE BIOLOGÍA I DE LA ESCUELA NACIONAL DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES*. Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS) Biología. Tesis de Maestría. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM

- Ramírez, [O. M. L. \(2018\). *EL ROL DEL DOCENTE EN LA MODALIDAD A DISTANCIA EN LÍNEA EN EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR EN MÉXICO*](#). Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS) Biología. Tesis de Maestría. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM UNAM

- Rangel, T. E. y Martínez, L. J. (febrero, 2013). “Educación con TIC para la sociedad del conocimiento”. *Revista Digital Universitaria* [En línea], 14 (2). [Fecha de Consulta 17 de octubre de 2020]. Disponible en: <http://www.revista.unam.mx/vol.14/num2/art16/#up>

- Salinas, H. J. (2014, Julio/Diciembre). Eutopía. *REVISTA DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES PARA EL BACHILLERATO*. (21), 112. [Fecha de consulta 28 de abril de 2020]. Disponible en: https://www.cch.unam.mx/comunicacion/sites/www.cch.unam.mx/comunicacion/files/subidas/eutopia_21.pdf

- Secretaría del Medio Ambiente y Reservas Naturales, [SEMARNAT]. (2008). “Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente” (LGEEPA), 1988. Texto vigente, última reforma publicada DOF 16-05-2008.

- Secretaría del Medio Ambiente y Reservas Naturales, (SEMARNAT). 2012. BIODIVERSIDAD. [Fecha de consulta 11 de mayo de 2020]. Recuperado de: https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_12/pdf/Cap4_biodiversidad.pdf

- Sierra, V. C. A. (2011). La educación virtual como favorecedora del aprendizaje autónomo. *Panorama*, (9), pp. 75-87.

- Solano O. M. S. (2018). *La formación profesional docente en la Educación Media Superior: relevancia de la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS) de la UNAM*. Tesis para obtener el grado de Doctor. Posgrado en Pedagogía. UNAM

- Thadweald T. & Buning, H. (2007). Jarque-Bera Test and its Competitors for Testing Normality A Power Comparison. *Journal of Applied Stactistics*. 34 (1), 87 – 105. [Fecha de consulta 20 de octubre de 2021]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/02664760600994539>

- Toledo, G. K. I. 2017. *Una alternativa de enseñanza para el tema de biodiversidad de México, dentro del marco de conservación de áreas naturales protegidas*. Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS) Biología. Tesis de Maestría. FES Iztacala, UNAM

- Vidal de los Santos E. y Franco L. J. (2009). Impacto ambiental, Una herramienta para el desarrollo sustentable. AGT Editor, S. A. México. p.411
- Villa, L. L. (Enero/Marzo, 2007). La educación media superior ¿igualdad de oportunidades? *Revista de la Educación Superior*, 36 (141), 93-110
- Weiss, E., Block, S. D., Civera, A., Dávalos, A. y Naranjo, G. 2019. LA ENSEÑANZA DE DISTINTAS ASIGNATURAS EN ESCUELAS PRIMARIAS: Una mirada a la práctica docente. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 24 (81), 349-374
- Wiki CCH Colegio de Ciencias y Humanidades. (2016). Niveles de Organización Ecológica. [Fecha de consulta 8 de noviembre de 2020]. Disponible en: https://www.wiki.cch.unam.mx/Niveles_de_organizacion_ecologica
- Zambrano, A. W. R. Medina, G. V. H. y Martín, G. V. (2010). NUEVO ROL DEL PROFESOR Y DEL ESTUDIANTE EN LA EDUCACIÓN VIRTUAL. *Dialéctica Revista de Investigación*, 51-61.

10 ANEXOS

10.1 Anexo 1. Guion de trabajo del software

Título: Estructura y procesos en el ecosistema

Tema: Niveles de organización ecológica

Objetivo del material didáctico	Que aquella población que interactúe el contenido de este programa, al finalizar, pueda describir la estructura y funcionamiento del ecosistema, a partir de las interacciones que se presentan entre sus componentes.
Audiencia	<ul style="list-style-type: none">➤ Alumnos de Educación Media Superior del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), que cursan de manera ordinaria el segundo semestre y llevan como tronco común la materia de Biología 2, específicamente la Unidad 2. ¿Cómo interactúan los sistemas biológicos con su ambiente y su relación con la conservación de la biodiversidad? Tema I. 1. Estructura y procesos en el ecosistema➤ Todo público interesado en conocer sobre la importancia de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas.
Requerimientos del programa	Para su funcionamiento, este programa requiere de una PC, con un sistema operativo Windows 10 o MacOS, memoria RAM de 2 GB como mínimo y una memoria interna de 500 Mb. Funciona con el programa Macromedia Flash Player 8 Para la edición de los elementos (imágenes, texto, organizadores gráficos) insertados, se utilizaron los siguientes programas: <ul style="list-style-type: none">- Photoshop, que también puede ser sustituido por un programa muy similar y de fácil acceso: Photopea, disponible en: https://www.photopea.com/- Microsoft Word- Microsoft PowerPoint
Estructura de la temática	Unidad 2. ¿Cómo interactúan los sistemas biológicos con su ambiente y su relación con la conservación de la biodiversidad? Tema 1. Estructura y procesos en el ecosistema Subtemas: Niveles de organización de la materia Componentes bióticos y abióticos Relaciones intra e interespecíficas
Objetivos de la temática	Objetivo general <ul style="list-style-type: none">✓ Describir la estructura y funcionamiento de los ecosistemas a través de la interacción entre el sujeto y este programa Objetivos específicos <ul style="list-style-type: none">✓ Diferenciar los niveles de, población, comunidad, ecosistema, bioma y biosfera en la organización ecológica, por medio de conceptos y ejemplificaciones (imágenes, videos)✓ Conocer las propiedades emergentes de los niveles de organización ecológica a través de sus conceptos, las cuáles determinan funciones particulares en cada nivel ecológico.

	<p>✓ Relacionar los diferentes niveles de organización ecológica por medio de una actividad de cierre.</p>
<p>Diagrama del script</p>	<p>Diagrama de flujo vertical</p>
<p>Elaboración del software</p>	<p>Para la elaboración de este script se siguieron una serie de pasos, a continuación descritos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se delimito el tema a abordar en el programa. 2. Se creo una carpeta con las imágenes que se insertarán en el programa, en formato *png y un tamaño de 800x600 px. 3. Se procedió a crear nuevo documento de Flash, considerando el mismo tamaño (800 x 600 px). 4. Automáticamente se abre la primera capa, se nombran cada una de las capas a utilizar. Asimismo, se recomienda insertar sólo un elemento por capa. 5. Para insertar el contenido correspondiente (imagen, forma, texto, etc.) a cada una de las escenas, se realiza desde Archivo-Importar-Importar a biblioteca 6. Una vez insertado el elemento, se arrastra hacia la escena en pantalla desde la biblioteca y se realizan los ajustes necesarios para dicho elemento (movimiento, cambio de tamaño, función de botón, etc.), se bloquea la capa. 7. Para comprobar la animación realizada, se da clic, ctrl+enter en caso de ser una escena, si se tienen varias escenas y sólo se quiere verificar una en específico, se da alt+ctrl+enter. 8. Se trabaja de igual manera para cada una de las capas a utilizar. 9. Se guarda el documento, con el nombre que desee, y se recomienda guardar constantemente para evitar alguna perdida inesperada. 10. Una vez que se insertan elementos en cada una de las escenas, se recomienda elaborar una carpeta por cada escena, en el apartado de biblioteca, para mantener organizada la información. 11. Cuando se desea poner una imagen como fondo o portada, una vez ajustado el tamaño y la ubicación, se le debe programar un stop a dicho elemento, con la finalidad de mantenerlo estático. 12. <u>Stop</u>. Se programa desde acciones, o con la tecla F9: ActionScript 1.0 & 2.0 - funciones globales-control de línea de tiempo, y se arrastra la palabra stop con el mouse clic sostenido izquierdo, hacia el número 1. Se verifica que no haya errores, dándole clic en la palomita azul. 13. <u>Animación-Clip de película</u>. Se selecciona el elemento a transformar, posteriormente, clic derecho-convertir en símbolo-clip de película-se nombra el objeto a animar- aceptar. Ahora se da doble clic sobre el elemento a convertir y aparece un barra con una numeración de 5 en 5, se selecciona el tiempo que dure la animación y ahí mismo, clic botón derecho, insertar fotograma, posteriormente, la barra cambiará a un color gris, en la cuál, sobre cualquier parte de la barra gris, se le da clic botón derecho y se selecciona: Crear interpolación de movimiento.

Ahora se puede proceder a animar el elemento, el 1, indica el inicio de la animación y termina donde se eligió, se anima el elemento, de acuerdo con lo que se desee (vuelta, giros, desplazamiento de un lado a otro, agrandar, cambiar color, en el caso de que sea texto, etc.), finalmente se debe programar un stop nuevamente (Paso 12).

14. Animación-botón. Se selecciona el elemento a transformar, posteriormente, clic derecho-convertir en símbolo-botón-se nombra el objeto a animar-aceptar.

Ahora se da doble clic sobre el elemento a convertir y aparece, en donde estaba el banner(clip de película), 4 modos para el botón: reposo, sobre, presionado, zona activa, del primer modo seleccionado, se da clic botón derecho-copiar fotogramas, para cada uno de los modos. Posteriormente, se seleccionan las modificaciones que se le quieran hacer al elemento, en cada una de los modos que aparecen, como cambiar tamaño, color de letra, tipo de letra, etc., se le da clic en la parte superior que diga escena, para regresar a la escena actual y se da alt+ctrl+enter para verificar las acciones realizadas.

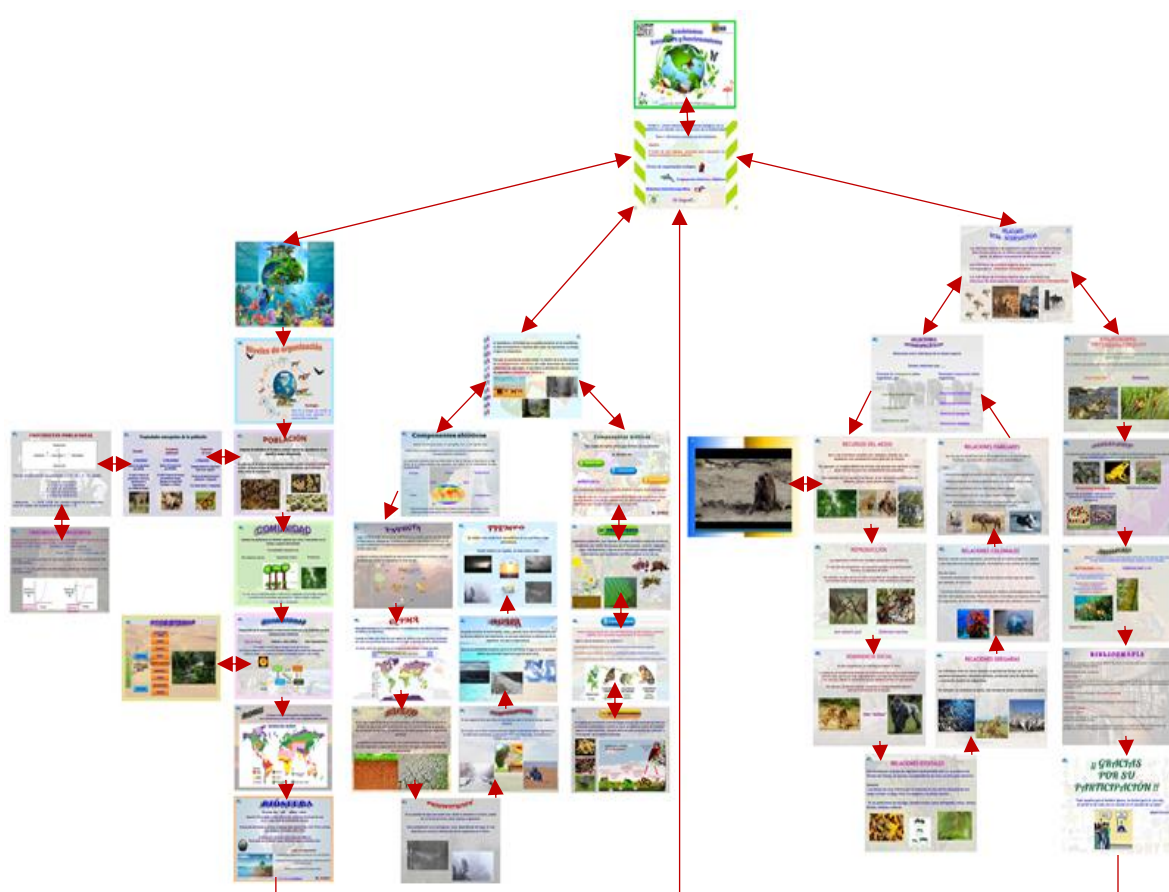
15. Enlazar escenas. Se selecciona la pestaña acciones, que se encuentra minimizada en la parte superior izquierda o, con la tecla F9. Se verifica que aparezca: ActionScript 1.0 & 2.0 -funciones globales-control de línea de tiempo, ahora en la pantalla blanca, se escribe sobre el número 1: **on** espacio se abre paréntesis y se selecciona la palabra **press** se da enter y se cierra paréntesis, en el número dos se inserta **corchete abierto**, se da enter y en el número 3 se arrastra con el mouse clic izquierdo sostenido la palabra **gotoAndPlay** que se encuentra en el panel izquierdo, en control de línea de tiempo, sin espacio, se **abre paréntesis luego comillas** y se escribe la palabra **Escena** iniciando con mayúscula, ahora se escribe el **número de escena** hasta la que se quiera correr el programa y se cierran comillas, se coloca **una coma** y se agrega un espacio, se coloca la escena desde la cual se inicia la unión de escenas, **se cierra paréntesis**, se da en enter y en el número 4 se coloca el **cierre de corchete**.

Ej. de cómo se debería visualizar la programación de unión de escenas:

```
1. on (press)
2.{
3.     gotoAndPlay("Escena #", 1);
4.}
```

Para verificar cada una de las acciones realizadas en las escenas, así como la unión de una con otra, se dá ctrl + enter.

10.2 Anexo 2. Escenas y recorrido del contenido que conforma el software educativo



El esquema muestra la navegación entre cada una de las escenas que conforman el software educativo, las flechas unidireccionales indican que una escena se enlaza con otra sin poder regresar, mientras que las flechas bidireccionales permiten navegar entre una escena y otra regresando cuando sea necesario.

10.3 Anexo 3. Cuestionario para evaluar el software educativo



* Obligatorio

1. Nombre *

Escribe tu respuesta

2. Evaluación de Interface

Lee con atención las siguientes frases y elige la opción que mejor consideres *

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Es adecuado el diseño general de las pantallas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es adecuado el tipo y tamaño de letra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es adecuado el uso de colores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consideras adecuado el uso de los botones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es fácil de navegar por el software	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El paso entre escenas y/o páginas es coherente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Permite el uso personal como grupal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Evaluación de contenido

Lee con atención las siguientes frases y elige la opción que mejor consideres *

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Consideras claro el contenido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Carece de información para comprender el tema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Existe coherencia entre los objetivos de aprendizaje y el contenido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El orden de la información es claro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El texto es entendible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las imágenes me permitieron comprender mejor el tema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los videos se relacionan con el tema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las actividades de cada tema fueron adecuadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Evaluación de aprendizaje

Lee con atención las siguientes frases y elige la opción que mejor consideres *

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Consideras que promueve el aprendizaje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El software fue atractivo visualmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Te facilitó el aprendizaje del tema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El software me motivó a aprender	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El software es eficaz para el aprendizaje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. ¿Cuál es tu evaluación general del software educativo? *



6. ¿Sugieres algún tipo de cambio en específico? *

7. iii GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN !!!

Enviar

10.4 Anexo 4. Planeación para el grupo 470- B

Ejemplo de una planeación resumida de las 5 sesiones que se trabajaron con el grupo 470 – B en el aula virtual (Zoom)



MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR - BIOLOGÍA
Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Vallejo
Plan de clase



PROFESOR ESTUDIANTE: Ana María de los Ángeles López Alavez

FEHA: Abril- mayo

SESIONES: 5

GRUPO: 470-B

ASIGNATURA

➤ Biología II

UNIDAD: 2

PROPÓSITO DE LA UNIDAD:

Al finalizar la unidad el alumno, describirá la estructura y funcionamiento del ecosistema, a partir de las interacciones que se presentan entre sus componentes, para que reflexione sobre el efecto que el desarrollo humano ha causado en la biodiversidad y las alternativas del manejo sustentable en la conservación biológica.

CONTENIDO: ¿Cómo interactúan los sistemas biológicos con su ambiente y su relación con la conservación de la biodiversidad?

- Tema I: Estructura y procesos en el ecosistema
 - Subtema: Niveles de organización ecológica (población, comunidad, ecosistema, bioma y biosfera)
 - Componentes bióticos y abióticos
 - Relaciones intra e interespecíficas

APRENDIZAJES ESPERADOS:

- a) Conceptual: El alumno diferencia los niveles de organización ecológica, identifica las propiedades emergentes específicas para cada nivel, relaciona los componente bióticos y abióticos con los distintos ecosistemas y conoce las relaciones intra e interespecíficas entre organismos.
- b) Procedimental: El alumno habilita comprensión lectora de modo que será capaz de organizar información a partir del uso del software educativo y pueda expresar lo aprendido mediante la escritura, dibujos y esquemas.
- c) Actitudinal: El alumno valora la importancia de la conservación biológica como parte de su formación ética, respetando el ambiente y todas las formas de vida, así mismo muestra una actitud crítica y reflexiva ante la relación ciencia–tecnología–sociedad– ambiente.

Sesión	Objetivos de aprendizaje	Contenido	Actividades de enseñanza-aprendizaje	Estrategias de evaluación	Material de trabajo
1	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer los diferentes niveles de organización de la materia. - Conocer los niveles de organización ecológica: individuo, población y sus propiedades emergentes. 	Introducción a los niveles de organización ecológica	<p style="text-align: center;"><u>Inicio</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentación entre docente y alumnos - El docente mencionará los motivos de su trabajo, así como la forma en la que se desarrollarán las clases - Actividad de socialización para generar un ambiente de confianza <p style="text-align: center;"><u>Desarrollo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente presenta una imagen detonadora y se genera una lluvia de ideas - Posteriormente, comienza la explicación del tema niveles de organización ecológica con apoyo del software educativo. - Se estimulará a los alumnos para que participen durante la clase, mediante preguntas realizadas al azar relacionadas al tema. <p style="text-align: center;"><u>Cierre</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente hará un cierre parcial de la sesión retomando la imagen detonadora y la lluvia de ideas 	<ul style="list-style-type: none"> - Observación del desarrollo de la sesión - Aplicación de examen diagnóstico (pre test) - Lluvia de ideas - Aplicación del cuadro SQA (llenado de apartados 1 y 2, ¿Qué sé? ¿Qué quiero conocer?) 	<ul style="list-style-type: none"> - Cuaderno - Colores - Lápiz - Plumas - Internet - Dispositivo electrónico - Software educativo - Plataformas digitales sugeridas por el docente (Zoom, Gmail, Classroom, YouTube, etc.)
2	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer los niveles de organización ecológica: comunidad, ecosistema, bioma y biósfera. - Conocer algunas propiedades emergentes de cada uno de los niveles mencionados. 	Niveles de organización ecológica y propiedades emergentes	<p style="text-align: center;"><u>Inicio</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente hará un repaso de lo visto en la sesión anterior, mediante una lluvia de ideas, mientras tanto los alumnos expresan verbalmente sus ideas y se reflexiona sus respuestas de manera grupal <p style="text-align: center;"><u>Desarrollo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente da continuidad a la explicación del tema con apoyo del software educativo y, recalca algunos conceptos en caso de que las respuestas de los alumnos en la lluvia de ideas no hayan sido claras. - Se estimula la participación de los alumnos <p style="text-align: center;"><u>Cierre</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Entre docente y alumnos se concluye el tema relacionando todo lo visto y las respuestas de las actividades que se realizaron - De manera aleatoria se pedirá la reflexión del tema a 5 alumnos 	<ul style="list-style-type: none"> - Lluvia de ideas - Cuadro sobre el tema con 3 apartados a llenar: nombre del nivel de organización ecológica, características que lo distingue, imagen que lo ejemplifique) - Se termina de llenar el cuadro SQA (apartado 3 ¿Qué aprendí? y conclusión) 	

				- Actividad de cierre presente en el software (relación de imágenes con conceptos)	
3	- Conocer los componentes bióticos y abióticos, así como su interrelación para la identificación de distintos ecosistemas.	Componentes bióticos y abióticos	<p style="text-align: center;"><u>Inicio</u></p> <p>- El docente comienza mostrando una serie de objetos (peluches, plantas, elementos como agua, tierra, etc.) para introducir a los alumnos al tema, de modo que puedan relacionarlos con los componentes bióticos y abióticos</p> <p style="text-align: center;"><u>Desarrollo</u></p> <p>- Inicia la explicación del tema con apoyo del software educativo.</p> <p>- Se realizará un debate sobre el tema: “La construcción del tren maya”, dividiendo al grupo en 2 equipos, los que estén a favor y los que estén en contra de dicha construcción</p> <p>- Los alumnos aplicarán lo aprendido en las sesiones anteriores con argumentos que defiendan sus respuestas sobre porque están de acuerdo o en contra</p> <p style="text-align: center;"><u>Cierre</u></p> <p>- Se concluirá la importancia de los componentes bióticos y abióticos para la distribución y abundancia de los organismos, así como para la identificación de los distintos ecosistemas.</p> <p>- De acuerdo a los argumentos expresados por los alumnos durante el debate, se concluirá la importancia de los sistemas biológicos en su ambiente.</p>	<p>- Observación del desarrollo de la sesión</p> <p>- Por medio de la participación de los alumnos, se identificará el dominio de información sobre el contenido temático.</p> <p>- Lectura “Construcción del tren maya” e investigación por parte de los alumnos sobre el tema.</p> <p>- Debate sobre la construcción del tren maya</p> <p>- El docente evalúa los argumentos de los alumnos, de acuerdo con la lectura previa y la investigación que hicieron.</p> <p>- Elaboración de un mapa mental integrando lo visto en las sesiones.</p>	
4	- Identificar las distintas maneras en que pueden relacionarse las especies en los ecosistemas.	Relaciones intraespecíficas	<p style="text-align: center;"><u>Inicio</u></p> <p>- Los alumnos demostrarán los conocimientos previos que tienen del tema, jugando un kahoot.</p> <p>- Posteriormente, el docente pregunta directamente a los alumnos poco participativos, que tipos de relaciones conocen o creen que se puedan dar entre los organismos.</p> <p>- Con relación a los respondido, de manera grupal se analizan las respuestas</p>	<p>- Observación del desarrollo de la sesión</p> <p>- Participación</p> <p>- Actividad de cierre presente en el software</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer las relaciones entre individuos de una misma especie. 		<p style="text-align: center;"><u>Desarrollo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente comienza a explicar el tema relaciones intraespecíficas con apoyo del software educativo. - Estimulará a los alumnos para que participen durante la clase, mediante preguntas realizadas al azar relacionadas al tema. - Durante la presentación del tema, el software mostrará algunos videos que podrán visualizar los alumnos, posteriormente se analizarán en grupo. <p style="text-align: center;"><u>Cierre</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mediante participación voluntaria y al azar, se realizó un cierre parcial del tema visto. 	(relación de imágenes con conceptos)	
5	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer las relaciones entre dos o más individuos de especies diferentes. - Durante todas las sesiones los alumnos aplican actitudes y valores para comunicar de forma oral y escrita, la información derivada de las actividades realizadas. 	Relaciones interespecíficas	<p style="text-align: center;"><u>Inicio</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente inicia una lluvia de ideas con apoyo de una ruleta, con el objetivo de retomar lo visto en la clase anterior. - Se analizan las respuestas de los alumnos de manera grupal <p style="text-align: center;"><u>Desarrollo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente continúa con el tema relaciones interespecíficas con apoyo del software educativo. - Los alumnos participan en clase, mediante la estimulación del docente. <p style="text-align: center;"><u>Cierre</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Los alumnos jugarán un quizizz cuando el profesor se los indique - Se hará un breve resumen del tema visto mediante el llenado de un mapa conceptual con la guía del docente - El docente se despide del grupo y agradece su colaboración en la participación del uso del software como medio de enseñanza. 	<ul style="list-style-type: none"> - Post test - Evaluación del software educativo 	

10.5 Anexo 5. Actividades incluidas en el software educativo

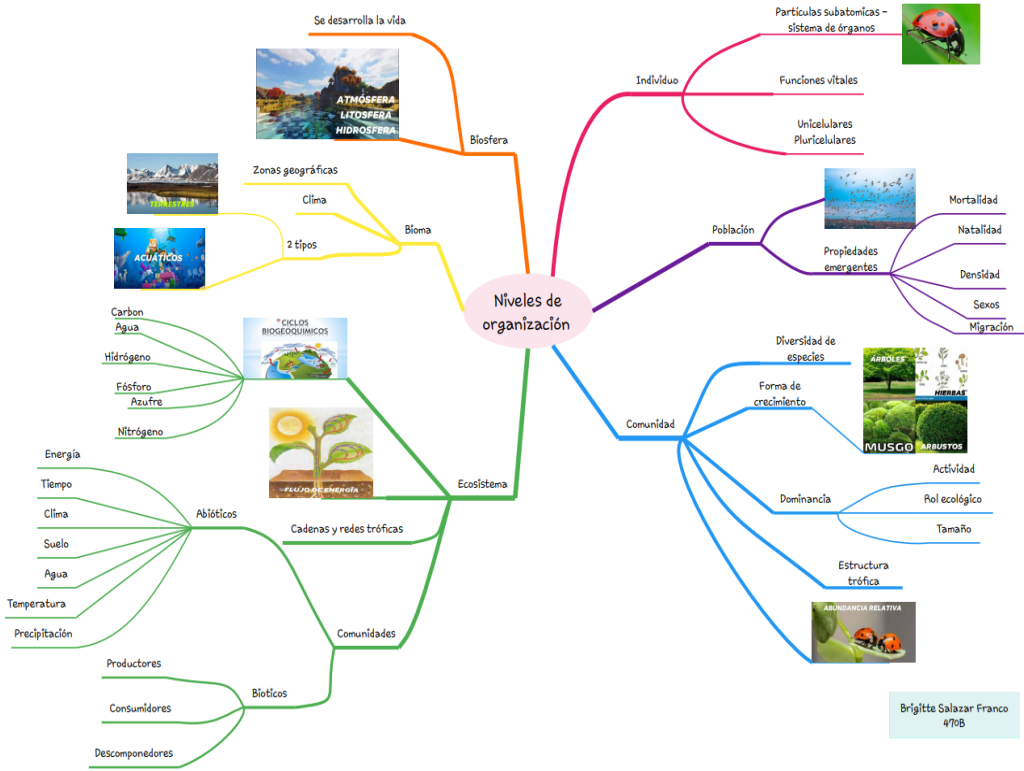
- Cuadro comparativo respondido por una alumna (Moctezuma Campos Jazmín Monserrat) del grupo 448-B.

Nombre: Moctezuma Campos Jazmín Monserrat

Instrucciones: Por medio de la lluvia de ideas que se realice en sesión anota la información recabada en el espacio correspondiente.

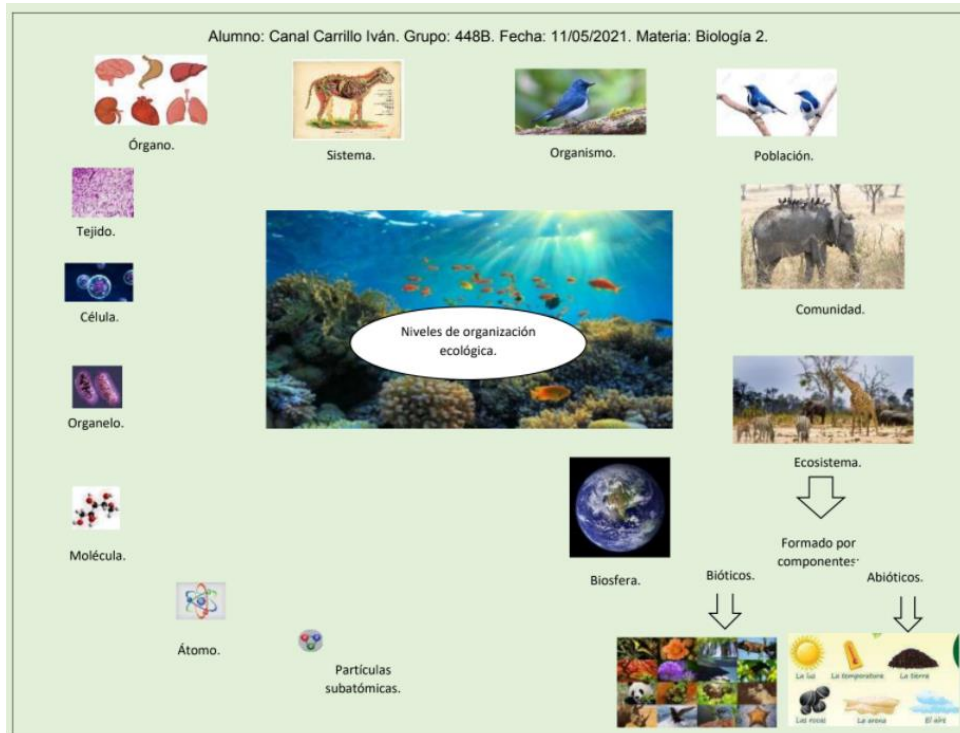
Nivel ecológico	Características	Esquema, imagen o dibujo
Individuo	<p>Conjunto de sistemas.</p> <p>Unidad básica.</p> <p>Llevan a cabo relaciones complejas.</p>	
Población	<p>Conjunto de individuos de una misma especie.</p> <p>Algunas de sus propiedades emergentes son: Natalidad, Mortalidad, Migración, Proporción de sexos y Densidad.</p> <p>Posee un momento histórico y una localización geográfica determinadas.</p>	
Comunidad	<p>Conjunto de poblaciones de distintas especies que viven e interactúan en un tiempo y espacio determinado.</p> <p>Propiedades emergentes: Forma de crecimiento, Dominancia, Estructura trófica.</p>	
Ecosistema	<p>Integración de la comunidad (Factores bióticos) y su ambiente no vivo (Factores abióticos).</p> <p>Conformado por diversos individuos.</p> <p>Ciclos biogeoquímicos (agua, carbono, nitrógeno, entre otros), flujo de energía y redes tróficas.</p> <p>Presenta cambios por las distintas estaciones.</p>	 
Bioma	<p>Grandes porciones de tierra que tienen un clima, fauna y vegetación similar.</p> <p>Conjunto de ecosistemas.</p> <p>Definidos por factores tales como la estructura de las plantas (árboles, arbustos y hierbas), los tipos de hojas (hoja ancha y hoja acicular o agujas), el espaciado de las plantas (cerrado, abierto)</p> <p>Se distinguen por el aspecto de sus comunidades (seres vivos) y por el tipo de vegetación donde cada uno tiene unas características específicas.</p>	 <p>Bosque Tropical</p> <p>T A I G A</p> 

Mapa mental elaborado por la alumna Brigit Salzar Franco del grupo 470 – B



Brigitte Salazar Franco
470B

Mapa mental elaborado por el alumno Iván Canal Carrillo del grupo 448 – B



Mapa mental elaborado por la alumna Helena Itzá Suárez Rojas del grupo 448 – B



Imágenes utilizadas como ejemplos para comprender algunos conceptos clave.



- Cuadro SQA elaborado por un alumno (Martínez Rodea Luis Abraham) del grupo 470 – B



Cuadro CQA de Niveles de organización ecológica

¿Qué conozco?	¿Qué quiero conocer?	¿Qué aprendí?
<p>Es la organización en la que los seres vivos conviven para poder continuar con su existencia y la vida en el planeta, es decir, un ciclo de vida, va desde lo más pequeños (micro) hasta lo mas grande (macro).</p>	<p>Quiero conocer más sobre la organización de los seres vivos, cómo es que están conectadas entre sí, su supervivencia y cómo es que un organismo depende de otro para existir.</p>	<p>Son estructuras que están compuestas por los seres vivos, se organizan en niveles, que van desde lo más pequeño (micro) hasta lo mas grande (macro). Las propiedades emergentes ayudan a definir cómo es que aumenta o disminuye una población, así como la reproducción, densidad y cómo es que ciertas especies predominan en un territorio, etc. Cada una de estas propiedades emergentes corresponde a cada uno de los niveles, ya que de estas propiedades depende su existencia. También, aprendí que debemos de cuidar y ser respetuosos con el medio ambiente, ya que si lo dañamos podemos crear un gran problema con la diversidad de especies, que a su vez impactaría de manera catastrófica a la cadena alimenticia. Y si estas cosas suceden podríamos acabar con el planeta que hoy en día</p>

- ✚ Breve exposición sobre los ecosistemas, el esquema muestra “Bosque ribereño”, elaborado por una alumna (Regina Hernández Sandoval) del grupo 433 – A

Bosque ribereño

ZONA RIBEREÑA

UBICACIÓN GEOGRÁFICA:

Usualmente se encuentran en lugares de baja elevación en los fondos de valle, sobre suelos profundos que rara vez se encharcan por estar en un plano superior al río.

VEGETACIÓN:

La vegetación presente, compuesta por árboles, arbustos y hierbas, es conocida como **vegetación ribereña**. Predominan los sauces, chopos o álamos, negrillos u olmos, fresnedas.

RECURSO NATURAL QUE PROPORCIONA:

Poseen gran valor ecológico y ambiental dada su influencia sobre otros ecosistemas y los beneficios que proporcionan al hombre, tanto para consumo como para riego y uso en los ámbitos agrícola e industrial.

FAUNA:

Invertebrados, pequeños mamíferos como Lobitos de río, erizos; reptiles como tortugas cuello de víbora; anfibios como rana mono, y aves como urracas.



10.6 Anexo 6. Pre test y post test aplicado durante la intervención didáctica



Universidad Nacional Autónoma de México
Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Vallejo
Biología II
Unidad 2



¿Cómo interactúan los sistemas biológicos con su ambiente y su relación con la conservación de la biodiversidad?

Tema I. Estructura y procesos en el ecosistema

Instrucciones: Lee con atención cada pregunta y selecciona la opción correcta (Cuestionario vaciado en las apps de kahoot y quizizz)

- 1. Los niveles de organización ecológica se ordenan jerárquicamente, ¿cuál representa el nivel de organización mayor?** (Objetivo: que el alumno identifique el mayor nivel de organización: La biósfera, parte de la tierra habitada por los sistemas biológicos).
a) Biósfera b) Especie c) Ecosistema d) Comunidad
- 2. Todos los sistemas vivos de un ecosistema constituyen los componentes:** (Objetivo: que el alumno relacione a los sistemas vivos con los componentes bióticos. Componentes bióticos, sistemas vivos que habitan un ecosistema, que intercambian entre sí y con el medio materia y energía).
a) Autótrofos b) Abióticos c) Físicos d) Bióticos
- 3. Una comunidad ecológica se define como:** (Objetivo: que el alumno comprenda que en una comunidad ecológica las poblaciones de organismos comparten un medio e interactúan entre sí).
a) Interacción entre organismos de la misma especie
b) Interacción de un grupo de individuos
c) Conjunto de poblaciones que viven e interactúan en un espacio y tiempo determinado
d) Conjunto de organismos de la misma especie
- 4. La abundancia y diversidad de organismos que se pueden encontrar en los ecosistemas, se debe a componentes _____ tales como, la energía, el agua y la temperatura.** (Objetivo: que el alumno identifique la relación entre los sistemas vivos y los componentes abióticos. Componentes abióticos, comprende los factores físicos no vivos presentes en el ecosistema, que afectan a los organismos para sobrevivir y reproducirse).
a) Bióticos b) Abióticos c) Heterótrofos d) Autótrofos

5. **Nivel de organización ecológico que integra tanto componentes bióticos como abióticos y las relaciones que se establecen entre ellos:** (Objetivo: que el alumno identifique el nivel de organización: Ecosistema, integración de la comunidad, donde todos los organismos interactúan con su ambiente por el flujo continuo de materia y energía, a través de la alimentación).

- a) Población b) Comunidad c) Ecosistema d) Organismo

6. **La natalidad, mortalidad y las migraciones son factores que intervienen en el:** (Objetivo: que el alumno identifique que las poblaciones son dinámicas y presentan cambios constantes en el número de organismos que las forman, siendo afectadas por factores como la natalidad, mortalidad y las migraciones).

- a) Crecimiento poblacional b) Ambiente c) Ecosistema d) Hábitat

7. **Con relación a sus necesidades nutricionales y el tipo de alimentación, los componentes bióticos se clasifican en:** (Objetivo: que el alumno identifique la clasificación entre organismos vivos de acuerdo con la forma en la que obtienen la energía y materia del medio en el que viven).

- a) Carroñeros, depredadores y parásitos b) Productor primario, secundario y terciario
c) Consumidor primario, secundario y terciario
d) Productores, consumidores y descomponedores

8. **En una población de organismos, puede haber relaciones _____, en la cual favorecen la cooperación o provocan la competencia.** (Objetivo: que el alumno identifique las relaciones intraespecíficas que puede haber entre organismos de la misma especie).

- a) Interespecíficas b) Intraespecíficas c) Familiares d) Simbiontes

9. **La siguiente imagen muestra un ejemplo de:** (Objetivo: que el alumno identifique los tipos de relaciones interespecíficas que puede haber entre diferentes organismos).



- a) Parasitismo
b) Mutualismo
c) Comensalismo
d) Competencia

10. **Es la relación entre dos organismos diferentes, en la cual pueden salir beneficiados, dañados o no ser afectados.** (Objetivo: que el alumno identifique las relaciones variantes que puede haber en una simbiosis).

- a) Depredación b) Simbiosis c) Gregarias d) Intraespecífica