



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR  
FACULTAD DE CIENCIAS

**PROPUESTA DIDÁCTICA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL  
BACHILLERATO, PARA EL CUIDADO Y CONSERVACIÓN DE LOS BOSQUES  
EN MÉXICO A PARTIR DE LOS ENFOQUES CTS (CIENCIA, TECNOLOGÍA Y  
SOCIEDAD).**

**T E S I S**

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE MAESTRA EN DOCENCIA  
PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR (BIOLOGÍA)

**PRESENTA:**

**BIOLOGA: MELISSA CAMACHO GONZÁLEZ**  
**DIRECTORA DE TESIS: DRA. GUILLERMINA MURGUÍA SÁNCHEZ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**

**COMITÉ TUTOR:**

DRA. GRACIELA GONZÁLEZ JUÁREZ  
FACULTAD DE PSICOLOGÍA, UNAM  
DRA. LUZ LAZOS RAMÍREZ  
FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM  
DR. PEDRO GARCÍA BARRERA  
FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM  
DRA. PATRICIA DEL CARMEN COVARRUBIAS  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA, UNAM



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# INDICE

<b>RESUMEN</b> .....	3
<b>CAPITULO I. JUSTIFICACION</b> .....	4
1.1 Panorama general de cómo llegan los alumnos al bachillerato en Ciencias Naturales de acuerdo a tres instrumentos de evaluación: ENLACE, Excale y PISA.....	4-16
1.2 Fundamentación Académica.....	16-19
1.3 Objetivo.....	19
<b>CAPITULO II. ANTECEDENTES</b> .....	19
2.1 Constructivismo y aprendizaje significativo.....	20-22
2.2 Enfoqué Ciencia Tecnología y Sociedad.....	22-23
2.3 Educación ambiental.....	23-24
2.4 Conocimientos previos.....	24-25
2.5 Contenido de la secuencia didáctica.....	25-28
2.6 Método RIRC (siglas para las palabras en inglés: retell, identify, remember y contextualise).....	28
2.7 El juego de personajes.....	29-30
<b>CAPITULO III. METODOLOGIA</b> .....	30
3.1 Descripción de la muestra de estudio.....	31
3.2 Fase uno: Extracción de información.....	32
a) Búsqueda de información sobre conceptos de ecología.....	32-36
3.3 Fase dos: Aprendizaje significativo.....	37
b) Elaboración de fichas descriptivas de las especies del bosque de <i>Abies religiosa</i> .....	37-43
3.4 Fase tres: Recuenta, identifica, recuerda y contextualiza.....	44
c) Comic y cuadernillo de preguntas.....	44
3.5) Fase cuatro: Aprendizaje colaborativo.....	45
d) Planteamiento de un incendio hipotético de un bosque cercano a su comunidad por medio de juego de personajes.....	47
<b>CAPITULO IV. RESULTADOS</b> .....	45-47
4.1 Fase uno: Extracción de información.....	47-48
4.2 Fase dos: Aprendizaje significativo.....	49-52
4.3 Fase tres: Recuenta, identifica, recuerda y contextualiza.....	52-55
4.4 Fase cuatro: Aprendizaje colaborativo.....	55-56
<b>CAPITULO V. CONCLUSIONES</b> .....	56-57
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	58-61
<b>ANEXO 1</b> .....	62-75
<b>ANEXO II (Hoja de ayuda para reportar incendios forestales en México)</b> .....	76
<b>ANEXO III (Efectos de la actividad humana en los bosques)</b> .....	77-78
<b>ANEXO IV (Manejo de la Biosfera)</b> .....	79-80
<b>ANEXO V (Manejo de la Biosfera Cuadernillo)</b> .....	81
<b>ANEXO VI (Juego del cuidado y conservación de los bosques en México)</b> .....	82-90

## RESUMEN

El presente trabajo es una propuesta didáctica que se inscribe en la materia de Biología II, segunda unidad: “¿Cómo interactúan los sistemas vivos con su medio ambiente?” que corresponde al cuarto semestre del bachillerato en el Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Sur, UNAM turno vespertino. El objetivo principal es analizar con los alumnos las consecuencias sociales, ambientales y económicas que la ignorancia del ser humano produce en los bosques por medio de la contextualización de ejemplos cercanos, en este caso el bosque de *Abies religiosa*. Esta propuesta está dividida en etapas, en la primera se capacita a los alumnos para extraer información de diversas fuentes de información y elaboraron un glosario y fichas descriptivas del bosque de *Abies religiosa*. En la segunda etapa se aplicó el método retell, identify, remember, y contextualise por medio de un comic y cuadernillo de trabajo, para identificar la capacidad de los alumnos de extraer información relevante, generar argumentos, así como para recuperar y organizar información. En la tercera etapa se aplicó un juego de personajes de una situación problemática simulada de un incendio del bosque de *Abies religiosa* para desarrollar actitudes de respeto, cuidado y prevención de incendios forestales. Finalmente con estos resultados se buscó mejorar los resultados de los alumnos que llegan al bachillerato en las pruebas PISA, Excale y Enlace en el área de Ciencias Naturales, particularmente en los temas del cuidado y conservación del medio ambiente y los resultados permitieron identificar las posibles causas a las que puede atribuirse fracaso en este tipo de evaluaciones.

Para este trabajo se tomó como base teórica el constructivismo, el aprendizaje significativo y el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad, de acuerdo a los resultados obtenidos en las actividades, se detectó que el 80% de los alumnos tienen deficiencias respecto a la búsqueda y extracción de información de diversas fuentes de consulta y poca familiaridad con el uso de bibliografía y que relacionan poco los conceptos que ven en clase con las consecuencias sociales, ambientales y económicas que la ignorancia del ser humano produce en los bosques, lo que refleja su visión antropocéntrica y poca empatía con el cuidado de su ambiente. Al finalizar la aplicación de la propuesta los resultados mostraron mejoras respecto a las concepciones que los alumnos tenían al principio, el juego de representación de caracteres fue satisfactorio ya que todos los equipos argumentaron sus ideas y se promovió la participación generalizada en un ambiente respetuoso. En esta actividad todos los equipos obtuvieron el puntaje máximo de la rúbrica de evaluación. Estos resultados en conjunto nos muestran algunas de las deficiencias que los alumnos tienen respecto a la búsqueda y extracción de información, sin embargo la actividad final muestra que existe interés por parte de los alumnos por expresar sus opiniones y que son capaces de construir argumentos si se les capacita para extraer y organizar la información.

## CAPITULO I. JUSTIFICACIÓN

### 1.1 Panorama general de cómo llegan los alumnos al bachillerato en Ciencias Naturales de acuerdo a tres instrumentos de evaluación: ENLACE, Excale y PISA.

En México se utilizan tres instrumentos de evaluación ENLACE, Excale y PISA que proporcionan datos sobre el conocimiento y habilidades de los alumnos, cada uno con características y objetivos particulares diferentes. ENLACE es una prueba centrada en el conocimiento; evalúa el resultado del trabajo escolar contenido en los planes y programas oficiales, sus resultados proporcionan referencias de comparación nacional y ofrece un diagnóstico de los estudiantes a nivel individual, en el año 2012 incluyó las asignaturas de español, Matemáticas y Ciencias Naturales para tercero, cuarto, quinto y sexto de primaria, así como para los tres grados de secundaria. La figura 1 muestra los resultados de esta prueba en la primaria, para los grados de 3° a 6° de primaria en el año 2012 en el área de Ciencias Naturales a nivel nacional.

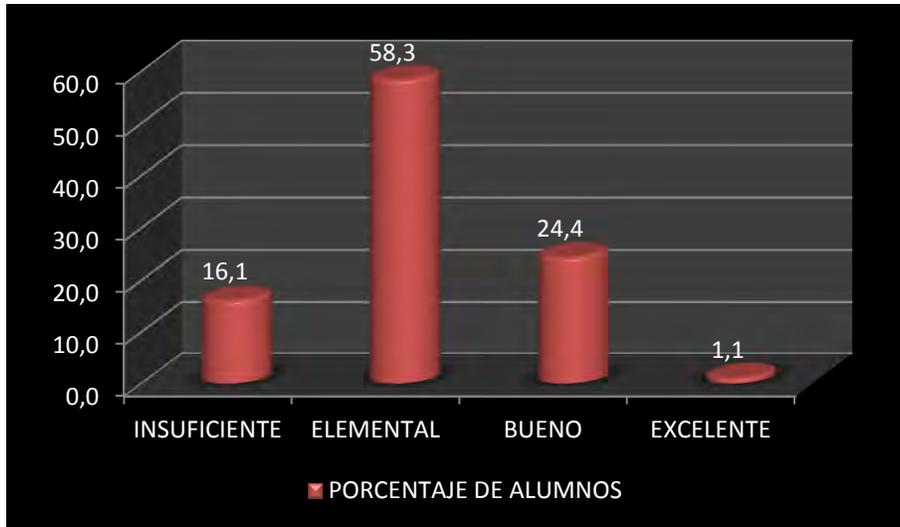


<http://www.enlace.sep.gob.mx/content/ba/pages/estadisticas/estadisticas.html>

**Figura 1. Resultados de la Prueba ENLACE-2012, Área de Ciencias Naturales para los grados de 3° a 6° de primaria a nivel nacional.**

Como se observa en los resultados el 29.7% y el 38.9% de la población se ubican entre los niveles insuficiente y elemental, lo que nos indica que el 68.6% de los alumnos tiene un nivel insuficiente, otro dato alarmante es que sólo el 1.6% de la población tiene resultados excelentes, por lo que se tiene que mejorar la calidad educativa.

La figura 2 muestra los resultados de la prueba ENLACE en 2012 para el área de Ciencias Naturales de 1° a 3° de Secundaria en todo el país.



<http://www.enlace.sep.gob.mx/content/ba/pages/estadisticas/estadisticas.html>

**Figura 2. Resultados ENLACE 2012-Ciencias de 1° a 3° de Secundaria a Nivel Nacional.**

De acuerdo con los resultados, el 16.1% y el 58,3% de los alumnos se ubican en los niveles insuficiente y elemental lo que indica que el 74.4% de la población no tiene buenos resultados en la evaluación a nivel curricular, este es un problema grave ya que tanto a nivel primaria como secundaria en este año más de la mitad de la población estudiantil muestra resultados deficientes. Otro dato alarmante es que hay un incremento del 14.4% en las categorías de básico e insuficiente de los alumnos de secundaria en comparación con los de la primaria, lo que quiere decir que la población de secundaria muestra mayores deficiencias, por lo que no se observa mejoría en los alumnos que pasan de nivel primaria a secundaria de acuerdo con los resultados de este instrumento. Incluso en los resultados de las categorías bueno y excelente hay un decremento en el porcentaje de alumnos que se ubican en estos rangos. A partir del año 2013 esta prueba cambio y el área de Ciencias dejo de ser evaluada. Las asignaturas evaluadas a partir de este año fueron Español, Matemáticas y Formación Cívica y Ética.

Otro de los instrumentos de evaluación es PISA (Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes), esta prueba está dirigida a estudiantes de 15 años de edad y se aplica cada tres años a nivel mundial en todos los países que son miembros de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), su objetivo es conocer el nivel de habilidades necesarias que han adquirido los estudiantes para participar plenamente en la sociedad, centrándose en dominios claves como Lectura, Ciencias y Matemáticas. A través de estos resultados, es posible un estudio comparativo de evaluación internacional de los resultados de los sistemas educativos, así como la evaluación del comportamiento del sistema educativo a nivel nacional. Cabe señalar que esta prueba, a diferencia de ENLACE y Excale, no está apegada al curriculum.

Desde su primer ciclo de aplicación en el año 2000, México participa activamente. El cuadro 1 muestra los resultados de México desde el año 2000 hasta el 2015 en el área de Ciencias.

2000	2003	2006	2009	2015
422 puntos (Lugar 27 de las 33 naciones OCDE)	405 puntos (Lugar 29 de las 33 naciones OCDE)	410 puntos (Lugar 30 de las 33 naciones OCDE)	416 puntos (Lugar 33 de las 33 naciones OCDE)	416 puntos (Por debajo del promedio OCDE de 493 puntos y a un nivel similar al de Colombia, Costa Rica, Georgia, Montenegro, Qatar y Tailandia).

www.inee.edu.mx

**Cuadro 1. Resultados de la prueba PISA en México en Ciencias.**

El cuadro 2 muestra los niveles de desempeño en la competencia científica que evalúa PISA.

NIVELES	IDENTIFICAR TEMAS CIENTÍFICOS	EXPLICAR CIENTÍFICAMENTE FENÓMENOS	USAR EVIDENCIA CIENTÍFICA
<b>Nivel 6</b>	Los estudiantes demuestran habilidad para comprender y relacionar modelos complejos inherentes al diseño de una investigación	Los estudiantes emplean una variedad de conocimiento científico abstracto, conceptos y relaciones entre ellos para el desarrollo de explicaciones de procesos sistémicos.	Los estudiantes demuestran habilidad para comparar y diferenciar explicaciones opuestas al revisar la evidencia de sustento. Son capaces de formular argumentos por medio de la síntesis de evidencias provenientes de diversas fuentes.
<b>Nivel 5</b>	Pueden comprender los elementos esenciales de la investigación científica, por lo que logran determinar si los métodos científicos son aplicables a una variedad de contextos complejos y a menudo abstractos. Al analizar un experimento dado, pueden identificar la pregunta de investigación y explicar la relación entre ésta y la metodología.	Los estudiantes emplean el conocimiento de dos o tres conceptos científicos e identifican la relación entre ellos para el desarrollo de explicaciones de un fenómeno contextual.	Son capaces de interpretar datos de diferentes conjuntos presentados en diversos formatos. Pueden identificar y explicar las diferencias y similitudes de los datos y derivar conclusiones basadas en una combinación de evidencias dadas para esos datos.
<b>Nivel 4</b>	Los estudiantes identifican en una investigación qué variables cambiar y medir, por lo menos controlar una. Pueden sugerir formas apropiadas de controlar esa variable, y plantear la manera de relacionar la pregunta que será sometida a investigación directa.	Los estudiantes comprenden ideas científicas, incluyendo modelos científicos, con un nivel importante de abstracción. Aplican conceptos científicos generales y los emplean en el desarrollo de la explicación de un fenómeno.	Los estudiantes pueden interpretar datos expresados en diversos formatos como tablas, gráficas y diagramas, mediante la síntesis de los datos y la explicación de patrones relevantes. Pueden usar los datos para llegar a conclusiones relevantes. Pueden determinar si los datos apoyan las afirmaciones sobre un fenómeno.

<p style="text-align: center;"><b>Nivel 3</b></p>	<p>Los estudiantes pueden realizar juicios sobre si un tema es susceptible de ser medido o investigado científicamente.</p> <p>Dada la descripción de una investigación, son capaces de identificar qué variables se pueden cambiar y medir.</p>	<p>Los estudiantes pueden aplicar una o más ideas o conceptos científicos concretos en el desarrollo de la explicación de un fenómeno.</p> <p>Esto se mejora cuando se dan indicaciones específicas o cuando hay opciones de respuesta. Al desarrollar una explicación reconocen las relaciones</p> <p>causa-efecto, y pueden explicitar los modelos científicos de base.</p>	<p>Los estudiantes son capaces de seleccionar elementos relevantes de información de los datos para dar respuesta a una pregunta o para sustentar en favor o en contra de una conclusión dada. Pueden llegar a conclusiones a partir de un patrón simple o complejo de datos. Pueden determinar, en casos simples, si hay suficiente información para sustentar una conclusión.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Nivel 2</b></p>	<p>Los estudiantes logran determinar si una variable dada puede medirse científicamente en una investigación. Pueden reconocer la variable a ser manipulada (modificada) por el investigador. Pueden apreciar la relación entre un modelo simple y el fenómeno que se está configurando. En temas de investigación, los estudiantes pueden seleccionar apropiadamente las palabras clave para realizar búsquedas.</p>	<p>Los estudiantes pueden recordar</p> <p>hechos científicos apropiados, tangibles y aplicables a un contexto</p> <p>simple; y los pueden usar para predecir o explicar un resultado</p>	<p>Pueden reconocer características generales de una gráfica, si se les proporcionan las indicaciones apropiadas.</p> <p>Pueden señalar una característica obvia en una gráfica o tabla simple para sustentar una afirmación dada.</p> <p>Logran reconocer si un conjunto dado de características puede aplicarse en el funcionamiento de los dispositivos que se utilizan a diario.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Nivel 1</b></p>	<p>Los estudiantes pueden sugerir fuentes adecuadas de información sobre temas científicos. Identifican en un experimento cantidades sujetas a variación. En contextos específicos, pueden reconocer si una variable puede o no ser medida, mediante la utilización de instrumentos de medición conocidos.</p>	<p>Los estudiantes pueden reconocer relaciones simples de causa-efecto, dadas las indicaciones relevantes.</p> <p>El conocimiento se deriva de un hecho científico particular que proviene de la experiencia propia o del dominio público.</p>	<p>Pueden extraer información de una hoja de datos o de algún diagrama relacionado con un contexto familiar, si se les pide contestar una pregunta. Pueden extraer información de una gráfica de barras cuando se requiere hacer una simple comparación de las alturas de las barras. En contextos comunes y en los que los estudiantes tienen alguna experiencia pueden atribuir un efecto a una causa.</p>

<http://www.inee.edu.mx>

**Cuadro 2. Niveles de desempeño en la competencia científica, PISA.**

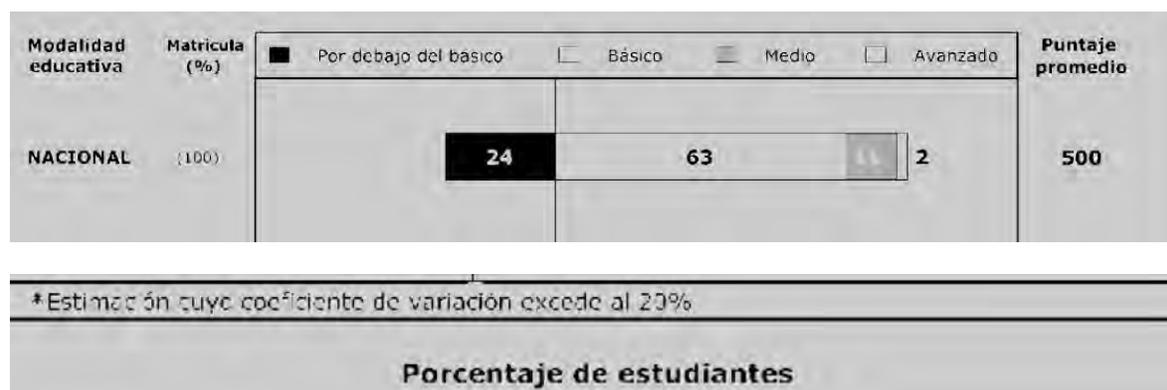
Los resultados ubican a los alumnos en los niveles 1 y 2 que son los más bajos de la prueba, siendo el rango más alto el nivel 6, lo que nos indica que son incapaces de realizar el tipo de tarea más básico que busca medir PISA, por lo que corren un alto riesgo no sólo de enfrentar dificultades en su paso inicial de la educación al trabajo, sino también de no poder beneficiarse de nuevas oportunidades educativas y de aprendizaje a lo largo de la vida. En ciencias, el rendimiento promedio de los jóvenes mexicanos de 15 años no varió significativamente desde el 2006 y se encuentra por debajo del promedio.

Otro instrumento de evaluación es la prueba Excale del INEE (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación), que tiene como característica un estricto apego al currículo que evalúa el aprendizaje de los contenidos, con base en el Plan y programas de estudio (SEP, 1993) a nivel secundaria. En el caso de Biología, de acuerdo al Plan y programas de estudio, la asignatura se imparte en los dos primeros grados de secundaria y los contenidos se dividen en diez unidades, por lo que para la evaluación Excale se dividieron en cuatro grandes grupos de habilidades y conocimientos como se observa en la cuadro 3.

Habilidades y conocimientos	Reactivos
El mundo de los seres vivos	30
Niveles de organización celular y funciones vitales	31
Ecología	12
Genética, reproducción humana y la salud	27
TOTAL	100

**Cuadro 3. Estructura de la prueba Excale de Biología**

De acuerdo con la metodología que sigue el INEE para obtener los resultados de los Excale, fue necesario, en primer lugar, ordenar los reactivos por su grado de dificultad y organizarlos en cuatro niveles: Por debajo del básico, Básico, Medio, y Avanzado. Los resultados de esta prueba se muestran en la figura 3 para el 2009.



<http://www.inee.edu.mx/index.php/publicaciones/informes-institucionales/resultados-de-aprendizaje>

**Figura 3. Porcentaje de estudiantes por nivel de logro educativo en Biología.**

A nivel nacional, el porcentaje más alto de los alumnos que corresponde al 63% se ubica en el nivel Básico, en tanto que el más bajo corresponde al nivel Avanzado con 2%, le siguen el nivel Medio, con 11% y por debajo del básico con 20%. Los datos son alarmantes debido a que el 87% de la población se ubican en los niveles básicos y por debajo de lo básico.

El cuadro 4 muestra la definición de los niveles de logro de las cuatro categorías de Excale.

Niveles de logro	Definición
<p>Avanzado</p> <p>800 puntos</p>	<p>Avanzado</p> <p>Los estudiantes que están en el nivel avanzado aplican sus conocimientos para resolver preguntas que requieren análisis y reflexión, además del manejo de conceptos. Son capaces de reconocer la importancia de los carbohidratos como principal combustible de las células y de los lípidos como energía de reserva. Relacionan los lípidos y la estructura del sistema membranal de las células con sus funciones. Reconocen la importancia de una dieta equilibrada a partir de la identificación de los nutrientes de los alimentos y el análisis de su valor nutritivo. Identifican, en un esquema, los órganos que intervienen en la digestión humana y su función. Pueden estimar el periodo en que se lleva a cabo la ovulación a partir de la fecha de inicio de la menstruación. Distinguen los factores bióticos y abióticos de los ecosistemas a partir de una situación problemática y reconocen las condiciones que favorecen la biodiversidad.</p> <p>Reconocen algunas aportaciones de Darwin y Mendel en el conocimiento de la evolución y la herencia. Pueden reconocer algunas de las ideas principales que explican el origen de la vida. Reconocen que las clasificaciones requieren de criterios predeterminados y la importancia del trabajo de Linneo. Reconocen algunas características que se toman en cuenta para clasificar a los seres vivos.</p>
<p>Medio</p> <p>712-613 puntos</p>	<p>Los alumnos y alumnas que están en el nivel medio reconocen la importancia de las proteínas y los ácidos nucleicos en la estructura y funcionamiento de las células. Pueden comparar de manera general la mitosis y meiosis. Distinguen el tipo de nutrición y respiración que tienen algunos seres vivos; además comparan los principales órganos que intervienen en el intercambio de gases con el medio que habitan. Comparan las etapas de vida de plantas y animales.</p> <p>Reconocen las generalidades del desarrollo embrionario humano. Reconocen el papel de las hormonas en la aparición de los caracteres sexuales secundarios. Identifican algunos síntomas y consecuencias de las infecciones de transmisión sexual. Relacionan los ciclos del carbono, nitrógeno y agua con el equilibrio de los ecosistemas. Reconocen la importancia de conservar la biodiversidad e identifican algunas causas de su pérdida. Identifican medidas para prevenir problemas ambientales y se reconocen a sí mismos como participantes activos en la transformación de su medio. Reconocen aspectos generales del proceso de transmisión de los caracteres hereditarios, tanto de los rasgos deseables como de algunos padecimientos. Identifican algunas implicaciones de la clonación.</p> <p>Identifican algunas teorías evolutivas de los seres vivos así como ejemplos de selección natural. Reconocen la importancia de los fósiles como evidencia de la historia de la vida en la Tierra. Reconocen los procedimientos que propiciaron el desarrollo en el conocimiento de los seres vivos en diferentes épocas de la historia y la contribución de los avances de la biología al bienestar y calidad de vida.</p>
<p>Básico</p> <p>612-426 puntos</p>	<p>Los alumnos que se encuentran en el nivel básico saben que los seres vivos están formados por células y comparten algunas características; por ejemplo, se nutren y se reproducen. También reconocen que el carbono está presente en su conformación. Identifican la relación entre el sistema nervioso autónomo y el sistema endocrino así como la relación glándula-hormona-efecto.</p>

	Identifican la función de algunos órganos sexuales, reconocen el papel que juegan los métodos anticonceptivos en la planificación familiar, así como la importancia de contar con información en el ejercicio responsable de la sexualidad. Tienen la noción de qué son los ecosistemas, reconocen algunos cambios que en ellos se producen e identifican las relaciones entre productores, consumidores y descomponedores. Conocen cómo interviene la fotosíntesis en la conservación del equilibrio ecológico. Identifican algunas fuentes alternativas de energía y reconocen algunas acciones que contribuyen al mejoramiento ambiental. Reconocen algunas ventajas de la inseminación artificial. Identifican algunos factores que intervienen en la formación de nuevas especies y ciertas adaptaciones de los seres vivos. Reconocen que la observación juega un papel importante en la construcción del conocimiento científico.
Por debajo de lo básico 425-0 puntos	Los alumnos que están en el nivel Por debajo del básico poseen conocimientos y nociones que se pueden adquirir de manera informal y les permiten reconocer aspectos relacionados con salud, ambiente, reproducción, herencia y evolución. Saben que el cuerpo humano está formado por tejidos, pero ignoran las relaciones que involucran su funcionamiento. Pueden encontrar factores generales que inciden en la salud, como ejemplos de grupos de alimentos que forman un menú equilibrado. Además, reconocen las ventajas de la atención médica y los cuidados básicos para evitar enfermedades, en contraste con la que ofrecen personas sin la preparación adecuada. También pueden señalar algunos efectos nocivos de las adicciones, e identificar ciertas medidas para prevenir las infecciones de transmisión sexual. Pueden reconocer algunas consecuencias de la actividad humana en el ambiente, sin lograr identificar las causas ni las medidas para prevenirlas. Relacionan los problemas ambientales con la ecología. Son capaces de reconocer que los seres vivos pueden heredar características distintas a las de sus progenitores, sin conocer el proceso correspondiente. Tienen ideas generales de la diversidad biológica y la evolución, sin identificar el proceso de especiación ni ejemplos de adaptación.

**Cuadro 4. Niveles de logro de las cuatro categorías Excale.**

En el ciclo escolar 2011-2012 la prueba Excale se aplicó en alumnos del tercer grado de Secundaria a nivel Nacional. La tabla 1 muestra el porcentaje de estudiantes por nivel de logro educativo en Ciencias.

Estrato escolar	Niveles de logro							
	Por debajo del Básico		Básico		Medio		Avanzado	
	%	(EE)	%	(EE)	%	(EE)	%	(EE)
NACIONAL	30	(0,7)	36	(0,9)	28	(0,6)	6	(0,3)
Telesecundaria	40	(1,8)	37	(2,4)	21	(1,8)	3	(0,5)
Técnica	30	(0,9)	37	(0,9)	29	(0,9)	5	(0,5)
General	29	(1,2)	38	(1,4)	28	(1,3)	5	(0,7)
Privada	8	(0,8)	27	(1,7)	45	(2,1)	19	(1,5)

(EE)= Error Estándar.

Tomado y modificado de: <http://www.inee.edu.mx/index.php/bases-de-datos/bases-de-datos-excale/excale-09-ciclo-2011-2012>

**Tabla 1. Porcentaje de estudiantes por nivel de logro educativo y estrato escolar en Ciencias.**

De acuerdo con esta información el 27% de los estudiantes se ubican por debajo de lo básico, el 35% en el nivel básico, el 30% en el nivel medio y el 8% avanzado. En el año 2009 el 87% de los alumnos se ubicaba en los niveles básicos y por debajo de lo básico. En el 2012 el 62% se ubicó en esta categoría, por lo que los resultados mejoraron un 25%. Los contenidos que se evaluaron en esta prueba se muestran en la tabla 2 y los que son de color gris corresponden al área de Biodiversidad y Protección del ambiente.

Reactivo	Contenido curricular	Dificultad	Nacional	
			%	(EE)

10	Reconocer una consecuencia de la disminución de una población en un ecosistema	493	67	(0,6)
13	Identificar una estrategia de aprovechamiento sustentable de la biodiversidad	513	64	(0,6)
14	Reconocer la importancia biológica de la riqueza de especies de México	513	65	(0,6)
16	Reconocer la acción de un grupo cultural que favorece la conservación de ecosistemas	522	63	(0,6)
18	Identificar una actividad humana que ocasiona la pérdida de biodiversidad	531	61	(0,6)
19	Identificar la relación entre una adaptación reproductiva y la evolución	533	62	(0,6)
22	Identificar una relación entre los componentes de un ecosistema	536	61	(0,7)
23	Identificar la función de los genes en la herencia biológica	540	59	(0,6)
25	Reconocer a la reproducción sexual como fuente de variabilidad en los seres vivos	550	58	(0,7)
28	Reconocer la importancia de los organismos fermentadores	568	54	(0,6)

	en la producción de bebidas			
29	Reconocer la relación complementaria de los procesos de respiración y fotosíntesis	568	56	(0,6)
30	Reconocer una acción que promueve el desarrollo sustentable	569	56	(0,7)
33	Reconocer una acción que favorece la conservación de la biodiversidad	580	54	(0,8)
39	Reconocer algunas características que distinguen a los seres vivos	597	51	(0,6)
40	Reconocer la relación entre un ser vivo, su tipo de respiración y su ambiente	610	50	(0,6)
43	Identificar las adaptaciones de un ser vivo como resultado de la selección natural	619	48	(0,7)
44	Reconocer la importancia de un avance tecnológico que reduce la contaminación del aire	621	49	(0,6)
45	Identificar la relación entre depredadores y presas como evidencia de evolución	634	46	(0,7)
46	Identificar semejanzas en los rasgos de los fósiles y de los seres vivos actuales	641	46	(0,7)
49	Reconocer diferencias entre reproducción sexual y asexual	649	44	(0,7)
50	Identificar semejanzas en las estructuras respiratorias de diferentes animales	656	42	(0,6)
53	Identificar un ejemplo de la relación entre las adaptaciones en la nutrición de un ser vivo y las características del ambiente en que vive	664	41	(0,6)
54	Identificar la acumulación de CO <sub>2</sub> en la atmósfera como	687	37	(0,7)

	causa del efecto invernadero			
56	Reconocer condiciones que explican por qué México es megadiverso	693	37	(0,6)
58	Reconocer características que los seres humanos comparten con otros seres vivos	711	35	(0,6)
59	Identificar un argumento que explique la biodiversidad como resultado de la evolución	713	34	(0,6)
62	Distinguir entre fenotipo y genotipo	739	32	(0,6)
64	Identificar una semejanza entre la mitosis y la meiosis	745	30	(0,5)
65	Reconocer una adaptación en las estructuras respiratorias de los animales	756	28	(0,5)
66	Identificar características de seres vivos autótrofos y heterótrofos	760	28	(0,6)

4	Identificar un caso en que la ciencia y la tecnología atienden una necesidad	409	76	(0,6)
11	Identificar la importancia de clasificar a los seres vivos de acuerdo a sus características	508	65	(0,7)
12	Identificar una forma de promover el consumo sustentable de un recurso alimentario	510	64	(0,6)
20	Identificar cómo la atención de enfermedades respiratorias mejora la esperanza de vida	534	60	(0,7)
21	Identificar un beneficio de la aplicación de la tecnología en la reproducción de plantas	535	60	(0,7)
24	Identificar los elementos indispensables para el proceso de fotosíntesis	541	59	(0,6)

26	Identificar una aplicación tecnológica que atiende una necesidad alimentaria	554	59	(0,8)
31	Identificar la importancia del microscopio en el estudio de microorganismos	575	55	(0,6)
34	Reconocer la importancia histórica de un avance tecnológico	592	51	(0,7)
37	Reconocer los efectos en el ambiente producidos por un avance tecnológico para atender la salud	595	52	(0,6)
41	Reconocer el beneficio de aplicar una técnica de conservación de alimentos	614	49	(0,7)
42	Reconocer una clasificación de los animales de acuerdo al ecosistema en que habitan	618	49	(0,8)
52	Reconocer la forma en que un grupo cultural genera conocimiento sobre los seres vivos	658	42	(0,6)
57	Identificar el uso del microscopio en la atención de un problema de la salud	710	36	(0,6)
63	Reconocer una actitud científica a partir de la investigación de Darwin	744	31	(0,6)
67	Identificar la relación ciencia-tecnología en la manipulación genética	777	27	(0,6)

1	Reconocer la importancia de decidir de manera responsable el número de hijos	228	91	(0,5)
2	Reconocer una acción que favorece la equidad entre hombres y mujeres	276	89	(0,6)
3	Reconocer una recomendación para evitar prácticas de riesgo relacionadas con las ITS	317	85	(0,4)

5	Reconocer una acción para prevenir el sobrepeso en la adolescencia	412	76	(0,5)
6	Reconocer un platillo elaborado con alimentos nutritivos originarios de Mexico	420	74	(0,6)
7	Identificar un argumento adecuado para evitar el consumo de tabaco	447	71	(0,6)
8	Identificar un menú que refiere una dieta equilibrada y completa	471	69	(0,6)
9	Identificar la causa posible de una infección de transmisión sexual	491	67	(0,6)
15	Identificar las implicaciones económicas de los embarazos en la adolescencia	518	63	(0,6)
17	Reconocer una consecuencia en la salud derivada del consumo de tabaco	524	63	(0,6)
27	Identificar una forma en que la alimentación ayuda a controlar una enfermedad	564	57	(0,7)
32	Identificar las cuatro potencialidades de la sexualidad humana	577	54	(0,8)
35	Reconocer los nutrimentos básicos que aportan algunos alimentos	594	52	(0,6)
36	Identificar una manifestación del erotismo en la adolescencia	595	51	(0,6)
38	Identificar una acción para prevenir enfermedades respiratorias	596	51	(0,6)
47	Identificar una consecuencia del consumo excesivo de alimentos	644	45	(0,6)
48	Reconocer la relación entre nutrición y respiración	648	44	(0,7)

51	Identificar el método anticonceptivo menos recomendable	657	42	(0,6)
55	Identificar un problema de salud ocasionado por la contaminación del aire	689	39	(0,6)
60	Identificar alimentos mexicanos con un aporte nutrimental adecuado para adolescentes	716	34	(0,8)
61	Reconocer un órgano que participa en el proceso de digestión	733	30	(0,6)

**Tomado y modificado:** <http://www.inee.edu.mx/index.php/bases-de-datos/bases-de-datos-excale/excale-09-ciclo-2011-2012>

**Tabla 2. Porcentaje de aciertos por contenido curricular y estrato escolar en Ciencias.**

En este caso el 49% de los alumnos contestó correctamente estas casillas, por lo que el 51% de los alumnos evaluados tienen deficiencias en estos temas al finalizar tercer grado de secundaria. Las pruebas administradas en 2014 fueron diferentes a las utilizadas en años anteriores debido a cambios curriculares programados por la SEP y se dirigieron a nivel primario por lo que no se consideraron.

Recapitulando los resultados de los tres instrumentos de evaluación ENLACE, PISA y Excale es posible concluir que los resultados son poco satisfactorios en todos los instrumentos de evaluación, lo que hace inminente buscar una solución ante esta problemática. En el caso de la prueba ENLACE-2012, los resultados en Ciencias Naturales muestran que tanto en primaria como en secundaria los alumnos muestran serias deficiencias a nivel curricular, en el caso de la prueba PISA-2015 en el área de Ciencias, los resultados colocan a México por debajo del promedio OCDE de 493 puntos y en un nivel similar al de Colombia, Costa Rica, Georgia, Montenegro, Qatar y Tailandia. Por último, los resultados de la prueba Excale-2012 en biología a nivel nacional colocan al 62% de la población estudiantil en los niveles básico y por debajo de lo básico, lo que nos indica que se tiene que trabajar en soluciones ante esta problemática ya que ninguno de los tres instrumentos de evaluación muestra resultados alentadores para el alumnado.

## **1.2 Fundamentación Académica**

Generalidades sobre el Plan de Estudios y Mapa curricular del bachillerato en el Colegio de Ciencias y Humanidades.

El modelo educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), desde su fundación en 1971 hasta el Plan de Estudios actual, conserva las orientaciones y principios pedagógicos que se resumen en los siguientes puntos:

Aprender a aprender: nuestros alumnos serán capaces de adquirir nuevos conocimientos por cuenta propia

Aprender a ser: donde se enuncia el propósito de atenderlos no sólo en el ámbito de los conocimientos, sino también en el desarrollo de los valores humanos, particularmente los éticos, los cívicos y la sensibilidad artística.

Aprender a hacer: el aprendizaje incluye el desarrollo de habilidades que les permita poner en práctica sus conocimientos

Para el cumplimiento de estos principios, los conocimientos se agrupan en cuatro áreas que son Matemáticas, Ciencias Experimentales, Histórico-Social, Talleres de Lenguaje y Comunicación. La duración del bachillerato es de 6 semestres; en el primero y segundo son cinco asignaturas obligatorias (además de cursar la materia de Computación en el primer o segundo semestres, según se asigne en la tira académica). Para tercer y cuarto también estudiarán seis asignaturas en cada uno de ellos y en quinto y sexto llevarán siete asignaturas por cada uno de los semestres, las cuales podrán ser elegidas por ellos mismos, de acuerdo con sus intereses profesionales. Adicionalmente el plantel contempla la formación para el trabajo de los estudiantes que libremente deseen capacitarse profesionalmente en alguna de las especialidades, que se ofrecen por medio del Departamento de Opciones Técnicas. También ofrece de manera extracurricular, cursos-talleres y talleres denominados Aplicaciones Tecnológicas, cuya finalidad es complementar y apoyar los aprendizajes de las materias curriculares desde el primer semestre, reforzando los conocimientos y habilidades de los estudiantes.

Ubicación de la asignatura Biología II en el plan de estudios del Colegio de Ciencias y Humanidades.

El curso de Biología II se ubica en el cuarto semestre del plan de estudios del Colegio de Ciencias y Humanidades y es de carácter obligatorio, su objetivo principal es la enseñanza de una biología integral que proporcione a los alumnos conceptos, habilidades y principios básicos que les permitan entender y estudiar nuevos conceptos de la disciplina; también busca que los alumnos adquieran actitudes y valores que les permitan integrarse a la sociedad actual y asumirse como parte de la naturaleza, generando respeto y una actitud ética para el cuidado del medio ambiente. El aspecto disciplinario se centra en cuatro ejes complementarios que permean en las distintas unidades y temáticas de los programas y son: el pensamiento evolucionista, el análisis histórico, las relaciones sociedad-ciencia-tecnología y las propiedades de los sistemas vivos. Con base en estos cuatro ejes, la secuenciación de las temáticas de Biología II, responde a tres interrogantes: ¿qué?, ¿cómo? y ¿por qué?, las cuales agrupan de acuerdo a la lógica de la disciplina, las características, procesos y teorías que distinguen y explican a los sistemas vivos.

Las unidades que integran el programa son:

Primera Unidad. ¿Cómo se explica el origen, evolución y diversidad de los sistemas vivos? Tiene como propósito que al finalizar la Unidad el alumno identificará los mecanismos que han favorecido la diversificación de los sistemas vivos, a través del análisis de las teorías que explican su origen y evolución, para que comprenda que la biodiversidad es el resultado del proceso evolutivo. Tiempo asignado: 40 h (Plan de estudio del CCH de la UNAM, 1996).

Segunda Unidad. ¿Cómo interactúan los sistemas vivos con su ambiente? Su propósito es que al finalizar la Unidad el alumno describirá la estructura y el funcionamiento del ecosistema, a partir del análisis de las interacciones que se presentan entre sus componentes, para que valore las repercusiones del desarrollo humano sobre el ambiente y las alternativas para el manejo responsable de la biosfera. Tiempo asignado: 40 h (Plan de estudio del CCH de la UNAM 1996).

La presente propuesta aborda los temas de la segunda unidad, el cuadro 5 muestra el propósito, aprendizajes, estrategias y temática.

SEGUNDA UNIDAD ¿CÓMO INTERACTÚAN LOS SISTEMAS VIVOS CON SU AMBIENTE?

PROPÓSITO:

- Al finalizar la Unidad el alumno describirá la estructura y el funcionamiento del ecosistema, a partir del análisis de las interacciones que se presentan entre sus componentes, para que valore las repercusiones del desarrollo humano sobre el ambiente y las alternativas para el manejo responsable de la biosfera.

TIEMPO: 40 horas

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Describe los niveles de organización ecológica</li> <li>Identifica los componentes bióticos y abióticos del ecosistema.</li> <li>Explica el flujo de energía y los ciclos biogeoquímicos como procesos básicos para el funcionamiento del ecosistema.</li> <li>Explica las relaciones intra e interespecíficas que se pueden establecer en la comunidad.</li> <li>Explica los conceptos de ambiente, dimensión ambiental y desarrollo sustentable.</li> <li>Valora los efectos que el incremento de la población humana, sus actividades y formas de vida, producen sobre el ambiente.</li> <li>Relaciona la problemática ambiental y la pérdida de biodiversidad</li> <li>Valora la importancia de los programas para el manejo responsable de la biosfera.</li> <li>Aplica habilidades, actitudes y valores al llevar a cabo actividades documentales, experimentales y/o de campo, que contribuyan a la comprensión de las interacciones entre los sistemas vivos y su ambiente.</li> <li>Aplica habilidades, actitudes y valores al comunicar de forma oral y escrita la información derivada de las actividades realizadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El profesor detectará los conocimientos previos de los alumnos con respecto a las interacciones de los sistemas vivos con su ambiente</li> <li>Los alumnos buscarán, analizarán e interpretarán información procedente de distintas fuentes sobre la forma en que interactúan los sistemas vivos con su ambiente.</li> <li>Los alumnos en equipo llevarán a cabo experiencias de laboratorio o de campo, que pueden ser propuestas por el profesor y/o por ellos mismos, sobre algunos aspectos de los temas estudiados.</li> <li>Los alumnos en equipo elaborarán informes de sus actividades y los presentarán en forma oral y escrita.</li> <li>Los alumnos construirán modelos y otras representaciones que faciliten la comprensión de las interacciones de los sistemas vivos con su ambiente</li> <li>El profesor utilizará en clase materiales audiovisuales, ejercicios y juegos didácticos que permitan a los alumnos adquirir, ampliar y aplicar la información sobre los aspectos estudiados</li> <li>El profesor propondrá al grupo la asistencia a conferencias y la visita a museos, instituciones, centros de investigación, jardines botánicos y parques nacionales, para reafirmar y ampliar los aprendizajes</li> <li>El profesor organizará en el grupo debates y mesas redondas para el análisis y discusión de las causas y consecuencias del deterioro ambiental y de las alternativas para el manejo responsable de la biosfera</li> <li>El profesor y los alumnos evaluarán el logro de los aprendizajes a lo largo de la Unidad</li> </ul>	<p>Tema I. Estructura y procesos en el ecosistema</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Niveles de organización ecológica: Población, comunidad, ecosistema, bioma y biosfera.</li> <li>Componentes del ecosistema: Abióticos y bióticos</li> <li>Dinámica del ecosistema. Flujo de energía y ciclos biogeoquímicos.</li> <li>Relaciones intra e interespecíficas</li> </ul> <p>Tema II. El desarrollo humano y sus repercusiones sobre el ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Concepto de ambiente y dimensión ambiental.</li> <li>Crecimiento de la población humana, su distribución y demanda de recursos y espacios.</li> <li>Deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de biodiversidad.</li> <li>Manejo de la biosfera. Desarrollo sustentable y programas de conservación.</li> </ul>

[http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/plan\\_estudio/mapa\\_biologia.pdf](http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/plan_estudio/mapa_biologia.pdf)

Cuadro 5. Segunda Unidad del curso de Biología II

Relaciones de Biología II con materias antecedentes y consecuentes.

El curso de Biología II tiene como antecedente el curso de Biología I que se da en el tercer semestre del Colegio de Ciencias y Humanidades y es de carácter obligatorio, en dicho curso se ven las siguientes unidades:

Primera Unidad. ¿Cuál es la unidad estructural y funcional de los sistemas vivos?

Segunda Unidad. ¿Cómo se lleva a cabo la regulación, conservación y reproducción de los sistemas vivos?

Tercera Unidad. ¿Cómo se transmite y modifica la información genética en los sistemas vivos?

Las materias subsecuentes a estos cursos son de carácter optativo y corresponden al quinto y sexto semestre. Las unidades que componen Biología III y IV son:

### BIOLOGÍA III

Primera Unidad. ¿Cómo se explica la diversidad de los sistemas vivos a través del metabolismo?

Segunda Unidad. ¿Por qué se considera a la variación genética como la base molecular de la biodiversidad?

### BIOLOGÍA IV

Primera Unidad ¿Cómo se explica el origen de la biodiversidad a través del proceso evolutivo?

Segunda Unidad. ¿Por qué es importante la biodiversidad de México?

#### **1.3 Objetivo General:**

Analizar con los alumnos las consecuencias sociales, ambientales y económicas que la ignorancia del ser humano produce en los bosques por medio de la contextualización de ejemplos cercanos, en este caso el bosque de *Abies religiosa*.

#### **Objetivos específicos:**

Capacitar a los alumnos para extraer información de diversas fuentes de información por medio de la elaboración de un glosario y fichas descriptivas del bosque de *Abies religiosa*.

Aplicar el método retell, identify, remember, y contextualise para identificar la capacidad de los alumnos de extraer información relevante, generar argumentos, así como para recuperar y organizar información.

Aplicar un juego de roles de una situación problemática simulada de un incendio del bosque de *Abies religiosa* y desarrollar actitudes de respeto, cuidado y prevención de incendios forestales.

Mejorar los resultados de los alumnos que llegan al bachillerato en las pruebas PISA, Excale y Enlace en el área de Ciencias Naturales, particularmente en los temas del cuidado y conservación del medio ambiente. Identificar las posibles causas a qué puede atribuirse fracaso en este tipo de evaluaciones.

## CAPITULO II. ANTECEDENTES

### 2.1 Constructivismo y aprendizaje significativo

La concepción del constructivismo asume que en la escuela los alumnos aprenden y se desarrollan en la medida en que pueden construir significados adecuados en torno a los contenidos del currículum escolar, lo que incluye un proceso de construcción activa por parte del alumno en la que el profesor actúa como guía y mediador entre el alumno y la cultura. Es un proceso que adopta formas muy diversas, como lo exige la diversidad de circunstancias y de alumnos ante los que se encuentra.

La construcción la realiza el alumno y va construyendo aprendizajes significativos, no solo porque tenga determinados conocimientos, ni tampoco porque los contenidos sean unos u otros, lo construye en relación con su nivel de desarrollo afectivo, el nivel de desarrollo potencial, tanto por la ayuda que recibe de su profesor como por el uso de su bagaje personal (Coll, et al., 2007). Existen diversas corrientes psicológicas que convergen en las posturas constructivistas, sin embargo, comparten el principio de la actividad constructiva del alumno en la realización de los aprendizajes escolares, el objetivo de este trabajo no es dar una explicación exhaustiva de las diversas corrientes constructivistas, por lo que los postulados centrales de los enfoques constructivistas se muestran en el cuadro 6.

Enfoque	Concepciones y principios con implicaciones educativas.	Metáfora educativa
Psicogenético	Énfasis en la autoestructuración. Competencia cognitiva determinada por el nivel de desarrollo intelectual. Modelo de equilibración: generación de conflictos y reestructuración conceptual. Aprendizaje operatorio: solo aprenden los sujetos en transición mediante abstracción reflexiva. Cualquier aprendizaje depende del nivel cognitivo inicial del sujeto. Énfasis en el currículo de investigación por ciclos de enseñanza y en el aprendizaje por descubrimiento.	Alumno: Constructor de esquemas y estructuras operatorios. Profesor: Facilitador del aprendizaje y desarrollo. Enseñanza: Indirecta por descubrimiento. Aprendizaje: Determinado por el desarrollo.
Cognitivo	Teoría Ausbeliana del aprendizaje verbal significativo.	Alumno: Procesador activo de la información.

	<p>Modelos de procesamiento de la información y aprendizaje estratégico.</p> <p>Representación del conocimiento, esquemas cognitivos o teorías implícitas y modelos mentales episódicos.</p> <p>Enfoque expertos-novatos.</p> <p>Teorías de la atribución y de la movilización por aprender.</p> <p>Énfasis en el desarrollo de habilidades del pensamiento, aprendizaje significativo y solución de problemas.</p>	<p>Profesor:</p> <p>Organizador de la información tendiendo puentes cognitivos, promotor de habilidades de pensamiento y aprendizaje.</p> <p>Enseñanza:</p> <p>Inducción de conocimiento, esquemático, significativo y de estrategias o habilidades cognitivas: el cómo del aprendizaje.</p> <p>Aprendizaje:</p> <p>Determinado por conocimientos y experiencias previas.</p>
Sociocultural	<p>Aprendizaje situado o en contexto dentro de comunidades de práctica.</p> <p>Aprendizaje de mediadores instrumentales de origen social.</p> <p>Creación de ZDP (zonas de desarrollo próximo).</p> <p>Origen social de los procesos psicológicos superiores.</p> <p>Andamiaje y ajuste de la ayuda pedagógica.</p> <p>Énfasis en el aprendizaje guiado y cooperativo, enseñanza recíproca.</p> <p>Evaluación dinámica y en contexto.</p>	<p>Efectúa apropiación o reconstrucción de saberes culturales.</p> <p>Profesor:</p> <p>Labor de mediación por ajuste de la ayuda pedagógica.</p> <p>Enseñanza:</p> <p>Transmisión de funciones psicológicas y saberes mediante interacción en ZDP.</p> <p>Aprendizaje:</p> <p>Interiorización y apropiación de representaciones y procesos.</p>

Fuente: Díaz Barriga, 2010.

#### **Cuadro 6. Postulados centrales de los enfoques constructivistas.**

Para el desarrollo de la secuencia didáctica de este trabajo, se diseñó un glosario y fichas descriptivas con un enfoque cognitivo tomando como base la teoría Ausbelianan de modelos de procesamiento de la información y aprendizaje estratégico. En el caso del cuadernillo de trabajo donde se plantea la problemática de un incendio hipotético de un bosque cercano a su comunidad, se utilizó el enfoque sociocultural y el cognitivo utilizando el modelo de aprendizaje en contexto dentro de comunidades de práctica y aprendizaje significativo y solución de problemas. También se elaboró un comic como herramienta narrativa tomando como base el método RIRC (retell, identify, remember y contextualise) con un enfoque psicogenético a través del aprendizaje operatorio donde se estimuló la abstracción reflexiva de los estudiantes por medio de una historia ficticia. De acuerdo con (Ausubel, 2000 y Moreira, 1993), los estudiantes que llegan a la enseñanza media superior, tienen un pensamiento más abstracto o formal, por lo que las actividades de esta propuesta se realizaron por fases de acuerdo a los principios de aprendizaje significativo (Shuell, 1990). Fase inicial (comprensión, definición y aplicación de conceptos en Ecología). Elaboración de un glosario con el objetivo de que los alumnos utilizaran diversas fuentes de información y construyeran sus propias definiciones respecto a los siguientes conceptos: bioma, biosfera, ecosistema, población, comunidad, factores bióticos y abióticos. En esta etapa la información al principio se encuentra constituida por partes aisladas sin conexión conceptual; sin embargo al finalizar su investigación, construyeron sus propias definiciones lo que estimuló la interpretación de la información. Posteriormente elaboraron fichas descriptivas de las especies del bosque de *Abies religiosa* siguiendo el mismo principio

anterior, al finalizar esta actividad se les pidió que dibujaran un bosque y anotaran los factores bióticos y abióticos, lo que ayudo como repaso de la información anterior, con la proyección del comic y con el planteamiento de un incendio hipotético de un bosque cercano a su comunidad el objetivo fue que los alumnos encontraran similitudes entre las partes aparentemente aisladas al principio y el conocimiento adquirido se vuelva aplicable a otros contextos. Con lo que se logra que el conocimiento sea más concreto, es decir menos dependiente del contexto donde originalmente fue adquirido, siguiendo las pautas del aprendizaje significativo.

## **2.2 Enfoque Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS)**

De acuerdo con (López, 1998) este movimiento se formó hace tres décadas a partir de nuevas corrientes de investigación, debido a un incremento en la sensibilidad social e institucional sobre una regulación pública del cambio científico-tecnológico. En donde se rompe con la visión clásica de ver a la ciencia y la tecnología como una acumulación de conocimientos objetivos acerca del mundo con un enfoque esencialista y triunfalista y se incluyen los aspectos sociales que estos factores implican, así como las consecuencias sociales y ambientales que producen. En concordancia con este objetivo se plantea comprender la dimensión social de las ciencias y la tecnología, tanto desde el punto de vista de sus antecedentes sociales, como de sus consecuencias sociales y ambientales; es decir, tanto por lo que atañe a los factores de naturaleza social, política o económica que regulan el cambio científico-tecnológico, como por lo que concierne a las repercusiones éticas. Como consecuencia de este enfoque se crearon movimientos de reacción crítica de protesta a partir de los años 60 y 70 denominados grupos contraculturales, asociaciones pacifistas, organizaciones ecologistas o feministas, académicos y sector educativo que estaban en contra de la clásica imagen esencialista de la ciencia y de sus relaciones con la tecnología y la sociedad por lo que esta influencia se ve reflejada en el ámbito del estudio académico y de la educación (Medina & Sanmartín, 1990) cambiando la imagen de la ciencia y la tecnología en los años 70, dando origen a los estudios CTS, que se encargan de presentar la ciencia/tecnología no como un proceso de actividad autónoma que sigue una lógica interna de desarrollo en su funcionamiento óptimo, sino como un proceso o producto inherentemente social donde los elementos no técnicos (por ejemplo los valores morales, convicciones religiosas, intereses profesionales, etc.) desempeñen un papel decisivo en su génesis y consolidación (López, 1998). De acuerdo con Pavón (1998) el enfoque CTS, se proyecta en tres vertientes: la investigación, la política y la educación. En el campo de la investigación se plantea como una opción para la reflexión académica tradicional sobre la ciencia y la tecnología, produciendo una perspectiva no racionalista y socialmente contextualizada de la actividad científico-tecnológica. Con relación al campo político, los estudios CTS han defendido la regulación de la participación pública en la tarea de la ciencia y la tecnología, iniciando la creación de diversos mecanismos institucionales que potencian la participación democrática en la toma de decisiones sobre cuestiones

concernientes a políticas científico-tecnológicas. En cuanto, al campo de la educación la imagen nueva de CTS, se manifiesta en políticas educativas que se establecen, en muchos países, implementándose en programas formativos de enseñanza. En este sentido, la formación científica del ciudadano constituye una nueva y novedosa demanda formativa actual, a la luz de las nuevas exigencias formativas de la sociedad del conocimiento.

En Europa la perspectiva de origen de este movimiento fue denominado como de la “Alta Iglesia”, donde se produce el llamado “programa fuerte” de la sociología del conocimiento científico, desarrollada en la década de los 70 por autores de la Universidad de Edimburgo como (Barnes y Bloor 1982). Esta tradición, tiene como fuentes principales la sociología clásica del conocimiento y una interpretación radical de la obra de (Kuhn, 1971), se centra en el estudio de los antecedentes o condicionantes sociales de la ciencia, perspectiva que surge en el marco de las ciencias sociales. Es, por tanto, una tradición de investigación académica. Por otro lado la segunda tradición, denominada la “Baja Iglesia” de origen norteamericano, se ha centrado más bien en las consecuencias sociales (y ambientales) de los productos tecnológicos, descuidando en general los antecedentes sociales de los mismos debido a que tiene un marcado carácter revolucionario asociándose a movimientos de protesta social producidos durante los años 60 y 70. Así pues, desde una perspectiva académica, el marco de estudio está primordialmente constituido por las humanidades (filosofía, historia, teoría política, etc.) y la consolidación institucional de esta tradición se ha producido a través de la enseñanza y la reflexión política (Quintero, 2010). En América Latina la reflexión sobre CTS se ha derivado más bien hacia la constitución de un campo de conocimiento, que hacia la formación de un movimiento social. Los inicios de la problemática de CTS, independientemente de su posición o perspectiva teórica, parecen estar comprometidos con una militancia crítica de la ciencia y la tecnología por lo que de acuerdo a (Quintero 2010), se requiere de propuestas académicas que ayuden a fortalecer el movimiento CTS en América Latina por ejemplo en México los planes de estudio del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM, en el área de biología en las distintas unidades giran en torno a cuatro ejes complementarios y uno de estos es las relaciones sociedad-ciencia-tecnología por lo que este trabajo se desarrolló con un enfoque CTS y se llevó a cabo por medio de la narrativa con un comic y el planteamiento hipotético de un incendio en el bosque en México, las actividades se centran en la reflexión de las consecuencias sociales y ambientales que la ignorancia del ser humano producen en particular en esta zona y con la dinámica de juego de roles, los alumnos pusieron en práctica sus juicios y valores éticos sobre esta problemática.

### **2.3 Educación ambiental**

A partir de la Conferencia de Naciones Unidas sobre el medio Humano, en Estocolmo en 1972 dentro de las 109 recomendaciones para alcanzar las metas de protección, conservación y preservación al medio ambiente se logró la implementación de la No. 96 sobre la Educación Ambiental, la cual se define como el proceso que consiste en reconocer

valores y aclarar conceptos con el objeto de fomentar aptitudes y actitudes necesarias para comprender la relación entre el hombre, su cultura y el ambiente. Comprende además la práctica en la toma de decisiones y en la elaboración de un código de comportamiento con respecto a las cuestiones ambientales. Y con este enfoque la educación ambiental se centra en tres objetivos:

El enfoque comunitario: Busca contextualizar a los alumnos dentro de su medio ambiente para crear actitudes y valores ambientales de responsabilidad. Los problemas y causas deben ser estudiados y analizados desde lo local a lo global, para generar soluciones que respondan en todos los niveles. El enfoque sistémico: Posee un carácter multi e interdisciplinario, puesto que al estudiar los objetos como sistemas se hace inevitable la coincidencia de diferentes ciencias con sus particularidades cognoscitivas y metodológicas (Reyes, 2009). La interdisciplinariedad constituye un enfoque fundamental de la dimensión ambiental: "el encuentro y la cooperación entre dos o más disciplinas, cada una de ellas contribuyendo con sus esquemas conceptuales propios, su manera de definir los problemas y sus métodos de análisis" (UNESCO, 1980).

En México la educación ambiental se ha intentado implementar en muchas instituciones educativas un ejemplo de esto son las materias que se imparten en el Colegio de Ciencias y Humanidades, plan (2002-2006) en los programas de estudio de Biología I a IV de la Universidad Nacional Autónoma de México, (UNAM) en donde se hace énfasis en "las relaciones sociedad-ciencia-tecnología, en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la biología", como un buen modelo de cómo una disciplina científica puede llegar a modificar los diferentes ámbitos del quehacer social; lo que permite fomentar en el alumno una actitud reflexiva acerca de cómo su actividad personal y social repercute 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 utilidades en la mejora de la calidad de vida como las consecuencias negativas de su desarrollo.

Un punto importante es que promueve en los alumnos "actitudes y valores que favorecen el estudio y la solución de problemas y necesidades de salud personal y supervivencia global desde una perspectiva científica y social, la emisión de opiniones fundamentadas, así como la toma de decisiones informadas y acciones responsables ante la problemática actual relacionada con esta disciplina".

## **2.4 Conocimientos previos**

En este trabajo se exploraron los conocimientos previos de los alumnos en todas las actividades, debido a que la concepción constructivista propone que los alumnos ya poseen conocimientos respecto al contenido concreto que se propone aprender y el proceso de aprendizaje incorpora a su estructura mental los significados relativos al nuevo contenido,

lo que permite la posibilidad de construir un nuevo significado, a través de la interpretación, integración y apropiación del conocimiento (Coll, 2007). Lo que permitió llevar a cabo una reflexión conjunta sobre el proceso de aprendizaje que se está desarrollando en los alumnos y los cambios que se produjeron en sus respuestas al finalizar cada actividad.

## **2.5 Contenido de la secuencia didáctica**

Las actividades didácticas que se proponen en este trabajo para los aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales, tienen una concepción constructivista y se desarrollaron con los siguientes aspectos generales de acuerdo con (Coll, 2007).

### Conceptuales

El profesor interviene para activar las ideas previas de los alumnos por medio de preguntas y las ideas que poseen respecto al tema se revisan y explican.

Las actividades permiten debatir las propias opiniones o contrastarlas con las de otros, para resolver determinados problemas y evaluar el resultado.

La nueva información se presenta en términos funcionales para los alumnos, en situaciones y contextos de solución de problemas próximos a la vida cotidiana.

La información que se presenta permite a los alumnos utilizar recursos o técnicas de elaboración y organización de la información.

Las actividades de evaluación permiten atribuir la consecución del aprendizaje a causas internas, modificables y comprobables.

### Procedimentales

Al presentar el procedimiento el profesor explica las instrucciones que dirigen el proceso de realización del procedimiento de modo lógico, claro y significativo para el alumnado.

El profesor proporciona situaciones reales de su vida cotidiana en las que el alumnado representa y resuelve problemas.

La construcción del conocimiento se hace en colaboración con otros y es probada en contextos diferentes.

4. La tendencia de los avances en la construcción de los propios saberes procedimentales se debe al esfuerzo personal.

5. Las actividades posibilitan al alumnado actuar consiguiendo una representación amplia, profunda y diversificada del uso del procedimiento en diferentes contextos de su vida cotidiana.

## Actitudinales

El profesor ayuda a los alumnos para que relacionen significativamente las normas con determinadas actitudes que se pretende que desarrollen en su vida cotidiana.

El profesor procura modelos de las actitudes que se pretende que los alumnos aprendan y el tiempo necesario para que estos puedan ensayar, probar e imitar.

Las actividades permiten a los alumnos elaborar el significado de la nueva norma o actitud conectándola con el propio comportamiento y opinión e internalizarla.

Las actividades son experienciales y permiten establecer vínculos afectivos.

La organización de los contenidos y planificación de enseñanza de este trabajo se muestran en el cuadro 7.

Biología II, Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Sur, UNAM.

Unidad ¿Cómo interactúan los sistemas vivos con su ambiente?

Objetivo: Al finalizar la unidad el alumno describirá la estructura y el funcionamiento del ecosistema, a partir del análisis de las interacciones que se presentan entre sus componentes, para que valore las repercusiones del desarrollo humano sobre el ambiente y las alternativas para el manejo responsable de la biosfera.

Tiempo: 40 horas

Contenidos referidos a conceptos	Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
<p>TEMA I. Estructura y procesos del ecosistema.</p> <p>El alumno:</p> <p>Describe los niveles de organización ecológica: población, comunidad, ecosistema, bioma y biosfera.</p> <p>Identifica los componentes bióticos y abióticos del ecosistema.</p>	<p>Con el uso de diversas fuentes de información el alumno construye un glosario de los niveles y componentes del ecosistema.</p>	<p>El alumno:</p> <p>Valora la importancia de los componentes del ecosistema para el funcionamiento básico de sus procesos.</p>
<p>Tema II. El desarrollo humano y sus repercusiones sobre el ambiente.</p> <p>El alumno:</p> <p>Relaciona la problemática ambiental y la pérdida de biodiversidad.</p> <p>Aplica habilidades, actitudes y valores al comunicar de forma oral y escrita la información</p>	<p>Con el uso de un comic y un juego didáctico el alumno propone soluciones, ante la problemática ambiental y la pérdida de la</p>	<p>El alumno:</p> <p>Valora los efectos que el incremento de la población humana, sus actividades y formas de vida, producen</p>

derivada de las actividades realizadas.	biodiversidad.	sobre el ambiente.  Valora la importancia de los programas para el manejo responsable de la biosfera.
---	----------------	---

**Cuadro 7. Análisis de secuencia de contenido que se utilizó en el Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.**

Las actividades que se proponen en este trabajo tienen como objetivo que el proceso de enseñanza esté orientado por medio de prácticas auténticas (cotidianas, significativas, relevantes en su cultura) a temas reales sobre contextos concretos, por lo que la problemática principal se desarrolla en el bosque de oyamel (*Abies religiosa*) del Ajusco, que queda cerca del Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel, Sur y que la mayoría conoce, debido que el aprendizaje requiere contextualización (Ausubel, 2000) y los alumnos necesitan aprender a resolver problemas con sentido, ya que el aprendizaje es un proceso de construcción cultural, los materiales que se proponen buscan ser potencialmente significativos y promoverse mediante estrategias apropiadas para cumplir con este propósito, tomando en cuenta el nivel jerárquico de los contenidos y las interrelaciones que estos guardan, el cuadro 8 muestra las estrategias que se utilizaron.

Proceso	Tipo de estrategia	Finalidad u objetivo	Técnica o habilidad
Aprendizaje significativo	Elaboración	Procesamiento complejo	Elaboración conceptual: Glosario  Elaboración de inferencias: Juego de roles
	Organización	Clasificación de la información	Uso de categorías: Ficha descriptiva  Portafolio de trabajo
		Jerarquización y organización de la información	Uso de estructuras textuales: Historieta ilustrada
Recuerdo	Recuperación	Evocación de la información	Método RIRC

Tomado y modificado de Pozo, 1999.

**Cuadro 8. Clasificación de estrategias de aprendizaje.**

La propuesta didáctica de este trabajo recalca la importancia de la participación directa de los ciudadanos en la toma de decisiones en su comunidad, por medio del juego de personajes y una problemática simulada. Buscando la participación directa de todos en un proceso democrático de educación continua sobre las maneras cambiantes en las que se van estableciendo y delimitando mutuamente las alternativas socialmente viables del desarrollo personal como parte de comunidades específicas, considerando que los seres humanos tienen un papel político y que es necesario que las nuevas generaciones ejerzan este tipo de actividades (Suarez y Martinez, 2008), en México el modelo democrático es a través de la

representación política a través de grupos de interés, lo que afecta los intereses comunes de toda la comunidad, ejemplo de este tipo de problemas es la Ley General de Aguas propuesta por la Comisión Nacional del Agua (Conagua), conocida como "Ley Korenfeld" en 2015, que tenía como objetivo privatizar el agua y que causó la destitución de David Korenfeld, titular de esta dependencia; otro caso es la propuesta de construcción de un Aeropuerto Internacional en Texcoco, donde Académicos y organizaciones sociales anunciaron una ofensiva mediática y jurídica debido a que consideraban en extremo peligroso construir el aeropuerto en esa zona. Por lo que el involucramiento de los ciudadanos en el proceso de decisión es parte integral de lo que es ser un ciudadano y actividades de temas reales y problemas concretos ayudan a que los alumnos practiquen el ejercicio de su participación activa en la comunidad y que en un futuro sean ciudadanos activos de su propia comunidad.

## 2.6 Método RIRC (siglas para las palabras en inglés: retell, identify, remember y contextualise)

Para la evaluación narrativa de la secuencia didáctica se utilizó el método RIRC, que consiste en la aplicación de cuestionarios para medir la cantidad de conocimiento recordado y aprendido por un grupo de individuos a quienes se les ha presentado información científica en forma de narración, este método analiza cuatro tareas de memoria que reflejan distintos niveles de comprensión: recuento, identificación, recuerdo y contextualización, el cuadro 9 muestra los principales aspectos que se utilizaron y adecuaron para el presente trabajo (Negrete, 2005).

Tareas de memoria	Descripción	Ejemplo
Identificación (reconocimiento). Recuerdo (recuerdo asistido por claves o preguntas). Recuento (recuerdo libre o no asistido). Contextualización (tareas que involucran conocimiento procedural).	Recordar o identificar que fue aprendido o conocido anteriormente. Reproducir información, palabras u otro elemento de la memoria. Repetir elementos o listas de elementos en cualquier orden que le sea posible al individuo. Recordar habilidades aprendidas y comportamientos automáticos (inconscientes) en lugar de hechos o conocimiento consciente.	Opción múltiple, o falso y verdadero.  Respuesta breve.  Listas de hechos o historias.  Habilidades automáticas inconscientes que pueden ser aplicadas en diferentes contextos.

Tomado de Negrete, 2008.

**Cuadro 10. Principales aspectos utilizados del método RIRC.**

## 2.7 El juego de personajes

La palabra juego incorpora morfológicamente la raíz *παῖς* (niño) y recoge la semántica *παιδιά* (juego y enseñanza). Varios son los enunciados sustantivos del juego en términos pedagógicos, sin embargo, uno de sus conceptos en el contexto de la educación es “traer y conducir a los niños al principio que la ley enuncia como justo, y cuya rectitud reconocen de común acuerdo las personas más virtuosas y de más edad, en virtud de su experiencia” (Aguilar, 1969). Las actividades lúdicas sirven como estímulo para el desarrollo socio-cognitivo, es decir tienen una función preparatoria para la vida adulta. El juego ofrece enormes posibilidades para desarrollar con garantías el proceso de enseñanza aprendizaje. (Foster, 1986), retomando postulados de varios autores sintetiza los siguientes principios del aprendizaje de las investigaciones sobre el tema que se ajustan en la práctica de un modo especial:

1. “Aprendemos a hacer haciendo, mediante la instrucción y/o mediante las imágenes que representan hacer, y a través de la observación de lo que otros hacen (Bandura 1971 y Gagné1985)”.
2. “Lo que las personas hicieron previamente en situaciones similares pueden ser buenas predicciones de lo que harán de nuevo, incluyendo la posibilidad de que razonarán acciones alternativas (Kottman, 2003)”.
3. “El refuerzo puede ser importante pero no siempre parece ser necesario para el aprendizaje. Los efectos del refuerzo son frecuentemente, sutiles, no obvios, encubiertos y relativos al individuo y a la situación (Bandura, 1971)”.
4. “El supuesto de la disposición secuencial puede influir en algunas tareas simples y en niños; no obstante, las estructuras de conocimiento adolescente y adulto son a menudo desiguales y no lineales (Ausbel, 2000)”.
5. “La repetición puede facilitar el aprendizaje, pero a menudo se cubre a través de la imaginación. La activación simultánea de más de un centro cerebral ayuda a generar aprendizaje (Garza, 2005)”.
6. “La retención se fortalece con la práctica y la comprensión del significado, que se logra a través de una variedad de medios que incluyen la imaginación, la metacognición y los procesos generativos (Ausbel, 2000)”.

Autores de la denominada Escuela Nueva, como (Montessori, 1952) asumieron la necesidad de luchar por introducir el juego en la realidad cotidiana escolar, difundiendo el ideal de la utilización educativa del juego como algo propio del niño e incentivando la creación de escuelas lúdicas; por otro lado, autores como (Luzariaga, 1929) o (Ballesteros,1933), entre otros, hacen ecos en este tipo de planteamientos educativos y

defienden una escuela capaz de compatibilizar juego y trabajo como dos actividades complementarias y no antagónicas (Garfella, 1999).

### Juegos de simulación

En términos pedagógicos, la simulación conserva un carácter similar al concepto de simulacro en lo que supone recrear una realidad a través de un modelo operativo, su origen se centra en la simulación de juegos de guerra, el llamado Neue Kriegsspiel creado en 1978; sin embargo ha derivado en una técnica reglamentada para la enseñanza y el aprendizaje significativo de las operaciones de un sistema, conceptos, teorías, habilidades y actitudes, que además facilitan el diagnóstico y la valoración de los logros, la toma de decisiones y el desarrollo de los procesos metacognitivos. Además de su inestimable valor para motivar a los alumnos (Garfella, 1999). Los juegos de simulación educativa de acuerdo a Taylor (1987), se ubican en cuatro técnicas afines: el estudio de casos, el role play, el juego de simulación y la simulación por ordenador.

### Técnica de role play

En este trabajo se utilizó el role play, que requiere de la actuación de los participantes a través de la interpretación de su papel utilizando datos que se investigaron de forma previa al juego, es una actividad sencilla y en la medida que lo es, no cuenta con una gran riqueza de información, ni de estructura formal. Lo esencial de la técnica es la comprensión de la situación de otras personas.

Este tipo de juego tiene las siguientes características de acuerdo a Garfella (1999).

Es utilizado para aprender cómo los sistemas reaccionan bajo condiciones de cambio continuas.

Expone a los participantes ante representaciones con características predeterminadas, bajo relativo control y sin riesgo.

Requiere la asunción de roles, con distinto gradiente de cooperación, competición y conflicto entre jugadores o grupos, y la toma de decisiones, que refleja la comprensión de las claves del modelo a representar.

Facilita la toma de decisiones en cuanto a las sanciones/ recompensas, que están determinadas por la ocasión y por referencia de valores, reglas o fórmulas predeterminadas.

Proporciona una gran variedad de experiencias, al controlar el curso de los acontecimientos. El estado de simulación, es alterado continuamente como respuesta a la cantidad/ calidad de las decisiones tomadas. Comprimen el tiempo y, como resultado, proporcionan un inmediato feed-back de los resultados y las consecuencias de las decisiones.

Se suceden en periodos que representan la amplitud temporal adjudicada.

## CAPITULO III. METODOLOGIA

### 3.1 Descripción de la muestra de estudio

Esta propuesta se aplicó a 58 estudiantes del cuarto semestre del turno vespertino del Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Sur, en un rango de edad de entre 15 y 19 años. Los estudiantes se encontraban distribuidos en 3 grupos, en la materia de Biología II. La propuesta se inscribe en la segunda unidad del programa del curso: ¿Cómo interactúan los sistemas vivos con su ambiente?

Para el desarrollo de la secuencia didáctica de este trabajo, se diseñó un glosario y fichas descriptivas con un enfoque cognitivo tomando como base la teoría Ausbeliana de modelos de procesamiento de la información y aprendizaje estratégico. En el caso del cuadernillo de trabajo donde se plantea la problemática de un incendio hipotético de un bosque cercano a su comunidad, se utilizó el enfoque sociocultural y el cognitivo utilizando el modelo de aprendizaje en contexto dentro de comunidades de práctica y el aprendizaje significativo y solución de problemas. También se elaboró un comic como herramienta narrativa tomando como base el método RIRC (retell, identify, remember y contextualise) con un enfoque psicogenético a través del aprendizaje operatorio donde se estimuló la abstracción reflexiva de los estudiantes por medio de una historia ficticia. De acuerdo con (Ausubel, 2000), los estudiantes que llegan a la enseñanza media superior, tienen un pensamiento más abstracto o formal (Moreira, 1993), por lo que las actividades de esta propuesta se realizaron por fases de acuerdo a los principios del aprendizaje significativo (Shuell, 1990). Fase inicial (comprensión, definición y aplicación de conceptos en Ecología). Elaboración de un glosario con el objetivo de que los alumnos utilizaran diversas fuentes de información y construyeran sus propias definiciones respecto a los siguientes conceptos: bioma, biosfera, ecosistema, población, comunidad, factores bióticos y abióticos. En esta etapa la información al principio se encuentra constituida por partes aisladas sin conexión conceptual, sin embargo, al finalizar su investigación, construyeron sus propias definiciones lo que estimuló la interpretación de la información. Posteriormente elaboraron fichas descriptivas de las especies del bosque de *Abies religiosa* siguiendo el mismo principio anterior, al finalizar esta actividad se les pidió que dibujaran un bosque y que mencionaran factores bióticos y abióticos, lo que ayudo como repaso de la información anterior, con la proyección del comic y con el planteamiento de un incendio hipotético de un bosque cercano a su comunidad el objetivo fue que los alumnos encontraran similitudes entre las partes aparentemente aisladas al principio y el conocimiento adquirido se vuelva aplicable a otros contextos. Con lo que se logra que el conocimiento sea más abstracto, es decir menos dependiente del contexto donde originalmente fue adquirido, siguiendo las pautas del aprendizaje significativo.

### 3.2 Fase uno: extracción de información.

a) Búsqueda de información sobre conceptos de ecología. Total, 5h

Los alumnos utilizan diversas fuentes de información y construyen sus propias definiciones respecto a los siguientes conceptos: bioma, biosfera, ecosistema, población, comunidad, factores bióticos y abióticos. El cuadro 10 resume los tipos de saberes y materiales utilizados.

CONCEPTUALES (conocimientos)	PROCEDIMENTALES (habilidades)	ACTITUDINALES (actitudes, valores)
Describe los niveles de organización ecológica: población, comunidad, ecosistema, bioma y biosfera.  Identifica los componentes bióticos y abióticos del ecosistema.	Con el uso de diversas fuentes de información el alumno construye un glosario de los niveles y componentes del ecosistema.	Valora la importancia de los componentes del ecosistema para el funcionamiento básico de sus procesos.
RECURSOS Y MATERIALES		
LIBROS DE BIOLOGIA, DICCIONARIO, DISPOSITIVO CON INTERNET, HOJAS BLANCAS O DE COLORES.		
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE: HOJAS CON CONCEPTOS		
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN: GLOSARIO		
REFERENCIAS: Curtis, H., Barnes, N.S. y Schnek, A. (2008). Biología. Madrid, España. Editorial Médica Panamericana.		
MESOGRAFIA: American Psychological Association. (2011). APA Style. Consultada el 19 de julio de 2013, en <a href="http://www.apastyle.org/">http://www.apastyle.org/</a>		

**Cuadro 10. Tipos de saberes y materiales utilizados.**

Apertura (1 h)

Nota: Algunas actividades se realizarán en equipos de 5 a 7 integrantes y otras se llevaran a cabo de forma individual. Todas las actividades deben de guardarse en el portafolio de trabajo del equipo el cual se entregará al finalizar la secuencia didáctica.

Material por equipo

-10 hojas blancas o de colores

-Libros de biología

-Diccionario o dispositivo con internet

Formen equipos de 5 a 7 integrantes y en 7 hojas blancas coloquen los siguientes títulos. Pongan uno en cada hoja como se muestra y describan con sus propias palabras el significado de los conceptos.

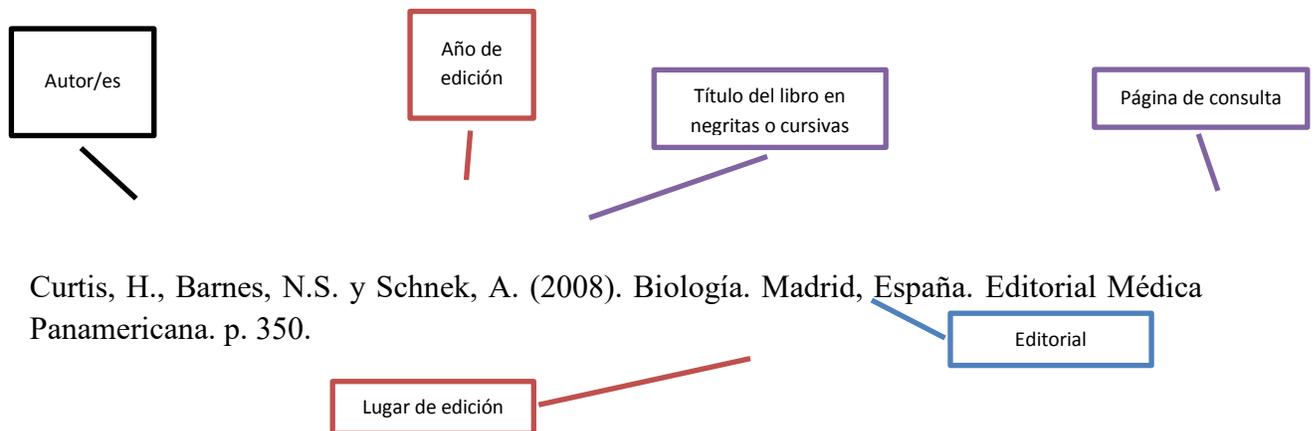
<b>FACTORES ABIÓTICOS</b>	<b>COMUNIDAD</b>	<b>ECOSISTEMA</b>	<b>FACTORES BIÓTICOS</b>	<b>POBLACIÓN</b>	<b>BIOMA</b>	<b>BIOSFERA</b>
---------------------------	------------------	-------------------	--------------------------	------------------	--------------	-----------------

Desarrollo (3 horas)

Con ayuda de su libro de biología escriban la definición de los conceptos anteriores.

Anoten la referencia de los libros utilizados.

Ejemplo:



**POBLACIÓN**

**1. Mi definición**

.....

**2. Definición del libro**

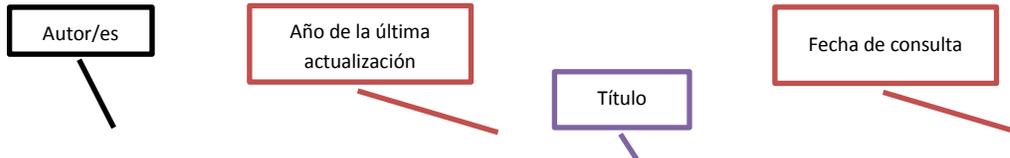
Cualquier tipo de individuos de una especie que ocupe un área dada al mismo tiempo; en términos genéticos, un grupo de organismos que se cruzan entre sí y producen descendencia fértil.

Curtis, H., Barnes, N.S. y Schnek, A. (2008). **Biología**. Madrid, España. Editorial Médica Panamericana. p. 353.

Bibliografía

TAREA. Investiguen en otra fuente bibliográfica las definiciones y escribanlas en la misma tarjeta pueden utilizar su diccionario o dispositivo con internet. Visiten la biblioteca de su escuela. No olviden la bibliografía al final de cada definición, en caso de consultar información en internet utilicen el siguiente formato.

## DOCUMENTO WEB



American Psychological Association. (2011). APA Style. Consultada el 19 de julio de 2013, en <http://www.apastyle.org/>



Nota: Es importante citar para reconocer al autor por su trabajo, evitar el plagio, otorgar credibilidad a tu trabajo y buscar las fuentes de información citadas en el mismo.

Ejemplo:

**POBLACIÓN**

**1. Mi definición**

**2. Definición del libro**

Cualquier tipo de individuos de una especie que ocupe un área dada al mismo tiempo; en términos genéticos, un grupo de organismos que se cruzan entre sí y producen descendencia fértil.

Curtis, H., Barnes, N.S. y Schnek, A. (2008). **Biología**. Madrid, España. Editorial Médica Panamericana. p. 353.

**3 Investigación**

La población es una unidad primaria de estudio ecológico; es un grupo de organismos de la misma especie, interfértiles y capaces de producir descendencia fértil, que conviven en el mismo lugar y al mismo tiempo.

Jiménez Tejada M. P. (2009). Consultado el 13 de mayo de 2014, en <http://hera.ugr.es/tesisugr/17860623.pdf>

Después de leer en equipo las definiciones anotadas, intercambien puntos de vista e información para que ustedes, redacten una nueva definición. Comenten entre ustedes si les parece mejor o cambio respecto a su definición del principio.

Ejemplo:

**POBLACIÓN**

**4 Mi definición**

**2. Definición del libro**

Cualquier tipo de individuos de una especie que ocupe un área dada al mismo tiempo; en términos genéticos, un grupo de organismos que se cruzan entre sí y producen descendencia fértil.

Curtis, H., Barnes, N.S. y Schnek, A. (2008). **Biología**. Madrid, España. Editorial Médica Panamericana. p. 353.

**3. Investigación**

La población es una unidad primaria de estudio ecológico; es un grupo de organismos de la misma especie, interfértiles y capaces de producir descendencia fértil, que conviven en el mismo lugar y al mismo tiempo.

Jiménez Tejada M. P. (2009). Consultado el 13 de mayo de 2014 en <http://hera.ugr.es/tesisugr/17860623.pdf>

**4. Mi propia definición.**

En la parte de atrás de la hoja blanca elaboren un dibujo de media cuartilla que ejemplifique las definiciones. Recuerden, sólo el dibujo. O pueden utilizar una ilustración.

Ejemplo: HOJA BLANCA (PARTE TRASERA)



Cierre (1h)

Coloquen las hojas blancas del lado del dibujo. Un integrante de cada equipo le preguntara a otro equipo el concepto al que se refiere el dibujo. Registren el número de aciertos y consulten la rúbrica de autoevaluación del Cuadro 11 para ver su calificación. Para la evaluación de los glosarios se utilizó la rúbrica del Cuadro 12.

Aciertos	Calificación	Conceptos
6-7	Excelente	La comprensión de los conceptos es clara
4-5	Suficiente	Algunos conceptos no son claros es necesario repasar
3-0	No aprobado	Pocos conceptos son claros, se sugiere volver a elaborar las definiciones.
Integrantes del equipo	Calificación	Autoevaluación  Anota los conceptos que consideres necesitan repaso.

**Cuadro 11. Rúbrica de autoevaluación.**

Valoración	2 puntos	1 punto	0 puntos	Total
Análisis y construcción personal de los conceptos	Los conceptos son claros y reflejan comprensión de lo que se ha trabajado en clase.	Los conceptos, sin ser contundentes, retoman algunas nociones trabajadas en clase.	Los conceptos planteados carecen de argumentos o son incorrectos.	
Ilustración de los conceptos	Las ilustraciones son claras y permiten identificar a que concepto pertenecen.	Algunas ilustraciones son confusas y no permiten identificar a que concepto pertenecen.	Las ilustraciones son confusas y carecen de relación con los conceptos.	
Calidad del diseño	Glosario sobresaliente y atractivo que cumple con los criterios de diseño planteados, sin errores de ortografía.	Glosario simple pero bien organizado con menos de tres errores ortográficos.	Glosario mal planteado que no cumple con los criterios de diseño planteados y con más de tres errores de ortografía.	
Conceptos	En general, los conceptos son correctos.	Algunos conceptos son incorrectos o confusos.	La mayor parte de los conceptos son confusos o incorrectos.	
Bibliografía	Los conceptos tienen su bibliografía y esta citada de forma correcta.	Algunos conceptos carecen de bibliografía o esta citada de forma incorrecta.	Los conceptos no tienen bibliografía o la "cita" es incorrecta.	
			Calificación de la actividad	

Tomado y modificado de [http://cses.sepdf.gob.mx/intranet/academia/biologia/act\\_exper/cat\\_rubrica.pdf](http://cses.sepdf.gob.mx/intranet/academia/biologia/act_exper/cat_rubrica.pdf)

**Cuadro 12. Rúbrica de evaluación del glosario**

### 3.3 Fase dos: Aprendizaje significativo

#### b) Elaboración de fichas descriptivas de las especies del bosque de *Abies religiosa*. Total, 9h.

El objetivo de esta actividad es que los alumnos por medio de la investigación de diversas fuentes de información construyan fichas descriptivas de diferentes especies que habitan en el bosque de *Abies religiosa* y se familiaricen con sus componentes. Los tipos de saberes y materiales utilizados se muestran en el Cuadro 13.

CONCEPTUALES (conocimientos)	PROCEDIMENTALES (habilidades)	ACTITUDINALES (actitudes, valores)
<p>Explica el flujo de energía y los ciclos biogeoquímicos como procesos básicos para el funcionamiento del ecosistema.</p> <p>Explica las relaciones intra e interespecíficas que se pueden establecer en la comunidad</p>	<p>Con el uso de fichas descriptivas construye una red trófica del bosque de <i>Abies religiosa</i>.</p>	<p>Valora los efectos negativos de la pérdida de biodiversidad en la alteración del equilibrio ecológico.</p>
RECURSOS Y MATERIALES		
Internet, libros de consulta, inventario biológico del bosque de <i>Abies</i> , hojas blancas o de colores.		
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE: Ficha descriptiva		
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN: Ficha descriptiva		
<p>REFERENCIAS:</p> <p>Hombre Naturaleza A.C. Las plantas del parque Axosco. México. Editorial Diana.</p> <p>Hombre Naturaleza A.C. Los mamíferos del parque Axosco. México. Editorial Diana.</p> <p>Benítez Badillo G. (1986). Árboles y flores del Ajusco. México. Instituto de Ecología.</p>		

**Cuadro 13. Tipos de saberes y materiales utilizados.**

#### Apertura (1h)

Elabora un dibujo de los componentes de un bosque, identifica 10 factores bióticos y 10 abióticos. Menciona los nombres de las especies que recuerdes como se muestra en el cuadro 14, figura 4.

FACTORES BIOTICOS	FACTORES ABIOTICOS
Conejo	Sol
Flores (pegarropa)	Nubes
Peces	Agua
Pasto	Rocas
Arbusto	Suelo
Mariposa	Nieve
Pájaros	Montaña
Insectos	Viento
Águila	Lluvia
Arboles (encinos)	

**Cuadro 14. Ejemplos de factores bióticos y abióticos de un bosque.**



Elaborado por Tania A. Caballero Vences

**Figura 4. Ejemplo de un bosque con factores bióticos y abióticos.**

## Desarrollo (5 h)

El profesor asignara una especie diferente a cada alumno del siguiente listado. Cuadro 15. Se sugiere asignar 40% plantas, 20% hongos, 40% aves y mamíferos Cuadro 16.

PLANTAS	MAMIFEROS	AVES	HONGOS
<i>Acer negundo</i> L.	<i>Didelphis virginiana</i>	<i>Cathartes aura</i>	<i>Laccaria laccata</i>
<i>Hypoxis mexicana</i> Schult.	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	<i>Acciptier striatus</i>	<i>Collibya driophyla</i>
<i>Echeandia mexicana</i> Cruden.	<i>Sorex oreopulus</i>	<i>Buteo jamaicensis</i>	<i>Clavariadelphus truncatus</i>
<i>Berberis moranensis</i> Hebenstr. & Ludw.	<i>Myotis velifer</i>	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	<i>Gymnopus dryphillus</i>
<i>Alnus jorullensis</i> Kunth.	<i>Canis latrans</i>	<i>Columbina linca</i>	<i>Hygrophorus russula</i>
<i>Commelina coelestis</i> Willd.	<i>Urocyon cinereargenteus</i>	<i>Lampornis clemenciae</i>	<i>Collibya driophyla</i>
<i>Cirsium ehrenbergii</i> Sch. Bip.	<i>Lynx rufus</i>	<i>Picoides stricklandi</i>	<i>Amanita rubescens</i>
<i>Dahlia merckii</i> Lehm.	<i>Conepatus leuconotus</i>	<i>Contopus pertinax</i>	<i>Suillus granulatus</i>
<i>Eupatorium pazcuarense</i> Kunth.	<i>Mustela frenata</i>	<i>Vireo huttoni</i>	<i>Russula nigricans</i>
<i>Senecio salignus</i> DC.	<i>Odocoileus virginianus</i>	<i>Diglossa baritula</i>	<i>Cantharellus cibarius</i>
<i>Siegesbeckia jorullensis</i> Kunth.	<i>Scirus aureogaster</i>	<i>Papilo fuscus</i>	<i>Russula brevipes</i>
<i>Tagetes lunulata</i> Ortega.	<i>Peromyscus difficilis</i>	<i>Sialia Mexicana</i>	<i>Hygrophorus russula</i>
<i>Taraxacum officinale</i> Weber ex F.H. Wigg.	<i>Microtus mexicanus</i>	<i>Polioptila caerulea</i>	<i>Leucopaxillus amarus</i>
<i>Cupressus lusitánica</i> Mill.	<i>Romerolagus diazi</i>		
<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth.	<i>Sylvilagus floridanus</i>		
<i>Quercus rugosa</i> Née.			
<i>Buddleia cordata</i> Kunth.			
<i>Abies religiosa</i> (Kunth) Schltld. & Cham.			
<i>Pinus hartwegii</i> Lindl.			
<i>Festuca toluensis</i> Kunth.			
<i>Monotropa uniflora</i> L.			
<i>Acaena elongate</i> L.			

Tomado de: [http://www.conabio.gob.mx/pagina\\_principal/mapa\\_del\\_sitio.html](http://www.conabio.gob.mx/pagina_principal/mapa_del_sitio.html)

**Cuadro 15. Especies del bosque de *Abies religiosa*.**

PLANTAS	HONGOS	AVES Y MAMIFEROS
<i>Acer negundo</i> L.	<i>Laccaria laccata</i>	<i>Cathartes aura</i>
<i>Hypoxis mexicana</i> Schult.	<i>Collibya driophyla</i>	<i>Acciptier striatus</i>
<i>Echeandia mexicana</i> Cruden.	<i>Clavariadelphus truncatus</i>	<i>Buteo jamaicensis</i>
<i>Berberis moranensis</i> Hebenstr. & Ludw.	<i>Gymnopus dryphillus</i>	<i>Cyrtonyx montezumae</i>
<i>Alnus jorullensis</i> Kunth.	<i>Hygrophorus russula</i>	<i>Columbina linca</i>
<i>Commelina coelestis</i> Willd.	<i>Collibya driophyla</i>	<i>Lampornis clemenciae</i>
<i>Cirsium ehrenbergii</i> Sch. Bip.	<i>Amanita rubescens</i>	<i>Picoides stricklandi</i>
<i>Dahlia merckii</i> Lehm.	<i>Suillus granulatus</i>	<i>Didelphis virginiana</i>
<i>Eupatorium pazcuarense</i> Kunth.		<i>Dasyopus novemcinctus</i>
<i>Senecio salignus</i> DC.		<i>Sorex oreopulus</i>
<i>Siegesbeckia jorullensis</i> Kunth.		<i>Myotis velifer</i>
<i>Tagetes lunulata</i> Ortega.		<i>Canis latrans</i>
<i>Taraxacum officinale</i> Weber ex F.H. Wigg.		<i>Urocyon cinereargenteus</i>
<i>Monotropa uniflora</i> L.		<i>Lynx rufus</i>

Tomado de: [http://www.conabio.gob.mx/pagina\\_principal/mapa\\_del\\_sitio.html](http://www.conabio.gob.mx/pagina_principal/mapa_del_sitio.html)

**Cuadro 16. Ejemplo del porcentaje de asignación de especies del bosque de *Abies Religiosa*.**

Investiga los siguientes elementos de la especie que te tocó y en clase con esa información elabora una ficha descriptiva como la de la figura 5. La rúbrica de evaluación de esta actividad se muestra en el cuadro 17.

Nombre común de la especie: Es el nombre por el que se conoce a la planta de una región determinada, este varía dependiendo la localidad en que se encuentre la especie.

Nombre científico de la especie: Es el nombre formal y único de la especie, generalmente está en latín y corresponde a la manera en que los científicos clasifican a los seres vivos de acuerdo a sus características.

Estado de conservación: Es la categoría de riesgo de una especie de acuerdo al uso que se le dé, existen especies en riesgo, amenazadas o en peligro de extinción. La clasificación más difundida es la lista Roja de la UICN y fue elaborada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

Este sistema se divide en tres grandes categorías, con varias subcategorías.

Bajo riesgo  
Preocupación menor (LC)  
Casi amenazada (NT)  
Amenazada  
Vulnerable (VU)  
En peligro (EN)  
En peligro crítico (CR)  
Extinta  
Extinta en estado silvestre (EW)  
Extinta (EX)

Además existen las categorías No Evaluado (NE) para las especies que aún no han sido clasificadas de acuerdo a los criterios presentados anteriormente y Datos Insuficientes(DD) cuando la información existente no es la adecuada para realizar la evaluación.



Tomado de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

Uso: Es la manera en la que los habitantes de la localidad utilizan a la especie.

Descripción de la especie: Son todas las características que distinguen a la especie como tipo de alimentación, tamaño, hábitos, etcétera, características físicas específicas.

Hábitat: Es el lugar donde habitan las especies (como el bosque, selva, arrecife, zonas áridas).

Distribución con mapa: Se refiere a los países, estados y localidades donde se encuentra determinada especie.

Elaboren tres mapas. Uno con la distribución mundial, otro con la distribución en los estados de la República Mexicana y uno de su distribución en la delegación Tlalpan.

Si tu especie solo se encuentra en una región o país, es endémico por lo que coloca una nota debajo del mapa con la leyenda “Endémico”.

Dieta: Solo en el caso de mamíferos y aves.

Dibujo o ilustración: Nos permite observar las características físicas de la especie.

Bibliografía: Es importante citar de forma correcta este apartado.

Con la información de tu investigación elabora una ficha descriptiva.

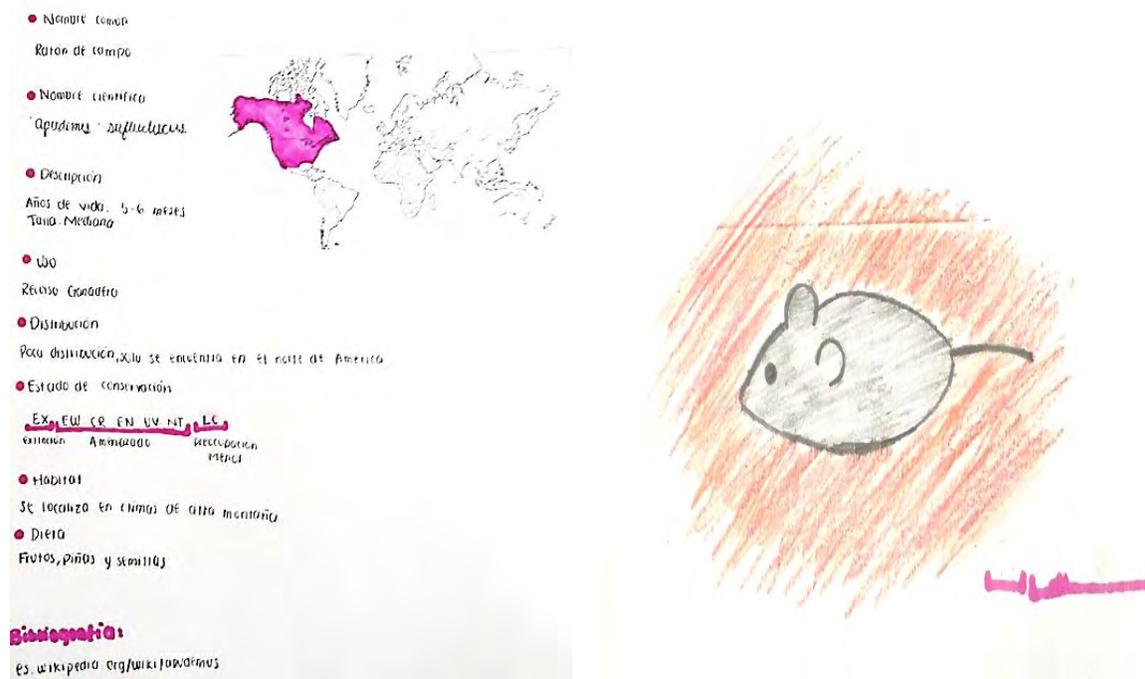


Figura 5. Ejemplo de una ficha descriptiva elaborada por un alumno.

Respondan las siguientes preguntas:

¿Por qué algunas especies se distribuyen en diversos lugares y otras no? Menciona tres argumentos tomando en cuenta los factores bióticos y abióticos.

Menciona dos características de las especies endémicas. ¿Por qué son importantes las especies endémicas? Menciona tres argumentos.

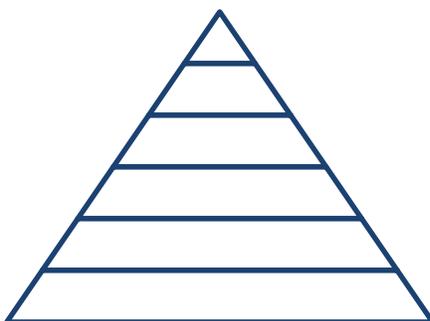
Valoración	2 puntos	1 punto	0 puntos	Total
Conceptos	En general, el uso de conceptos es correcto.	Algunos conceptos son utilizados de manera incorrecta.	El uso de conceptos es confuso o incorrecto.	
Organización y claridad de la información	Ficha descriptiva bien organizada y claramente presentada así como de fácil seguimiento.	Ficha descriptiva bien focalizada pero no suficientemente organizada.	Ficha descriptiva poco clara, sin coherencia entre las partes que la componen.	
Diseño de la ilustración	Ilustración clara, bien elaborada, ayuda a observar las características físicas de la especie.	Ilustración poco clara, permite la identificación de la especie.	Ilustración mal elaborada, no permite identificar a la especie.	
Argumento	Los argumentos son claros y reflejan comprensión de lo que se ha trabajado.	Los argumentos, sin ser contundentes, retoman algunas nociones trabajadas en clase.	Las ideas planteadas carecen de argumentos.	
Actitudes	Se muestra respeto, interés y colaboración.	Se muestra tolerancia y escasa participación.	Las actitudes mostradas son negativas. No hubo tolerancia, responsabilidad, interés, ni integración en equipo.	
			Calificación de la actividad	

Tomado y modificado de [http://cses.sepdf.gob.mx/intranet/academia/biologia/act\\_exper/cat\\_rubrica.pdf](http://cses.sepdf.gob.mx/intranet/academia/biologia/act_exper/cat_rubrica.pdf)

### Cuadro 17. Rúbrica de evaluación de las fichas descriptivas.

Cierre (3 h)

Etapa 1 (Individual, 30 minutos): El alumno en una hoja blanca dibuja la pirámide trófica de la figura 6. Coloca cada término en el nivel que le corresponde: productor, consumidor primario, consumidor secundario, consumidor terciario, consumidor cuaternario, descomponedores.



**Figura 6. Pirámide trófica**

Comparen los resultados y comenten las diferencias y similitudes.

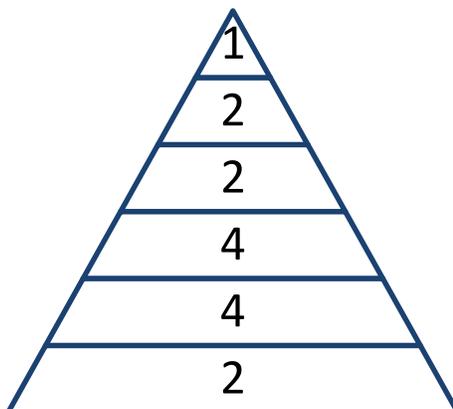
Etapa 2 (En equipo, 1 h). El profesor explicara el significado del equilibrio de una pirámide trófica.

Con su equipo de trabajo coloquen las especies de las fichas descriptivas en los niveles que les corresponde de la pirámide trófica. Pongan su nombre común y nombre científico, en el caso de especies endémicas resáltelas con un color diferente. Respondan las siguientes preguntas:

¿Está en equilibrio la pirámide trófica respecto al número de especies por eslabón?

Si o no y ¿Por qué?

Etapa 3 (Todo el grupo, 30 min). En intervalos de tiempo establecidos por el profesor intercambien las fichas descriptivas entre los equipos de manera que al final todos tengan en su pirámide las fichas descriptivas de todo el grupo. Seleccionen 15 especies y construyan una red-pirámide que este en equilibrio. Seleccionen a un representante de cada equipo para que explique la red- pirámide. Coloquen en el pizarrón las proporciones numéricas de cada nivel como se muestra en la figura 7.



**Figura 7. Pirámide trófica con número de especies en cada nivel.**

Etapa 4 (Todo el grupo, 1 h). Las pirámides tróficas de los equipos difícilmente estarán en equilibrio debido a que con 15 especies algunos eslabones de la pirámide no tienen organismos suficientes. Si algún equipo propone modificar el número de especies, la pirámide trófica podría quedar en equilibrio, lo que permite reflexionar con los alumnos la importancia de los organismos productores en la estructura de un ecosistema y el delicado equilibrio entre las especies en un ecosistema.

### 3.4 Fase tres: Recuenta, identifica, recuerda y contextualiza.

#### c) Comic y cuadernillo de preguntas. Total, 12h

El objetivo de estas actividades fue que los alumnos encontraran similitudes entre las partes aparentemente aisladas al principio y el conocimiento adquirido se vuelva aplicable a otros contextos. Los tipos de saberes y materiales se muestran en el cuadro 18.

CONCEPTUALES (conocimientos)	PROCEDIMENTALES (habilidades)	ACTITUDINALES (actitudes, valores)
<p>Relaciona la problemática ambiental y la pérdida de biodiversidad.</p> <p>Aplica habilidades, actitudes y valores al comunicar de forma oral y escrita la información derivada de las actividades realizadas.</p>	<p>Con el uso de un comic y un juego didáctico el alumno propone soluciones, ante la problemática ambiental y la pérdida de la biodiversidad.</p>	<p>Valora los efectos que el incremento de la población humana, sus actividades y formas de vida, producen sobre el ambiente.</p> <p>Valora la importancia de los programas para el manejo responsable de la biosfera.</p>
RECURSOS Y MATERIALES		
<p>Proyector</p> <p>Pizarrón</p> <p>Comic</p> <p>Hoja informativa para reportar incendios forestales</p> <p>Juego de Roles</p>		
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE: Cuadernillo, cuestionario, video		
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN: Prueba 1 y 2 con el método RIRC (retell, identify, remember y contextualise) Planillas de registro.		
<p>REFERENCIAS:</p> <p>Negrete, A.Y. (2008). La divulgación de la Ciencia a través de formas narrativas, Dirección General de Divulgación de de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM.</p> <p>Díaz Barriga A, F y Hernández R, G. (1999). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, (2° edición) Secretaría Pública.</p> <p>Curtis H &amp; Barnes NS (2001). Biología. (6° edición). Ed. Médica Panamericana.</p>		

MESOGRAFIA:

<http://www.evitaelfuego.es/rincon-educativo/>

<http://www.negowat.org/Docs4Web/LibrosPub/LIBRO%20Guia%20Juego%20de%20Roles.pdf>

<http://www.inee.edu.mx/index.php/publicaciones/textos-de-divulgacion/materiales-para-docentes/4226>

IMÁGENES:

<http://envivamagazine.com/2010/04/los-bosques-del-sol/>

<http://www.mexiquense.org/blog/wp-content/uploads/2010/04/bosque-de-yamel.jpg>

<http://www.flickr.com/photos/teresalaloba/5198475411/>

<http://www.zwinky.com/home/main.jhtml?websec=registration>

### **Cuadro 18. Tipos de saberes y materiales utilizados.**

Efectos de la actividad humana en los bosques (4h)

Apertura (1h)

Proyección del comic (Anexo I) y entrega de hoja informativa para reportar incendios forestales (Anexo II).

Desarrollo (2 h)

Responder el cuestionario (Anexo III)

Cierre (1h)

Al finalizar la actividad el profesor reflexionará con los alumnos la importancia de no provocar incendios en los bosques y las respuestas de los alumnos se discutirán en grupo.

### **3.5 Fase cuatro: Aprendizaje colaborativo**

d) Planteamiento de un incendio hipotético de un bosque cercano a su comunidad por medio de juego de personajes

Total, 15h.

Apertura (2 h)

Observa la portada del cuadernillo (Anexo IV) y comenta con tus compañeros a que parte del mundo corresponden los bosques de las imágenes y responde las preguntas. Discutan en clase sus respuestas.

Desarrollo (3 h)

Responde las preguntas del texto del (Anexo V)

Cierre (2 h)

Comenten las respuestas de cada una de las preguntas. Investiga como llegó el Eucalipto a México. Nota: Guarden su material en el portafolio de trabajo.

Desarrollo sustentable (8h)

## Apertura (2h)

Después del trabajo previo con las actividades de la secuencia didáctica “Evita el fuego la biodiversidad de México es vida” el profesor asigna a los participantes una tarjeta con un personaje que deberán caracterizar para la siguiente clase (Anexo VI). De acuerdo al color que les toque tienen que traer una cartulina con el color correspondiente y con el título de sus actividades para identificarlos.

## Desarrollo (2 a 4h, dependiendo de la disponibilidad de tiempo y participación del grupo)

Con base en las instrucciones comienza el juego y se organiza una asamblea, los alumnos caracterizan sus personajes. Se requiere de la presencia de al menos dos monitores para estimular una dinámica armónica y participativa de los jugadores. Además de la explicación de cada una de las etapas, es conveniente anotar las instrucciones antes de cada etapa del juego y acercarse a los grupos para resolver dudas y mantener el orden. En el transcurso de la dinámica los monitores deben estar atentos por si se presenta algún conflicto, interviniendo inmediatamente y tomando nota del evento para comentarlo al final del juego en caso de que sea necesario.

## Cierre (2h)

Comentarios finales respecto a las decisiones que se tomaron en el juego. Revisión de resultados y retroalimentación de fortalezas y debilidades de cada alumno respecto a su desempeño. Es la parte más importante del juego por lo que se refiere al aprendizaje y la comprensión de la problemática sobre la reforestación y cuidado del bosque. La puesta en común y la reflexión de todo el grupo en clase, es un proceso muy importante que permite generar experiencias muy enriquecedoras que pueden incorporarse a la vida adulta de los participantes por medio de las experiencias adquiridas en este juego de simulación. El cuadro 19 muestra la rúbrica de evaluación que se utilizó en esta actividad.

Criterios	Deficiente (.5 PTO.)	2 Básico (1 PTO.)	3 Satisfactorio (1.5 PTOS.)	4 Sobresaliente (2 PTOS.)	Puntaje (%)
Análisis	No se identifican elementos en favor o en contra de la información.	Se identifica algún elemento que puede apoyar o rechazar la información.	Se identifican tanto las bases científicas como las deficiencias en la información.	Se reconocen elementos de la información en términos de variables que deben considerarse para aceptarla o rechazarla.	20

Argumento	Las ideas planteadas carecen de argumentos	Los argumentos, sin ser contundentes, retoman algunas nociones trabajadas en clase.	Los argumentos son claros y reflejan comprensión de lo que se ha trabajado.	Los argumentos son contundentes, y refieren en qué aspectos están basados.	20
Conceptos	El uso de conceptos es confuso o incorrecto.	Algunos conceptos son utilizados de manera incorrecta.	En general, el uso de conceptos es correcto.	Los conceptos son correctos y fundamentados.	20
Actitudes	Las actitudes mostradas son negativas. No hubo tolerancia, responsabilidad, interés, ni integración en equipo.	Se muestra tolerancia y escasa participación.	Se muestra respeto, interés y colaboración.	Se muestra autonomía, solidaridad e interés por apoyar a los demás. Responsabilidad, trabajo colaborativo, se integró al equipo etc.	20
Trabajo Colaborativo	No hay organización ni integración del equipo. No se cumplió con el trabajo asignado.	Se asignan tareas que se desarrollan de manera independiente.	Se asignan funciones y tareas que se integran en algún momento de la actividad., pero no de todos los integrantes.	El trabajo es coordinado y se logran integrar en todo momento con cierta autonomía, asumen su responsabilidad.	20
				TOTAL	

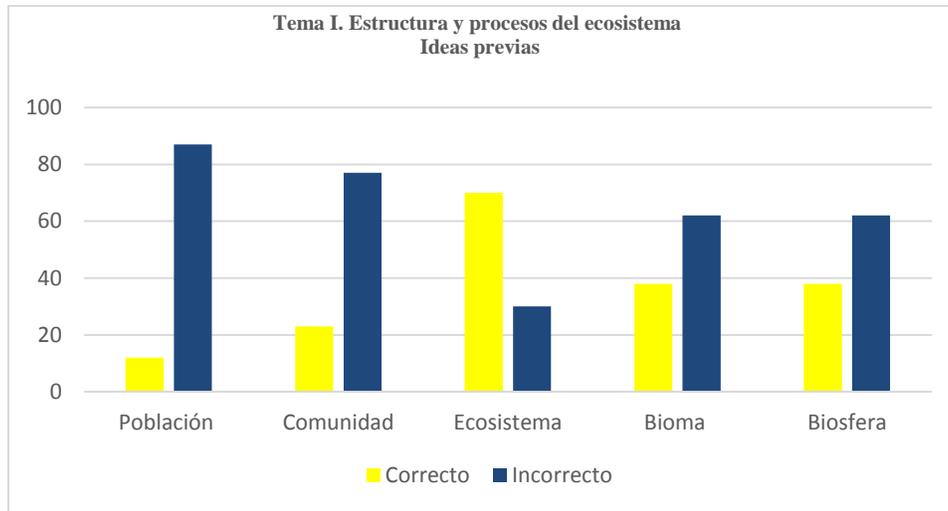
Tomado y modificado de: <http://www.inee.edu.mx/index.php/publicaciones/textos-de-divulgacion/materiales-para-docentes/4226>

**Cuadro 19. Rúbrica de evaluación**

## **CAPITULO IV. RESULTADOS**

### **4.1 Fase uno: Extracción de información**

La evaluación de las ideas previas se muestra en la figura 8, los resultados muestran que los alumnos, tal como lo refleja la prueba Excale-2012 en Ecología, tienen noción de algunos conceptos como ecosistema con un 70% y bioma y biosfera con un 38%. Los conceptos de comunidad y población mostraron que los alumnos los relacionan más con población humana y comunidad en una ciudad.



**Figura 8. Resultados de ideas previas de la secuencia didáctica que se aplicó en el Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.**

Al finalizar la actividad, la rúbrica de evaluación mostró que el 57% de los estudiantes fueron capaces de seleccionar elementos relevantes de información de los datos para construir sus propias definiciones por medio del uso de diversas fuentes de información lo que, de acuerdo con la prueba PISA-2015, los coloca en un nivel 3, por encima de los resultados que se obtuvieron en esta prueba en México donde se ubicaban en el nivel 1. El 33% se ubicó en la categoría de suficiente debido a que sus definiciones tenían errores de redacción, esto ocurrió principalmente porque la investigación bibliográfica previa fue insatisfactoria, el 10% no aprobó debido a que no realizaron las búsquedas de información, lo que dificultó la construcción de sus propios conceptos. Respecto al uso de bibliografía el 58% de los glosarios mostraron algún concepto sin bibliografía o estaba citado de forma incorrecta, las fuentes más comunes para buscar información fueron diccionarios en papel o consultados por internet, pocos alumnos consultaron libros de biología o páginas relacionadas con esta área.

Después de elaborar el glosario se les pidió a los alumnos que dibujaran un bosque de México y mencionaran diez factores bióticos y abióticos, de preferencia que mencionaran los nombres de especies que recordaran. Respecto a la identificación de factores bióticos y abióticos de los 42 trabajos entregados el 64% de los dibujos cumplió con la identificación y diferenciación de ambos factores, el 36% restante no tenía nombres. El cuadro 19 muestra las respuestas más comunes de los alumnos respecto a los factores bióticos y abióticos.

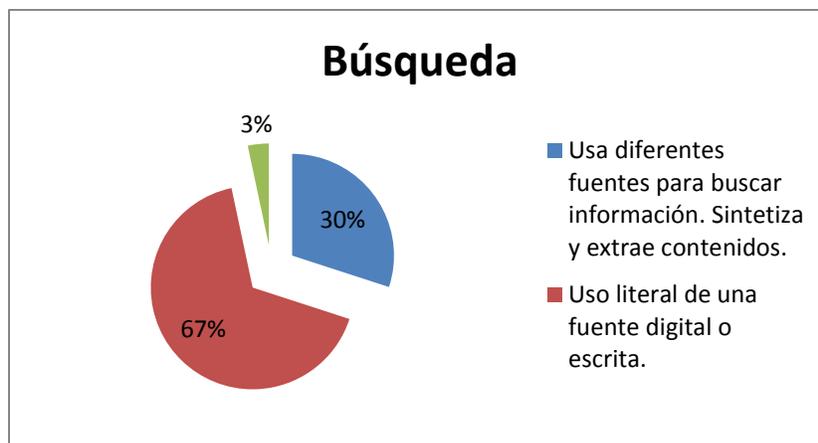
Factores bióticos	Factores abióticos
Oso	Agua
Lobo	Nubes
Coyote	Sol
Venado	Viento
Serpiente	Rocas
Conejo	Minerales
Árbol	Nieve
Hongos	Lluvia
Hormiga	Lago
Ardilla	Aire
Comadreja	Montaña
Carpintero	Tierra
Zorro	Suelo
Teporingo	
Pájaro Carpintero	
Encino	
Aguililla cola roja	
Pegarropa	

**Cuadro 19. Respuestas más comunes de factores abióticos y bióticos de la secuencia didáctica que se aplicó en el Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM**

Estos resultados mostraron que gran parte de los alumnos tienen noción de estos conceptos tal y como lo demuestra la prueba Exscale-2012; sin embargo, sólo el 12% mencionó alguna especie particular del bosque de México, como teporingo, venado, aguililla cola roja, pájaro carpintero, coyote, encino, lobo, lo que refleja los resultados insuficientes que se obtienen en pruebas como PISA, debido a que no relacionan los conceptos que ven en clase con el ambiente natural. El 40% de los bosques dibujados reflejaron una visión antropocéntrica debido a que las características mencionadas como factores bióticos y abióticos no correspondían con el bosque; ejemplo de esto es la inclusión del ser humano, casas, cabañas, helicópteros, basura, moscas, palomas, perros, gatos y fogatas, esto podría atribuirse a la reducción actual de las áreas verdes y bosques por la construcción de casas y el crecimiento de asentamientos humanos.

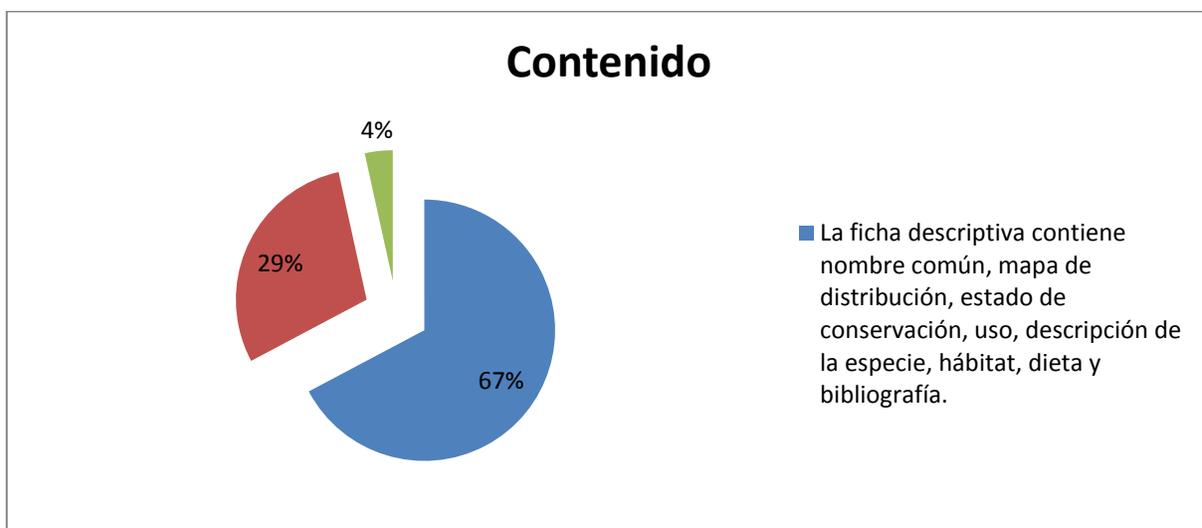
#### **4.2 Fase dos: Aprendizaje significativo**

Esta etapa tuvo como objetivo que los alumnos consultaran diversas fuentes de información y elaboraran fichas descriptivas de especies de un bosque de su comunidad, estableciendo una relación entre lo que se ve en clase y los componentes de su alrededor. El 30% de los trabajos incluyeron diversas fuentes de consulta, el 67% restante sólo utilizó una fuente de consulta y copiaron la información literal de la página, otro aspecto importante es que la página de Wikipedia fue la fuente de consulta más común, estos resultados son un indicio de que es necesario trabajar con habilidades de búsqueda de información, el 3% restante no completo el trabajo (Figura 9).



**Figura 9. Resultados de la búsqueda de información de la secuencia didáctica que se aplicó en el Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.**

Respecto al contenido, el 67% de las fichas incluyeron todos los puntos que se solicitaron en la investigación. El 29% omitió tres o menos de los apartados, o la información era incorrecta, o estaba mal elaborada. El 4% de los trabajos tenía la mayoría de los apartados mal elaborados o no estaban en el trabajo (figura 10), Aunque la mayoría de los trabajos cumplió con todos los puntos de la ficha descriptiva, la información en gran parte de estos se copió literal de la fuente de consulta, lo que muestra que no son capaces de seleccionar elementos relevantes de información, lo que nos da indicios de por qué las pruebas PISA-2009 nos colocan en el nivel 1 y nos da una pauta importante de lo que se necesita trabajar en clase, ya que de acuerdo a la prueba Enlace-2009 los alumnos de secundaria en comparativo con los que van en primaria muestran un decremento en este tipo de habilidades y un resultado más bajo en esta prueba.



**Figura 10. Resultados del contenido de la ficha descriptiva de la secuencia didáctica que se aplicó en el Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.**

Respecto a la evaluación de las fichas descriptivas que entregaron los equipos, el 25% de los trabajos no aprobaron y obtuvieron 5 de calificación, esto se relacionó con la falta de habilidades para utilizar diferentes fuentes de información, sintetizar y organizar; el 33% obtuvo la calificación de 6 que se ubica en la categoría de suficiente debido a que sus ilustraciones eran de mejor calidad, sin embargo mostraban los mismos problemas que la categoría anterior, ningún trabajo se ubicó en la categoría de regular con calificación de 7. El 17% de los trabajos obtuvieron la calificación de 8, por lo que se ubicaron en la categoría de bueno; lo que se observó de estos trabajos es que algunos integrantes del equipo mostraron dificultades en la organización y claridad o les faltaban apartados, el 25% restante obtuvo calificaciones de 9 y 10, por lo que su trabajo fue excelente; en estos equipos se observó mayor diversidad de fuentes de información digital y síntesis de la información, así como respeto, tolerancia e interés.

Con el objetivo de que los alumnos comprendieran la importancia de las relaciones intra e interespecíficas que se pueden establecer en la comunidad del bosque se les pidió que colocaran los siguientes términos dentro de una pirámide en los niveles correspondientes. Los resultados de la figura 11 muestran que el 86% de los alumnos colocaron los términos de forma incorrecta debido a que manifestaron dudas y solicitaron consultar algún libro o fuente de información, el 14% restante entregaron el ejercicio con los eslabones de forma correcta.



**Figura 11. Evaluación de la pirámide trófica en la secuencia didáctica que se aplicó en el Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.**

Después de resolver y aclarar esta actividad en clase, se les pidió que seleccionaran 20 fichas descriptivas y construyeron una pirámide trófica en equilibrio. Esta actividad permitió que los estudiantes seleccionaran elementos relevantes de información de los datos para dar respuesta a una pregunta y que al desarrollar una explicación reconozcan las

relaciones causa-efecto de un bosque de su comunidad, lo que los coloca en un nivel 3 respecto a la prueba PISA 2015, mejorando el nivel que tenían (Figura 12).



**Figura 12. Ejemplo de pirámides elaboradas por los alumnos con las fichas descriptivas en la secuencia didáctica que se aplicó en el Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.**

Posteriormente se les pidió que utilizaran todas las fichas descriptivas y que dibujaran una pirámide en equilibrio con líneas que incluyera como viaja el flujo de energía entre los organismos. Todas las pirámides que construyeron estaban en equilibrio por lo que hubo una mejoría en los trabajos, algunas pirámides sobrepasaron las expectativas debido a que se convirtieron en redes de energía mostrando una mayor comprensión de las relaciones de energía de los organismos (Figura 13).



contestó “un cerillo”, la pregunta tres es sobre a quién afectó el incendio, el 76% respondió de forma correcta, el 24% restante coincidió en otra respuesta y es muy interesante porque en este inciso se menciona que el incendio no afectó a la gente de la ciudad lo que nos indica que muchos alumnos no se sienten parte del bosque o que les parece algo ajeno a su realidad a pesar de que donde se desarrolla la temática es una de las principales fuentes de oxígeno de la Ciudad de México, es un dato preocupante debido a que se observa poca empatía al respecto y nos da otro indicio de que los temas que ven en clase los relacionan muy poco con su vida cotidiana, tal como refleja la prueba PISA-2015.. Otro reactivo consistía en que seleccionaran por qué los bosques mejoran nuestra calidad de vida: el 96% de las respuestas fueron correctas, sin embargo, el 2% restante seleccionaron la opción que menciona que los bosques son lugares para tirar basura y desechos de la ciudad, lo que nos indica que en algunos alumnos existe poca conciencia de la importancia de cuidar y respetar los bosques. Respecto a la recuperación de los bosques el 100% contestaron de forma correcta, en este inciso podían mencionar alguna respuesta alterna; de este 100%, el 20% de los alumnos mencionaron ejemplos de por qué la recuperación de los bosques es lenta y muchos comentaron que en caso de un incendio el tiempo de recuperación de los bosques es de muchos años.

La etapa de recuerdo asistido por claves o preguntas ayudó a visualizar la capacidad de los alumnos para generar argumentos a partir de la información que se les dio, el cuadro 20 muestra las preguntas.

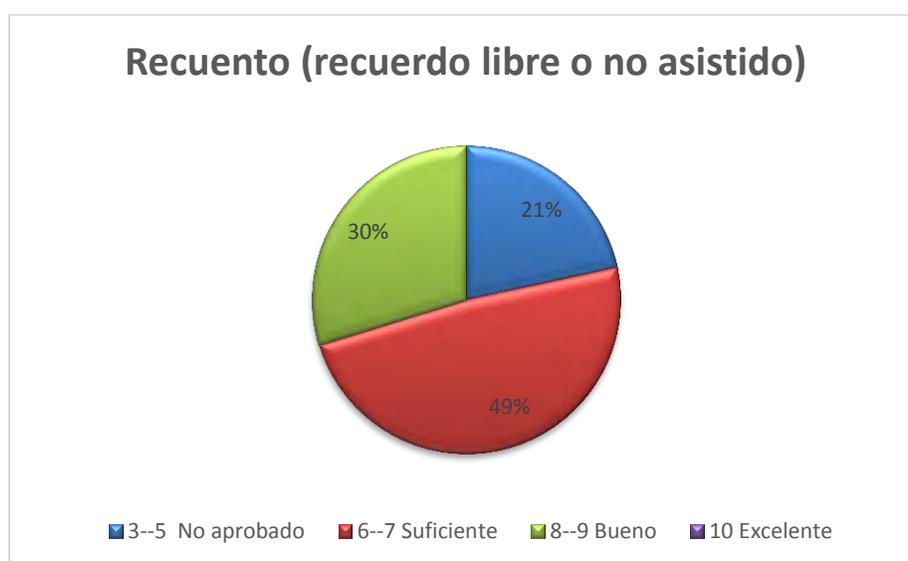
7. ¿Qué puedes hacer para evitar incendios?		8. ¿Por qué son tan importantes los árboles y los bosques?		9. ¿Cómo puedes reportar los incendios forestales?	
CORRECTO	INCORRECTO	CORRECTO	INCORRECTO	CORRECTO	INCORRECTO
Contiene al menos tres argumentos	No contiene argumentos	Menciona al menos tres aspectos importantes de los bosques o los árboles.	No menciona alguna importancia.	Menciona el teléfono o la metodología para reportar incendios de la hoja.	La información es insuficiente y no retoma los datos que se le proporciono.

**Cuadro 20. Rúbrica de evaluación de las preguntas 7, 8, y 9 del cuadernillo de trabajo que se utilizaron para el recuerdo asistido por claves o preguntas de la secuencia didáctica que se aplicó en el Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.**

Respecto a los resultados, el 72% de los alumnos respondió de forma correcta la pregunta siete y mencionaron al menos tres acciones para evitar incendios, el 28% restante se ubicó en la categoría de incorrecto debido a que sus argumentos eran insuficientes o no respondieron debido a que les faltó tiempo para concluir; respecto a la pregunta ocho el 76% de los alumnos mencionaron de forma correcta algunas importancias de los bosques y los árboles, el 24% restante sólo mencionó una importancia o retomaron poca información del comic. En la pregunta nueve el 64% utilizó en su respuesta la metodología de la hoja

informativa que se incluye en el anexo I para reportar incendios o el teléfono, el 36% restante no incorporó esta información y su respuesta era muy general, como llamar a la policía o a algún encargado, pero no profundizaron en la forma de hacerlo, a pesar de que toda la información estaba en la hoja informativa. Estos resultados muestran que algunos alumnos tienen dificultades para extraer información y argumentar.

La etapa de recuento libre refleja la capacidad de los alumnos para recuperar y organizar información, los resultados se muestran en la figura 16. El 21% de los alumnos no aprobó principalmente porque no terminaron su relato o por la carencia de estructura entre sus componentes, cabe señalar que todos los relatos mencionan el incendio forestal causado por una colilla de cigarro, aunque evocan muy poca información del contexto en el que se desarrolla. El 49% se ubicó en la categoría de suficiente con una calificación de 6-7, en este caso los relatos identifican la idea principal de la historia y algunos incorporan personajes, información del lugar, sin embargo, su narrativa tiene poca estructura y no se distingue con claridad el principio, desarrollo y conclusión, utilizan pocas ideas principales en su historia y pocos detalles, no emiten una conclusión personal respecto a la historia. El 30% de los recuentos se ubicó en la categoría de bueno con una calificación de 8-9, en este caso los relatos incorporan un personaje principal y personajes secundarios y la estructura del texto tiene principio, desarrollo y final, aunque no incluyen una conclusión personal de la historia, utilizan las ideas principales de la historia e incorporan información del comic. Ningún relato alcanzó la categoría de excelente debido a que el final de las historias carecía de una conclusión personal de la historia. Estos resultados muestran que los alumnos son capaces de realizar una conexión simple entre la información en el texto lo que los sitúa en el nivel 1 de la prueba PISA, por lo que es necesario trabajar con este tipo de tópicos.

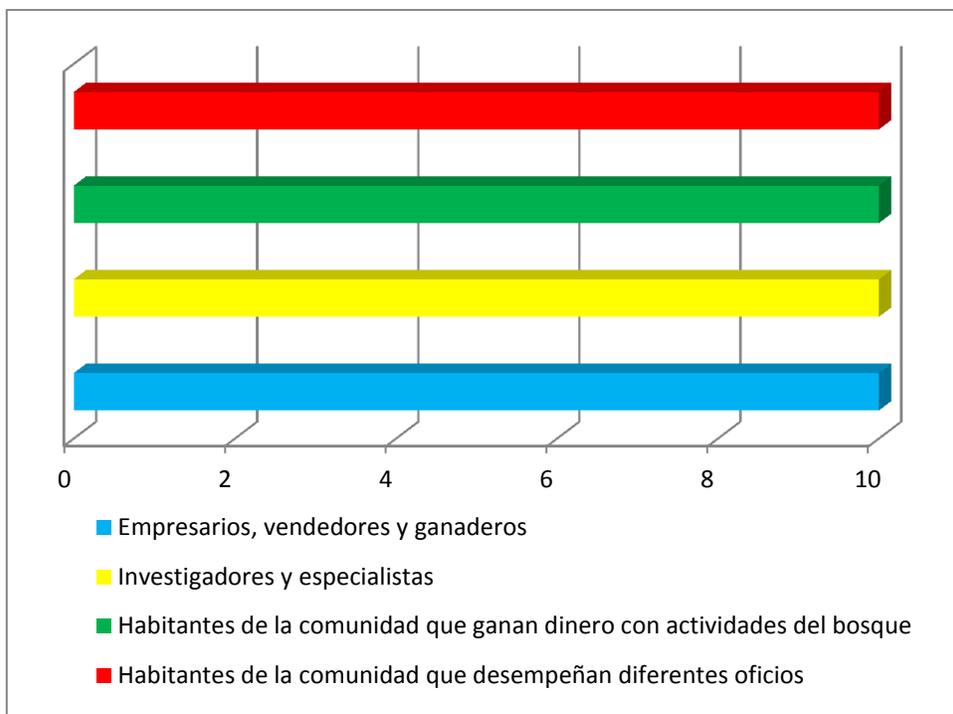


**Figura 14. Resultados del recuento (recuerdo libre o no asistido) del comic, en la secuencia didáctica que se aplicó en el Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.**

La etapa de contextualización ayudó a la reflexión de las consecuencias sociales y ambientales que las malas prácticas del ser humano producen en los bosques y permitió apropiarlos de los elementos de su propia comunidad por medio de ejemplos cercanos, en este caso el bosque de *Abies religiosa*. Para la apertura se utilizaron dos imágenes de bosques, uno de *Eucalyptus* en Australia y otro de *Abies religiosa* en México con la finalidad de involucrar a los alumnos respecto a los pros y contras de introducir especies. Esta actividad se trabajó en clase a través de la participación directa de los alumnos y las respuestas se orientaron a la reflexión sobre las consecuencias que pueden traer este tipo de acciones en el hábitat de las especies nativas.

#### **4.4 Fase cuatro: Aprendizaje colaborativo**

Por medio de la dinámica de juego de representación de caracteres se planteó una situación problemática simulada respecto a un incendio en el bosque de *Abies religiosa*, detonando una interrogante ¿Cuál es la solución que le conviene más a la comunidad?, para resolver esta pregunta se asignó un personaje a cada uno de los alumnos para que lo caracterizaron en la asamblea simulada. Para que la problemática tuviera mayor credibilidad se asignó una cantidad ficticia de dinero y representantes de gobierno que al final de la asamblea comunicaría la decisión final respecto a la solución. Para la presentación de los argumentos de cada grupo los alumnos elaboraron carteles y una presentación oral que se presentó en la asamblea. Los resultados de esta actividad fueron satisfactorios debido a que cada uno de los grupos presentó sus argumentos y todos expresaron sus ideas en un clima respetuoso, se observó que esta actividad generó interés debido a que se identificaron con los personajes y con la problemática, lo que alentó, promovió la participación generalizada. Todos los grupos obtuvieron los diez puntos debido a que cumplieron con todos los criterios y hubo mucha participación por parte de los alumnos, las conclusiones finales y la retroalimentación fue de suma importancia ya que esta actividad despertó mucha reflexión en el grupo (Figura 15). Al final del juego el dinero ficticio se dividió en dos partes, de acuerdo al representante de gobierno, a los investigadores y a los habitantes de la comunidad que desempeñan diversos oficios debido a que sus argumentos fueron los más convincentes. Estos resultados muestran que los alumnos tienen interés por lo que sucede en su comunidad, pero falta desarrollar más actividades con ejemplos de su vida cotidiana.



**Figura 15. Resultados de la contextualización, en la secuencia didáctica que se aplicó en el Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM.**

## **CAPITULO V. CONCLUSIONES**

La evaluación de las ideas previas confirmó que los alumnos tienen noción de algunos conceptos de Ecología tal como lo refleja la prueba Excale-2012, sin embargo también mostraron una visión antropocéntrica en algunos conceptos fundamentales como población, comunidad, componentes de un bosque, en el caso de los dibujos del bosque algo preocupante es que reflejan poco contacto de estos alumnos con la naturaleza, componentes como la basura y fogatas muestran poca conciencia de los efectos negativos que tienen en la afectación de los bosques, lo que nos indica una necesidad de trabajar al respecto para generar mayor empatía y reflexión respecto a sus acciones para el cuidado y conservación de los bosques.

Otro punto importante es que los resultados también muestran que los alumnos no relacionan los conceptos que ven en clase con su ambiente natural, un ejemplo de esto es que se observó que un gran porcentaje de alumnos tienen una visión antropocéntrica de los componentes de un bosque, debido a que lo relacionan más con las características de una ciudad.

Las actividades del glosario, fichas descriptivas, identificación de factores bióticos y abióticos, recuerdo asistido, recuento libre, reflejaron que un gran porcentaje de los alumnos tienen deficiencias respecto a la búsqueda y extracción de información de diversas fuentes de consulta y poca familiaridad con el uso de bibliografía, lo que confirma los

resultados en la prueba PISA-2009, donde un gran porcentaje se ubica en el nivel 1, que es el más bajo y solo son capaces de realizar una conexión simple entre la información en el texto, por lo que es necesario trabajar con este tipo de tópicos.

Las actividades de trabajo grupal donde se integró la información vista en clase y donde se utilizó como ejemplo un bosque de su comunidad dieron muy buenos resultados debido a que contribuyeron a mejorar el nivel de los alumnos respecto a la selección de elementos relevantes de información de los datos para dar respuesta a una pregunta, lo que los colocó en un nivel 3 respecto a la prueba PISA.

El juego de roles donde se planteó una situación problemática simulada respecto a un incendio en el bosque de *Abies religiosa*, fue satisfactorio debido a que motivó a la reflexión y ayudó a generar empatía y reflexión sobre las actitudes que tienen respecto al cuidado y prevención de incendios forestales, lo que produjo cambios significativos respecto a la visión antropocéntrica que tenían al principio de las actividades. Aunque la participación de los alumnos en una feria ecológica quedó pendiente por falta de tiempo, es una actividad necesaria debido a que fomenta la participación activa de los alumnos dentro de su comunidad.

Estas sugerencias en conjunto nos proporcionan pistas sobre las estrategias que deben trabajarse, para mejorar los resultados de los alumnos en las pruebas Enlace, Excale y PISA. Respecto a esto es importante tomar en cuenta la situación actual del sistema educativo en México, debido a que el gobierno federal ha enfatizado la importancia de la evaluación tanto docente como del alumnado, sin embargo la situación laboral de los maestros no ha mejorado, el presupuesto asignado a este sector por otro lado ha disminuido, por lo que no podemos esperar que los resultados de los alumnos mejoren en México, si la reforma educativa está elaborada por políticos y funcionarios públicos ajenos al tema. Un ejemplo de esto es nuestro actual presidente Enrique Peña Nieto quien en 2011 en su visita en la Fil no recordaba el último libro que ha leído, o el secretario de Educación Pública Aurelio Nuño en noviembre del 2016 en una presentación pública fue corregido por una niña cuando dijo “ler”. En este caso concluyo con la pregunta, ¿Cuál es el objetivo de la reforma educativa en México?

## BIBLIOGRAFIA

- AGUILAR, F.J. 1969. Platón, Las Leyes o de la Legislación, Lib. II, 659d, Obras completas. Madrid.
- ARNONE, J., M. (2014). “Los adolescentes pueden tener más de lo que pensamos: Hoy 25 es el nuevo 18, o es ?.” Revista Internacional de la Enfermedad Celíaca.
- AUSUBEL, D. P. (2000). The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view. Dordrecht, Kluwer Academic Publisher. 210 p.
- BACHELARD, G: (1986). La formation de l'esprit scientifique. (13a. Ed.). París. puf. 257p.
- BALLESTEROS, A. (1933) “El juego y el trabajo en la educación” en Revista de Pedagogía nº 133, pp. 6-13.
- BANDURA, A. (1971). Social Learning Theory. Stanford University. 46p.
- BARNES, B. and BLOOR, D. (1982): “Relativism, Rationality and the Sociology of Knowledge”, in Hollis and Lukes (eds.): Rationality and Relativism, Oxford, Blackwell.
- BENÍTEZ BADILLO G. (1986). Árboles y flores del Ajusco. México. Instituto de Ecología.
- COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES (2009). Formación y Superación, Organización del Trabajo Docente y Apropiación del Modelo de Docencia. Cuadernillo núm. 5. Universidad Nacional Autónoma de México.
- COLL., MARTIN, E., MAURI, T., MIRAS, M., ONRUBIA, J., SOLÉ, I. et al., (2007). El constructivismo en el aula. Barcelona: Gráo. 15-19.
- CURTIS H & BARNES NS (2001). Biología. (6º edición). Ed. Médica Panamericana.
- CURTIS, H., BARNES, N.S. Y SCHNEK, A. (2008). Biología. Madrid, España. Editorial Médica Panamericana.
- DEWEY, J. (1925). Commentnospensons. (Traducción al castellano). París: Ernest Flammarion, Editeur.
- DÍAZ BARRIGA A, F Y HERNÁNDEZ R, G. (1999). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, (2º edición) Secretaría de Educación Pública.
- DÍAZ BARRIGA, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. Revista electrónica de Investigación Educativa, 5 (2)
- DÍAZ BARRIGA, F. (2010). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista. México, McGraw Hill Interamericana. 26-31.
- DURKHEIM, E. (2000). Educación y sociología, Colofón, México.

FOSTER, F. F. (2010) Ten Principles of Learning Revised in Accordance With Cognitive Psychology: With Implications for Teaching, *Educational Psychologist*, 21:3, 235-243, DOI: [10.1207/s15326985ep2103\\_5](https://doi.org/10.1207/s15326985ep2103_5)

GAGNÉ, R., (1985). *Las condiciones del aprendizaje*. 4ta. edición. México: McGraw-Hill.

GARFELLA, E. P. R. (1999). *El juego como recurso educativo*. Martin Impresores, S. L. Valencia.

GARZA, Y., & BRATTON, S.C. (2005). School-based child-centered play therapy with Hispanic children: Outcomes and cultural consideration. *International Journal of Play Therapy*, 14(1), 51-79.

GIL P. D. (1991). La metodología científica y la enseñanza de las ciencias naturales, relaciones controvertidas. *Enseñanza de las Ciencias* 4(2).

GIL P. D. (1987). Aportación del problem solving al aprendizaje significativo de las ciencias. *Actas del encuentro Sobre educación ewz ciencias*, pp. 23-34.

GIL, D. Y GUZMÁN, M. (1993), *Enseñanza de las ciencias y la matemática*. Tendencias e innovaciones, editorial popular.

GONZÁLEZ M.M.C. (1996). Principales tendencias y modelos de la Educación Ambiental en el Sistema Escolar. *Revista Iberoamericana de Educación*. Nº 11, págs. 13-74.

GUTTMAN A. (1987). *La educación democrática*, Paidós, Capítulo 1, Barcelona.

HOMBRE NATURALEZA A.C. *Las plantas del parque Axosco*. México. Editorial Diana.

HOMBRE NATURALEZA A.C. *Los mamíferos del parque Axosco*. México. Editorial Diana.

KIERAN, E. (2000). *Mentes educadas*, Editorial Paidós, Capítulo 1, Barcelona.

KOTTMAN, T. (2003). *Partners in play: An Adlerian approach to play therapy* (2nd ed.). Alexandria, VA: American Counseling Association.

KUHN, T. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*, FCE, México.

LÓPEZ CERESO, J.A. (1998). Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos, *Revista Iberoamericana de Educación* 18, pp. 41-68.

LUZURIAGA, L. (1929) "El juego y el trabajo en la educación" en *Revista de Pedagogía* nº 93, pp. 411-415.

MARTÍN G., M. & LÓPEZ C., A. (1998). *Acercando la ciencia a la sociedad: la perspectiva CTS su implantación educativa*. Proyecto de Cooperación entre el Departamento de Filosofía de la Universidad de Oviedo y varios Institutos de Enseñanza Secundaria de Asturias.

MEDINA, M. & SANMARTÍN, J. (eds.) (1990). *Ciencia, tecnología y sociedad: estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública*. Barcelona: Anthropos, 345p.

- MERTON, R. (2002) Teoría y Estructuras Sociales, Fondo de Cultura Económica, México.
- MONTESSORI, M. (1952). The Absorbent Mind. Editorial, Garzanti, New York, 250p.
- MOREIRA, M.A. (1993). A Teoría da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Fascículos de CIEF Universidad de Río Grande do Sul Sao Paulo.
- NEGRETE, A.Y. (2008). La divulgación de la Ciencia a través de formas narrativas, Dirección General de Divulgación de la Ciencia, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM.
- NOVO, M. (1996). La educación ambiental formal y no formal: dos sistemas complementarios, Revista Iberoamericana de Educación, N° 11, págs. 75-102.
- ORTEGA, (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales, Manizales (Colombia), 3 (2): 41 – 60.
- PAVÓN, M. (1998). El problema de la interacción entre ciencia, tecnología y sociedad. Una consideración crítica al campo de CTS. Argumentos de razón crítica. Revista Española de Ciencia, Tecnología y Sociedad y filosofía de la tecnología, 1, 111-151.
- PERALES P. F. (1990). La resolución de problemas en la didáctica de las ciencias naturales. Revista Educación y Pedagogía. Volumen 21, No 21. Mayo – agosto.
- PLATÓN (2003). Diálogos. Volumen IV: República. Madrid: Editorial Gredos.
- POSNER, G.J.; STRIKE, K. P.; HEWSON, W.; GERTZOG., (1982). Accommodation of a scientific conception. Toward a theory of conceptual change. Science Education, 66, 211-227.
- POZO, J.I. (1990) Estrategias de aprendizaje, en C. COLL, J. PALACIOS y A. MARCHESI, (Comp.) Desarrollo psicológico y educación. Psicología de la Educación, 199-221.
- QUINTERO, C., C. (2010). Enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS): perspectivas educativas para Colombia. Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte. Volumen 3, Número 50, p. 25- 32.
- REYES, R. (2009). Por una educación ambiental, Visión Docente con-ciencia. Año viii no. 49. P. 90-95.
- SHUELL, T.J. (1990). Phases of meaningful learning. Review of Educational Research, 60, 531-547.
- SUEREZ. D. E. y MARTÍNEZ, S. F. (2008). Ciencia y tecnología en Sociedad, El cambio Tecnológico con miras a una sociedad democrática, Limusa. México. 216p.
- TAYLOR, J. (1987). Guide on simulation and gaming for environmental education. UNESCO, Paris.

TORO BADILLO, S. (2008). Propuesta de una educación ambiental en el bachillerato con un enfoque ético-moral. Tesis de Maestría en Ciencias, UNAM.

UNESCO, (1980). La Educación Ambiental. Las grandes orientaciones de la conferencia de Tbilisi, UNU para ECC.

Páginas de internet:

[http://frankcisco2010.blogspot.mx/2012/10/koala-en-bosque-de-eucaliptos-en\\_31.html](http://frankcisco2010.blogspot.mx/2012/10/koala-en-bosque-de-eucaliptos-en_31.html)

[http://www.cch.unam.mx/principal/sites/default/files/mapa\\_biologia.pdf](http://www.cch.unam.mx/principal/sites/default/files/mapa_biologia.pdf)

<http://www.conafor.gob.mx/web/temas-forestales/incendios/>

<http://www.enlace.sep.gob.mx/content/ba/pages/estadisticas/estadisticas.html>

<http://www.evitaelfuego.es/rincon-educativo/>

[http://www.grupoargo.org/cts\\_fin.pdf](http://www.grupoargo.org/cts_fin.pdf)

<http://www.inee.edu.mx/index.php/publicaciones/informes-institucionales/resultados-de-aprendizaje>

<http://www.inee.edu.mx/index.php/publicaciones/textos-de-divulgacion/materiales-para-docentes/4226>

<http://www.inee.edu.mx/index.php/servicios/pisa>

<http://www.jornada.unam.mx/2014/11/24/capital/035n1cap>

<http://www.jornada.unam.mx/2015/12/01/sociedad/041n1soc>

<http://www.negowat.org/Docs4Web/LibrosPub/LIBRO%20Guia%20Juego%20de%20Roles.pdf>

<http://www.oecd.org>

<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=736356&page=171>

ANEXO I (COMIC)



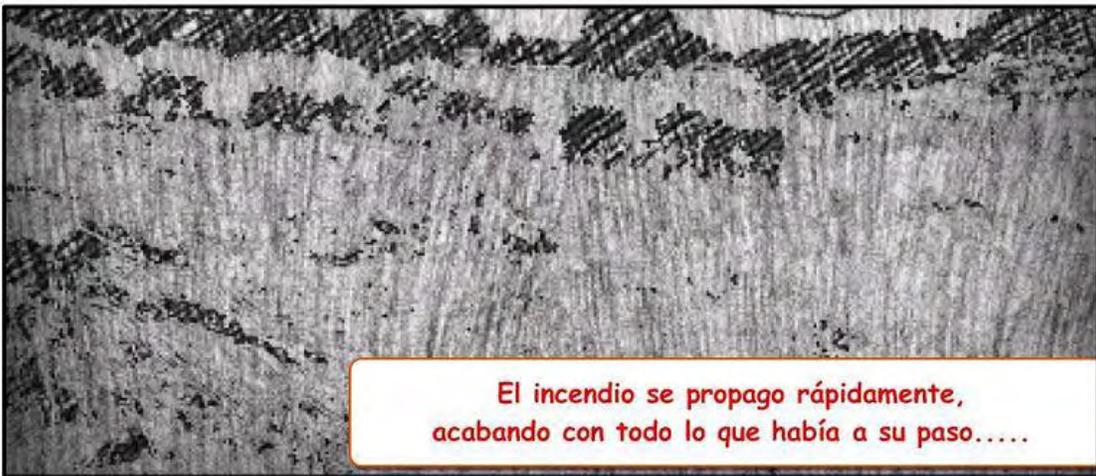


## En la escuela



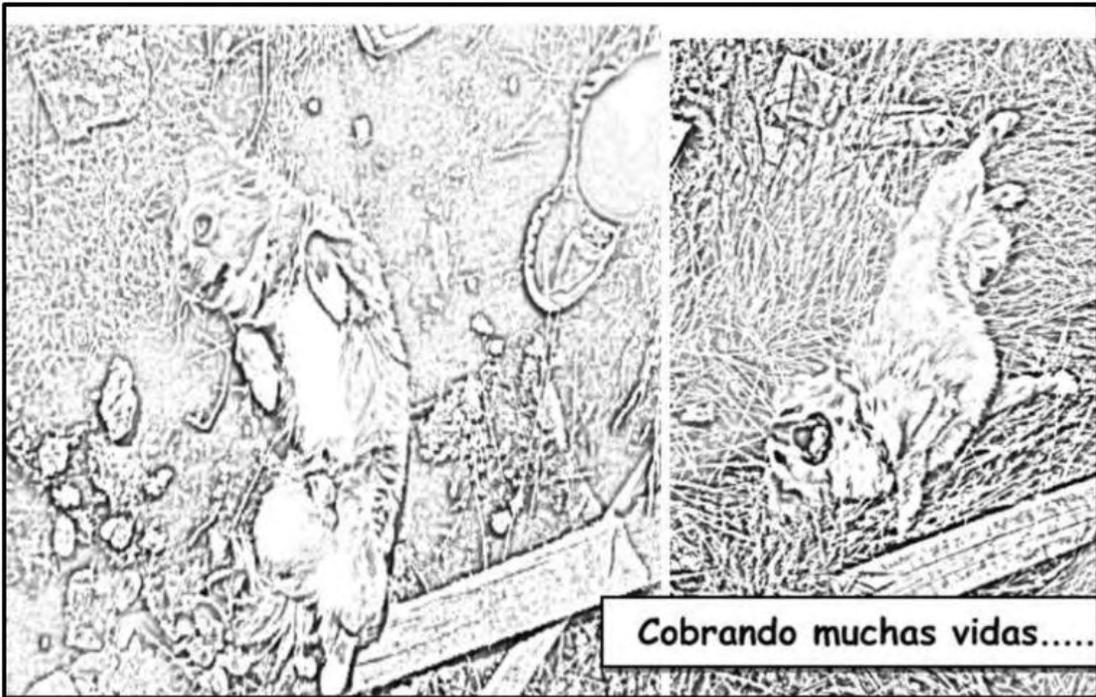






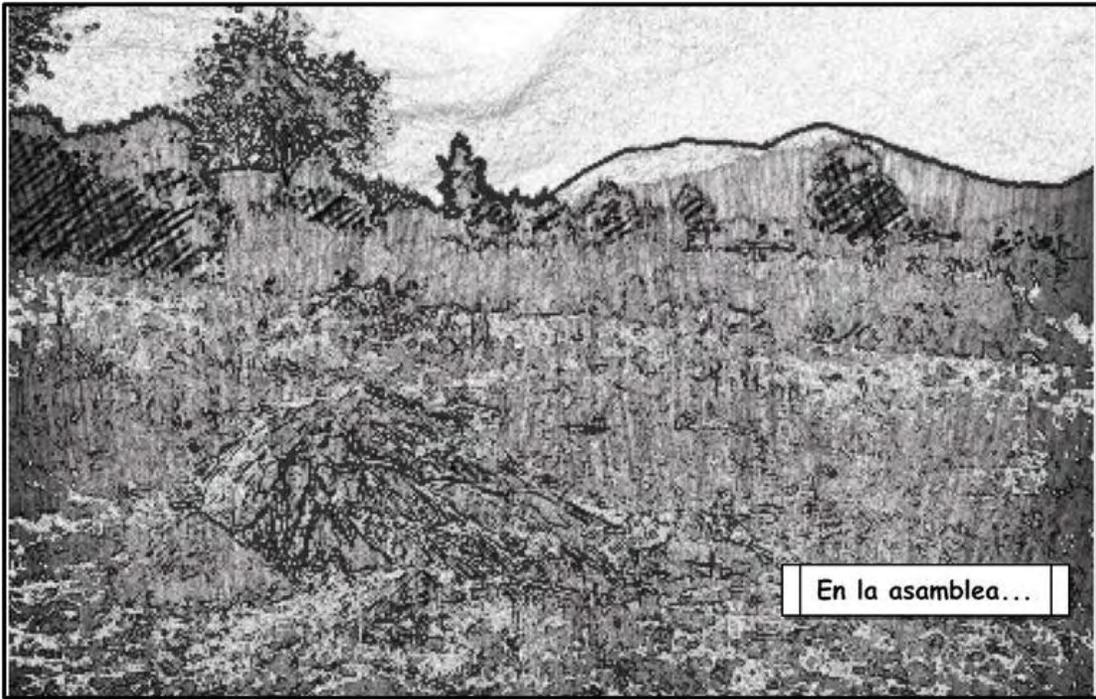


Vegetación....



Cobrando muchas vidas.....





En la asamblea...



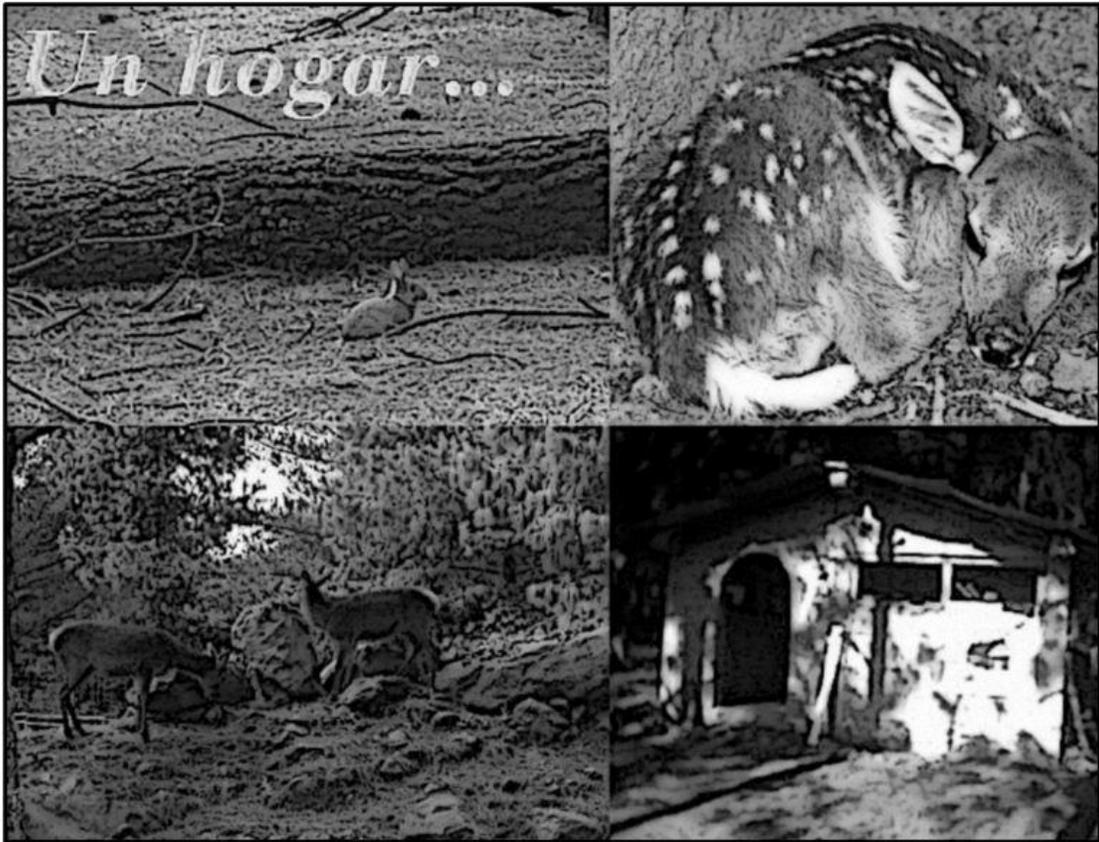
El incendio ha devastado miles de hectáreas, estamos haciendo todo lo posible por contenerlo. Tienen que abandonar sus casas y acudir a las zonas de seguridad.



Mi conciencia me atormenta,  
el bosque nos ha dado tanto



## *Agua y oxígeno*









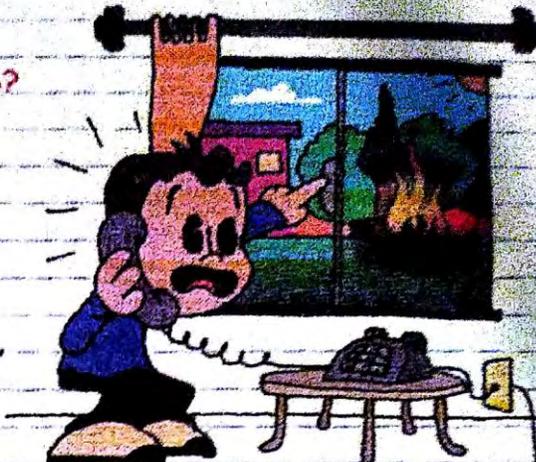
## ANEXO II (HOJA DE AYUDA PARA REPORTAR INCENDIOS FORESTALES EN MÉXICO)

**¿CÓMO PUEDO REPORTAR LOS INCENDIOS FORESTALES?**

Si ves un incendio, para reportarlo, sigue estos pasos:

<http://www.gob.mx/semarat>

1. Toma los datos del lugar:  
Nombre del paraje, población más cercana, municipio, carretera, kilómetro, caminos y referencias para llegar ahí.
2. Registra: ¿Qué es lo que se quema? (árboles, pasto, arbustos, etcétera.)
3. Calcula el tamaño de la superficie que se quema (ejemplo: Tan grande como una cancha de fútbol, medio cerro, una parcela de cultivo, etcétera.)
4. Es importante decir si el terreno es plano o inclinado, si es una cañada o una loma.
5. Registra si hay viento y de ser posible determina: ¿Cuál es su dirección y qué tan fuerte sopla? (ejemplo: Sopla fuerte y viene del norte).
6. Fíjate si cerca del fuego hay casas, animales o algún material que pueda ser combustible en caso de que el incendio avance.
7. Llama a cualquier hora:



En el D.F. al 55-54-06-12,  
en el interior de la República al:  
01-800-00-77-100  
o desde cualquier localidad al:  
01-800- INCENDIO  
(01-800-46-23-63-46).

Tomado y modificado de: [www.bionaire.com.mx](http://www.bionaire.com.mx)

### ANEXO III (EFECTOS DE LA ACTIVIDAD HUMANA EN LOS BOSQUES)

Nombre: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

#### RECuento

Recuenta la historia con tus propias palabras (al reverso o en la parte de enfrente de la hoja)

#### IDENTIFICACIÓN

¿Dónde ocurrió el incendio?

En la selva

Bosque

En los pastizales

En una pradera

¿Qué provocó el incendio?

Un cerillo

Una botella de vidrio

Un cigarro

Una fogata

A quién afectó el incendio:

Gente de la comunidad

Solo a los animales endémicos

Flora y fauna del bosque

Gente que vive en la ciudad

I, II, III

I, II, IV

I, III, IV

II, III, IV

Los bosques mejoran nuestra calidad de vida porque nos ofrecen:

Agua y oxígeno

Un hogar y fuente de ingresos

Lugares para obtener madera y construir fábricas de papel

Hermosos paisajes

I, II, III

II, III, IV

I, III, IV

I, II, IV

La recuperación de un bosque después de un incendio es:

Rápida (1 año)

Mediana (2-3 años)

Lenta (tarda muchos años)

Otra \_\_\_\_\_

## RECUERDO

¿Qué puedes hacer para evitar incendios?

¿Por qué son tan importantes los árboles y los bosques?

¿Cómo puedes reportar los incendios forestales?

## ANEXO IV (MANEJO DE LA BIOSFERA)

Nombre: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Bosque de *Abies religiosa* (Oyamel)



Tomado y modificado de: <https://www.proceso.com.mx/325611/rescatan-a-cuatro-estudiantes-extraviados-en-el-ajusco>

## Bosque de Eucalipto



[http://frankcisco2010.blogspot.mx/2012/10/koala-en-bosque-de-eucaliptos-en\\_31.html](http://frankcisco2010.blogspot.mx/2012/10/koala-en-bosque-de-eucaliptos-en_31.html)

Responde las preguntas

¿En qué partes del D.F. has visto el Eucalipto?

¿A qué atribuyes su presencia en México?

¿Qué opinas de la introducción de especies de otros países en México?

## ANEXO V (MANEJO DE LA BIOSFERA)

En la comunidad de Ajusco en la Ciudad de México un incendio provocado acabó con más de la mitad del bosque de *Abies* (oyamel). La gente de la comunidad está preocupada porque tienen que reforestar el bosque pero no logran hacer que las semillas germinen. Cuando los árboles están un poco crecidos en el bosque, la gente de la comunidad sabe cómo darles los cuidados necesarios, pero sin semillas nuevas no encuentran una solución al problema. En la comunidad vecina también afectada por el incendio el gobierno les propuso plantar eucaliptos porque son de fácil crecimiento, sin embargo la gente no está contenta porque muchos animales de la región se alimentan y viven en el bosque de *Abies*, además de que la gente utiliza la madera para construir artesanías, para sus ceremonias religiosas y como arbolito de navidad por su belleza. ¿Qué opinas de plantar eucaliptos en la comunidad?

Pedro un biólogo forestal, habitante de Ajusco al escuchar estos rumores decide pedir ayuda a un Instituto de Investigación Forestal para solucionar el problema de la germinación de la semilla. Sin embargo el gobernador, teniendo un presupuesto precario para restaurar el bosque se inclina en favor de la alternativa de los eucaliptos, porque le parece que es más económico y práctico plantarlos ya que cada uno le cuesta \$20.00. La gente de ambas comunidades no está de acuerdo con esta decisión y en una junta comunal Pedro le propone su idea al gobernador. A regañadientes el gobernador les concede un mes para buscar la solución de la germinación de la semilla y, por presiones del gobierno estatal, compra 100 000 eucaliptos para empezar a reforestar el bosque. ¿Crees que la opción del gobernador es más económica que la de Pedro?

La plantación de eucaliptos se lleva a cabo, mientras tanto, el Instituto de Investigación Forestal imparte talleres a la gente de la comunidad para germinar la semilla, el problema era que la semilla necesitaba limpiarse y quitar su cáscara para activar su germinación. Sin embargo, en plantación de eucalipto unas heladas típicas de la comunidad matan a todos los arbolitos ¿Por qué crees que se murieron casi todos los Eucaliptos?

Pedro y otros representantes de la comunidad acuden con el gobernador con la solución para la germinación de las semillas ¿si tu fueras el gobernador seguirías con la germinación de los *Abies* (oyamel) o buscarías otro tipo de árbol comercial para reforestar el bosque?

## **ANEXO VI (JUEGO DEL CUIDADO Y CONSERVACION DE LOS BOSQUES EN MEXICO)**

### **DESCRIPCIÓN**

Juego temático de simulación orientado al tema de cuidado y conservación de los bosques en México, que se practica por todo el grupo de clase mediante representación de personajes. Este juego trata de reproducir, a través del juego de los participantes, la situación e intereses de los habitantes de una comunidad del bosque, a partir del dilema moral de como reforestar el bosque después de un incendio forestal, involucrando diferentes posturas e interés de los ciudadanos de la comunidad de acuerdo a sus profesiones u oficios, el juego involucra una cantidad de dinero ficticia que es otorgada al gobernador para reforestar el bosque, por lo que los habitantes tienen que tomar una postura para decidir cómo invertir dicha cantidad. El objetivo principal del juego es sensibilizar a los participantes sobre las implicaciones económicas, ambientales y sociales etc., que tienen sus decisiones en la transformación y cuidado de su entorno, buscando incentivar valores positivos para el cuidado y conservación de los bosques y especies nativas.

### **DATOS PEDAGOGICOS**

Juego de simulación, reflexión y concientización a través de la representación de personajes, decodificación de mensajes, expresión verbal y creatividad de expresión por medio de actividades cooperativas.

### **INSTRUCCIONES:**

Antes de iniciar el juego es necesario aplicar el material de la secuencia didáctica “Evita el juego la biodiversidad de México es vida” que está integrado por el comic de sensibilización y el cuadernillo de actividades, estos sirven como referencia para el juego. El monitor plantea la siguiente problemática en el pizarrón.

“Eres convocado a una asamblea comunal y tu opinión es muy importante. El gobernador de Ajusco recibió un millón de pesos para solucionar el problema del incendio en el bosque de *Abies religiosa*. ¿Qué propones que se debe de hacer con el dinero?

A partir de la problemática cada equipo deberá elaborar un cartel con sus propuestas para la inversión del dinero. Cada cartel tiene un color diferente: Inversionistas y empresarios (color rojo), Investigadores y especialistas (verde), Habitantes de la comunidad que ganan dinero con actividades del bosque (amarillo), Habitantes de la comunidad que desempeñan diferentes oficios (azul), Gobernador y representantes del gobierno (blanco).

Comienza el juego. Colocar cada uno de los carteles elaborados en un rincón del aula de clase pegados sobre la pared, el del gobernador se ubica en el pizarrón.

Cuando todos los participantes estén en grupo deben analizar el escenario y la situación que más les conviene respecto a la utilización del dinero para reforestar el bosque de acuerdo a sus actividades e intereses particulares. A continuación leerán el rol que les ha correspondido y explicaran su papel y situación al resto de los jugadores, es importante que los participantes personifiquen su personaje con ropa o vestuario.

Cada equipo tendrá oportunidad de explicar su propuesta a los demás miembros de la comunidad.

Los equipos que tengan duda respecto a alguna propuesta de otros equipos tendrán 20 minutos para realizar sus preguntas y aclarar dudas.

Se cierra la primera etapa de la asamblea y todos los equipos tendrán 15 minutos para modificar sus propuestas en caso de considerarlo necesario para presentarlas ante el gobernador.

El gobernador y representantes de gobierno llegan a la asamblea para escuchar las propuestas de la comunidad. Cada equipo explicara sus propuestas de inversión.

El gobernador escucha las propuestas de todos los habitantes. Finalmente se eligen las propuestas que coinciden en una misma solución. En caso de que no se llegue a un común acuerdo, se convoca a una asamblea extraordinaria y se discute con los participantes la dificultad en la vida cotidiana de llegar a un común acuerdo por parte de todos los habitantes de la comunidad explicando que por eso en algunas ocasiones son necesarias más asambleas.

## MATERIALES

Cinco cartulinas con los colores que se mencionan en las instrucciones de 70 por 50 centímetros

Treinta tarjetas de roles, seis para cada grupo.

Hoja de instrucciones

Reloj

Plumones y marcadores para escribir en las cartulinas

Ropa y accesorios para caracterizar a los personajes

## EDAD RECOMENDADA

A partir de los trece o catorce años.

#### NUMERO DE JUGADORES

Treinta o sesenta

#### LUGAR/ ESPACIO DE ACTIVIDAD

Salón de clase o espacio optimo que permita la distribución de las cartulinas, dejando espacio suficiente para la dinámica por pequeños y en gran grupo.

#### TIEMPO DE REALIZACION

La dinámica del juego es de aproximadamente dos horas.

DATOS DE COSTOS Y SUPERFICIE DEL TERRENO INCENDIADO. Superficie del terreno que se quemó en el incendio 10 000m<sup>2</sup>

Arboles	Tamaño del envase del árbol cm	Costo
<i>Abies religiosa</i> (Kunth) Schtdl. et Cham. (oyamel)	Charola	\$3.00
	18 x 30 cm	\$20.00
	25 x 35 cm	\$25.00
	30 x 40 cm	\$25.00
<i>Cupressus lindleyii</i> (Cedro blanco)	Charola	
	18 x 30 cm	
	25 x 35 cm	\$3.00
	30 x 40 cm	\$20.00
<i>Eucalyptus globulus</i> Labiell (eucalipto)		\$25.00
	Charola	\$25.00
	18 x 30cm	
	25 x 35 cm	
<i>Pinus patula</i> (pino)	30 x 40 cm	\$2.00
		\$10.00
	Charola	\$15.00
	18 x 30 cm	\$15.00
	25 x 35 cm	
	30 x 40 cm	\$2.50
		\$18.00
		\$22.00
		\$22.00

## TARJETAS CON PERSONAJES

Empresarios, vendedores y ganaderos (color rojo)

**EMPRESARIO/A**

Su propósito principal es que se construya un centro comercial o un campo de golf. No le interesa que se reforeste el bosque.



**GANADERO/ A**

Su interés principal es que no se reforeste el bosque para que pueda introducir más ganado y pastizales aprovechando los espacios que se perdieron por el incendio.



**VENDEDOR/A DE SEMILLAS DE ARBOLES EXTRANJEROS COMO EL EUCALIPTO**

Su interés principal es que el gobernador les compre semillas para reforestar el bosque con arboles de otros países que crecen rápido y son más económicos, aunque desplacen a las especies originarias de México y no estén aclimatados a las condiciones meteorológicas del lugar.



## Investigadores y especialistas (verde)

### BIOLOGO/A FORESTAL

Su interés principal es que se reforeste el bosque con *Abies religiosa* que es el árbol que se quemo en el incendio, para que no se altere el equilibrio en el ecosistema y animales y plantas recuperen su hogar. Promover cursos para que la gente aprenda a germinar la semilla y pueda sembrar estos arboles.



### INGENIERO/A AGRONOMO

Su interés principal es que se reforeste la mitad del bosque con *Abies religiosa* y la otra mitad con otro pino Mexicano de rápido crecimiento para que la gente del lugar pueda vender la madera y tener ingresos económicos mientras se recupera el bosque.



### GUARDABOSQUES

Su interés principal es que se reforeste el bosque con *Abies religiosa*, que se hagan senderos cortafuegos y se organicen campañas preventivas para que la gente no provoque incendios y cuide el bosque.



Habitantes de la comunidad que ganan dinero con actividades del bosque (amarillo).

### DUEÑO/A DE GOTCHA

Tiene su negocio en una parte del bosque, lo utiliza como escenario para las batallas de gotcha, su interés principal es que se reforeste el bosque con *Abies religiosa* para que se mantenga la belleza de los paisajes y vengan muchos visitantes.



### VENDEDOR/A DE ARTESANIAS

Con ramas que se caen de los arboles elabora artesanías que vende en el parque ecoturístico. A los visitantes les gusta comprarlas por el olor a resina que tienen característico de la especie de *Abies religiosa*, su interés es que reforesten con este árbol para que continúe con su trabajo y tenga una fuente de ingresos.



### RECOLECTOR/A DE HONGOS SILVESTRES Y VENDEDOR/A DE COMIDA

Se dedica a coleccionar hongos comestibles del bosque y los vende en quesadillas y sopas en el parque ecoturístico, le interesa que se reforeste el bosque con *Abies religiosa* para que sigan creciendo los hongos que vende.



### CUIDADORES DEL BOSQUE

El gobierno les paga una cantidad al mes por limpiar y podar los arboles del bosque, su actividad es variada y su principal fuente de ingresos económicos es por esta actividad. Su interés principal es que se reforeste con *Abies religiosa* para que tengan trabajo.



**DUEÑO/A DE PARQUE ECOTURISTICO**

Tiene su negocio en una parte del bosque, utiliza la belleza de los paisajes para que la gente de la ciudad venga a visitar el parque y practiquen deporte fuera de la contaminación y el estrés de la ciudad. Con el trabaja mucha gente de la comunidad vendiendo comida, artesanías, dando recorridos y manteniendo limpio el bosque. Su interés es que se reforeste con *Abies religiosa*.



**DUEÑOS DE PLANTACIONES DE ARBOLES DE NAVIDAD**

Se dedican a vender arboles de navidad mexicanos con la especie de *Abies religiosa*. Con el dinero que ganan invierten una parte en sembrar más arboles y dar cuidado y mantenimiento al bosque. Les interesa reforestar con *Abies religiosa* para seguir vendiendo esta especie mexicana y no tener que comprar una especie extranjera.



Habitantes de la comunidad que desempeñan diferentes oficios (azul)

**DOCTOR/A**

Trabaja en el centro de salud de la comunidad, le gustaría que el gobernador invirtiera parte del dinero en mejorar el servicio medico. El bosque ayuda mucho a que algunos pacientes se recuperen, sobre todo en casos de estrés, le gustaría que se recupere el bosque.



**ENFERMERA/O**

Trabaja de forma independiente cuidando pacientes en edad adulta, los paseos y la vista del paisaje en el bosque le ayudan mucho a relajar a sus pacientes. Le gustaría que se recupere el bosque, pero también que se mejoren los servicios médicos para los ancianos en la comunidad.



## PROFESOR/A

Trabaja en la escuela de la comunidad, considera importante que los alumnos cuiden y conserven su medio ambiente, le gustaría que se reforeste el bosque y que se invierta parte del dinero en poner una biblioteca en la comunidad.



## POLICIA

Se encarga del cuidado y vigilancia en la comunidad, muchos crimines se llevan a cabo en el bosque por la falta de vigilancia. No ha tomado una decisión si se debe o no de reforestar el bosque, le gustaría que se invirtiera parte del dinero en casetas de vigilancia y mas policías.



## MUSICO

Esta empezando su carrera como músico, ha dado conciertos al aire libre en el parque ecoturístico de la comunidad, le gustaría que se reforeste el bosque y que se invierta en un auditorio para poder dar sus conciertos.



## CARNICERO/A

Tiene una carnicería en la comunidad, esta de acuerdo con el ganadero en que se invierta en más ganado y pastizales. No le interesa que se reforeste el bosque.



Gobernador y representantes del gobierno (blanco).

