



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

BIOLOGÍA

**EL APRENDIZAJE POR PROYECTOS COMO UNA ESTRATEGIA
PARA PROMOVER EL CONOCIMIENTO DE LOS
ECOSISTEMAS Y SUS PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES
EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO**

T E S I S

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

P R E S E N T A:

BIÓL. FLOR FABIOLA MORALES HUAUTLA

DIRECTORA DE TESIS:

DRA. PATRICIA DEL CARMEN COVARRUBIAS PAPAHIU

FES IZTACALA

LOS REYES IZTACALA, TLANEPANTLA, ESTADO DE MÉXICO, ABRIL DE 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Dedicatoria

A Gio.

Gracias por todo tu apoyo y cariño en este camino que también hiciste tuyo.

A mi abuelita Pina.

Aquí está la maestra que siempre quisiste tener en la familia.

A mi pueblo, México.

Porque el conocimiento es para todos.





Corramos por veredas en el bosque,
probemos de sus frutos el sabor,
descubre que riqueza te rodea,
sin pensar un instante en su valor.

Hermanos son el río y la lluvia,
amigos somos todos como ves,
vivimos muy felices tan unidos,
en un ciclo fraternal que eterno es...

Alan Menken y Stephen Schwartz
(Fragmento de la canción 'Colores en el viento')



Agradecimientos

A Gio. Por estar siempre presente en los buenos y malos momentos de este camino llamado maestría, por desvelarte y desmañarte conmigo, por dejarme sola cuando lo necesité, por llevar la fiesta a mi cuando yo no pude ir a ella, por consentirme, por procurar que sonría en todo momento y por hacerme tan feliz.

A mi familia: Anastacia, Magno Isaías, Alejandra Marbel y Magno Arturo. Porque siempre estuvieron al pendiente de cómo iba avanzando en este proceso y porque gracias a su apoyo y amor es que muchas veces encontré la solución a diversas cuestiones que me afligían. Todos hemos crecido y aprendido durante la marcha y les agradezco el que nunca me dejaran de motivar.

A Laurita. Por no solamente ser una gran compañera durante la maestría, también por compartir todos los aprendizajes y risas durante el camino que hizo que se forjara una maravillosa amistad.

A Ángel. Aunque siempre a la distancia, sé que me acompañas con el pensamiento y buenos deseos que me apoyan para seguir adelante. Gracias por seguir a mi lado a pesar de los años.

A Héctor y Beli. Porque siempre estuvieron ahí para motivarme desde que decidí iniciar esta aventura, gracias por las palabras de aliento y las salidas para compartir.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Por la beca otorgada para la realización de mis estudios de maestría durante el periodo del 1 de febrero de 2017 al 31 de enero de 2019.

A la Universidad Nacional Autónoma de México. Por acogerme una vez más dentro de sus aulas y brindarme la oportunidad de crecer profesionalmente.

A la Dra. Patricia del Carmen Covarrubias Papahiu. Agradezco toda la paciencia y consejos que me guiaron durante la realización de esta investigación. Admiro su constancia y compromiso profesional.

A la Dra. Patricia Ramírez Bastida. Gracias por formar parte de mi comité tutorial durante la maestría y sus acertadas tutorías, revisiones y consejos para enriquecer mi trabajo.

Al Dr. Miguel Ángel Martínez Rodríguez. Por formar parte de mi comité tutorial durante la maestría y sus comentarios a la investigación realizada.

A la Dra. Arlette López Trujillo. Por todas las herramientas brindadas durante sus clases y porque amablemente aceptó ser revisora de este trabajo.

Al Dr. Arcadio Monroy Ata. Nuevamente sigo aprendiendo de usted como académico y como persona, gracias por aceptar ser revisor de esta investigación y por todas sus aportaciones para mejorarla.

A mis profesores de MADEMS. Dr. Jorge Gersenowies Rodríguez: por motivarme a investigar más sobre la epistemología de la biología; Dra. María Luisa Cepeda Islas: por recordarme que es importante conocer de la historia para saber hacia dónde vamos; M. en D. Miriam Quiroz Encarnación: por generarme la necesidad de aprender más sobre herramientas tecnológicas y así idear una forma diferente de generar una clase; Escritor Hugo García Freire: por todas las herramientas didácticas compartidas y ejemplificadas durante una clase; M. en D. María Dolores Alcántara Montoya: por sus amables revisiones y comentarios a mi actuar docente y por motivar a que todo el tiempo reflexione; y a la M. en D. Beatriz Cuenca Aguilar: por toda su experiencia y

conocimientos compartidos, por ser tan amena como profesora y persona, y por motivar a que sea cada día una mejor docente.

A los profesores que me asesoraron al realizar mis practicas docentes. M. en D. Elbereth Ramse Chaires Espinosa: por facilitarme su grupo y poder realizar mi primer práctica docente; M. en D. Ana Lilia Santana Galindo: por todas sus observaciones a mis planeaciones y el sugerir algunas técnicas didácticas y a la M. en D. Carmen Leonor Martínez Parra: por compartir toda su experiencia como docente y motivar el ensayar-evaluar-rectificar dentro del aula.

Al M. en C. Ricardo Gerardo Pérez Chávez. Por compartir su experiencia dentro del IEMS y brindarme diversos consejos para la intervención base de esta investigación.

Al Instituto de Educación Media Superior de la Ciudad de México. Por abrirme las puertas de su institución y así poder llevar a cabo este trabajo de investigación.

A los alumnos del IEMS plantel Iztapalapa 3 Miravalles. 601 y 602 del semestre 2017-2018 "B", agradezco a la profesora titular de ambos grupos y en especial a los estudiantes del 602 por colaborar durante mi intervención y así llevar a cabo esta investigación.

A la Q.B.P. María del Carmen del Villar Labarrios. Agradezco todo tu apoyo y motivación durante la parte práctica de esta investigación, es satisfactorio encontrarse con personas comprometidas con su labor profesional.

Al Dr. Omar García Corona. Por todos los consejos y recomendaciones realizadas en el ámbito académico y personal para mi formación como docente.

A todas las personas que me acompañaron y/o cruzaron en mi camino durante este proceso y que motivaron el que siguiera adelante. Gracias.

No hay nostalgia peor que añorar lo que nunca jamás sucedió

Joaquín Sabina



Tabla de contenidos

Resumen	1
Introducción	2
Capítulo 1 Contexto educativo del Instituto de Educación Media Superior	7
Origen	7
Proyecto educativo del IEMS	7
Modelo educativo del IEMS	8
Proceso educativo	10
Evaluación del aprendizaje	11
Papel del docente	11
Perfil del egresado	13
Plan de estudios del IEMS	14
Enfoque del Área de Biología	15
Perfil del estudiante de Biología	15
Líneas y ámbitos de formación	15
Plan curricular de la materia de Biología	15
Capítulo 2 El Aprendizaje por Proyectos (ApP)	18
Fundamentos del Aprendizaje por Proyectos	18
El proceso del Aprendizaje por Proyectos	19
Competencias que se desarrollan con ayuda del ApP	20
Pasos del Aprendizaje por Proyectos	22
Informar	22
Planificar	23
Decidir	23
Realización del proyecto	24
Controlar	25
Valorar, reflexionar y evaluar	25
Beneficios del Aprendizaje por Proyectos	26
Capítulo 3 Metodología de la investigación	27
Objetivo	27
Objetivo específico	27
Diseño de la investigación	27
Hipótesis	29
Población	29
Estilo docente	30
Procedimiento	32
Pre-test	32
Intervención educativa	32
Técnicas didácticas	34
Post-test	36
Instrumentos de evaluación	36
Cuestionario de conocimientos sobre <i>Ecosistemas y sus problemáticas ambientales</i>	36

Cuestionario de actitudes sobre <i>Ecosistemas y sus problemáticas ambientales</i>	37
Rúbrica para la evaluación del <i>Proyecto sobre Ecosistemas y sus problemáticas ambientales</i>	37
Formato de evaluación para la actividad <i>Tipos de simbiosis</i>	37
Formato para la evaluación del <i>Mapa taxonómico de dominios, reinos, divisiones y clases</i>	38
Lista de cotejo para Organizador gráfico sobre <i>Flujo de energía en los ecosistemas</i>	38
Formato para la evaluación de la explicación de <i>Ciclos biogeoquímicos</i>	38
Lista de cotejo para Organizador gráfico sobre <i>Recursos naturales, impacto ambiental y desarrollo sustentable</i>	39
Lista de cotejo para Cuadro QQQ sobre <i>Problemas ambientales a nivel global, causas, consecuencias y posibles soluciones</i>	39
Formato para la evaluación del trabajo en laboratorio	39
Rúbrica para la evaluación de la V de Gowin elaborada en la práctica de <i>Tipos de simbiosis</i>	40
Rúbrica para la evaluación de la V de Gowin elaborada en la práctica de <i>Diversidad y taxonomía</i>	40
Rúbrica para la evaluación de la V de Gowin elaborada en la práctica de <i>Modelo experimental de un ecosistema</i>	40
Formato para la evaluación del trabajo en equipo durante las asesorías del proyecto <i>Ecosistemas y sus problemáticas ambientales</i>	41
Cuestionario sobre el desempeño docente durante el desarrollo de la unidad sobre <i>Ecosistemas y sus problemáticas ambientales</i>	41
Diseño estadístico	41
Capítulo 4 Resultados	45
Evaluación de los conocimientos de los estudiantes sobre <i>Ecosistemas y sus problemáticas ambientales</i>	45
Equivalencia entre los grupos	45
Comparación entre grupo control y grupo experimental	45
Comparación entre pre y post-test	48
Evaluación de las actitudes de los estudiantes sobre <i>Ecosistemas y sus problemáticas ambientales</i>	49
Equivalencia entre los grupos	49
Comparación entre el grupo control y grupo experimental	50
Comparación entre pre y post-test	52
Evaluación del proyecto sobre <i>Ecosistemas y sus problemáticas ambientales</i>	53
Coevaluación entre equipos	54
Heteroevaluación realizada por la autora de este estudio	56
Maquetas obtenidas a partir de la intervención de Aprendizaje por Proyectos	57
Evaluación de las actividades durante el desarrollo del proyecto	66
Evaluación para la actividad <i>Tipos de simbiosis</i>	66
Evaluación del <i>Mapa taxonómico de dominios, reinos, divisiones y clases</i>	67
Evaluación del organizador gráfico sobre <i>Flujo de energía en los ecosistemas</i>	68
Evaluación de la explicación de <i>Ciclos biogeoquímicos</i>	69

Evaluación del organizador gráfico sobre <i>Recursos naturales, impacto ambiental y desarrollo sustentable</i>	70
Evaluación del cuadro QQQ sobre <i>Problemas ambientales a nivel global, causas, consecuencias y posibles soluciones</i>	71
Evaluación del trabajo en laboratorio mediante lista de cotejo	72
Evaluación de la práctica sobre <i>Tipos de simbiosis</i>	72
Evaluación de la práctica sobre <i>Diversidad y taxonomía</i>	73
Evaluación de la práctica sobre <i>Modelo experimental de un ecosistema</i>	73
Rúbrica para la evaluación de la V de Gowin elaborada en la práctica de <i>Tipos de simbiosis</i>	74
Rúbrica para la evaluación de la V de Gowin elaborada en la práctica de <i>Diversidad y taxonomía</i>	75
Rúbrica para la evaluación de la V de Gowin elaborada en la práctica de <i>Modelo experimental de un ecosistema</i>	76
Evaluación del trabajo en equipo durante las asesorías del proyecto <i>Ecosistemas y sus problemáticas ambientales</i>	77
Equipo con ecosistema Arrecife	78
Equipo con ecosistema Bosque nublado	79
Equipo con ecosistema Matorral	80
Equipo con ecosistema Pastizal	81
Equipo con ecosistema Selva húmeda	82
Evaluación del desempeño docente	83
Discusión de resultados	86
Conclusiones	92
Recomendaciones	93
Referencias	94
Anexos	
Anexo A	99
Anexo B	115
Anexo C	117
Anexo D	118
Anexo E	120
Anexo F	121
Anexo G	122
Anexo H	123
Anexo I	124
Anexo J	125
Anexo K	126
Anexo L	127
Anexo M	128
Anexo N	129
Anexo Ñ	130
Anexo O	131

Resumen

En la actualidad, la enseñanza de las ciencias ha tenido una transformación gracias al constructivismo, por lo que cuenta con una apertura interdisciplinar considerando así las concepciones de estudiantes y profesores con ayuda de diversas estrategias como el Aprendizaje por Proyectos (ApP). Por su parte, tradicionalmente la ecología se ha enseñado como dogma, en el cual los alumnos estudian el ecosistema como conceptos cerrados y estáticos que al ser simplificados se desvirtúan y pierden su sentido original, por lo que; al momento de integrar y aplicar el conocimiento en la realidad, los estudiantes se enfrentan a un problema de comprensión.

Éste estudio se realizó en una población de estudiantes de sexto semestre del Instituto de Educación Media Superior de la Ciudad de México que dentro de su programa de estudios de la materia de biología plantea una unidad dedicada al conocimiento de las problemáticas ambientales comprendiendo previamente la interacción de los componentes del ecosistema. El objetivo fue evaluar la efectividad del Aprendizaje por Proyectos para el conocimiento, sensibilización y cambio de actitudes positivas hacia el cuidado de los ecosistemas y sus problemáticas ambientales en estudiantes de bachillerato.

Los resultados encontrados indican que la estrategia didáctica de Aprendizaje por Proyectos promueve la adquisición de conocimiento sobre los ecosistemas y sus problemáticas ambientales, ya que los estudiantes que trabajaron con ella obtuvieron un aumento en su desempeño académico; en lo que respecta a la sensibilización y cambio de actitudes positivas sobre los ecosistemas y sus problemáticas ambientales, no se encontraron diferencias significativas; sin embargo, el ApP promueve en los estudiantes la construcción de su aprendizaje con ayuda del intercambio de ideas, la reflexión y el análisis, al enfrentarse a problemáticas reales que los involucran.

Introducción

Actualmente México padece la poca conciencia sobre los problemas ambientales que afectan a sus habitantes. Por ello, se busca concientizar al alumnado reforzando el conocimiento y actitudes de atención a las problemáticas ambientales que afectan a la especie humana, que junto con las otras especies de seres vivos forman un todo llamado biosfera.

Es muy importante que antes de que se aborde un problema ambiental, el estudiante entienda todos los factores relacionados con el fenómeno para poder comprenderlo mejor, pues las concepciones de los alumnos son el punto de partida para la construcción del aprendizaje y primero se debe de comprender realmente un tema para después poder socializarlo (Bermudez y De Longhi, 2008).

Debido a esto, es importante reforzar el conocimiento sobre temas de ecología y cuidado ambiental, en especial dentro de la vida escolar del nivel medio superior, ya que los jóvenes están pasando por una etapa importante de cambios en donde surgen nuevos intereses y forjan características importantes de su identidad como personas (Aberastury y Knobel, 1994; Blair y Jones, 1983).

Por ello, el aprendizaje significativo que lleguen a adquirir los estudiantes de bachillerato puede generar cambios de actitudes (Horrocks, 1984), conocimientos cognitivos, afectivos y participativos, así como comportamientos del alumno (Carleton-Hug y Hug, 2010), que en el futuro puedan ser aplicados no sólo en su vida, sino que lo pueden transmitir a otras personas.

Debido a que la educación formal cada vez les da menos importancia a los contenidos y asume una mayor necesidad de *enseñar a aprender* (Reverte, Gallego, Molina y Satorre, 2007), se debe preparar a los jóvenes para el aprendizaje continuo, que genera cambios importantes en las personas y su entorno (Díaz-Barriga, 2006).

Para ello, dentro de los contenidos temáticos de la asignatura de Biología II del Instituto de Educación Media Superior de la Ciudad de México (IEMS) se abordan temas relacionados con los ecosistemas y sus problemáticas ambientales debido a que el estudiante debe contar con la sensibilización hacia el conocimiento y manejo de los recursos naturales.

En la actualidad, la enseñanza de las ciencias ha tenido una transformación gracias al constructivismo, por lo que cuenta con una apertura interdisciplinar y se consideran las concepciones de estudiantes y profesores (Valbuena, Correa y Amórtegui, 2012). Sin embargo, usualmente la formación académica crea en los alumnos la idea de que los profesores deben de contar con todo el conocimiento y ellos solamente fungen el papel de receptores (Lomelí, 1991); esto ha hecho que los estudiantes dejen de tomar un papel activo en la construcción de su conocimiento, lo cual se ve reflejado cuando pasan de ser estudiantes a trabajadores de un campo laboral cambiante que les exige ser dinámicos y adaptarse a las necesidades de organización de trabajo requiriendo una formación global e integral.

Si bien, dentro del currículo escolar del nivel bachillerato se integran materias dedicadas a la integración de conocimientos científicos para que los estudiantes comprendan mejor el mundo que los rodea (Lomelí, 1991), los alumnos creen que, aunque las ciencias naturales son importantes y

útiles, también las consideran difíciles ya que los profesores no utilizan las estrategias educativas adecuadas para facilitar la construcción del conocimiento científico (Mazzitelli y Aparicio, 2009).

Tradicionalmente la ecología se ha enseñado como dogma, en el cual los alumnos estudian el ecosistema como conceptos cerrados y estáticos que al ser simplificados se desvirtúan y pierden su sentido original, por lo que; al momento de integrar y aplicar el conocimiento en la realidad, los estudiantes se enfrentan a un problema de comprensión (García, 2003).

Es importante que, para enseñar, no se considera solamente el contenido temático, también se debe poner la misma atención en el modelo de intervención para que éste sea el adecuado y así los estudiantes puedan integrar el conocimiento ecológico de una forma abierta, compleja y multidimensional (García, 2003). Pues “los alumnos conocen los aspectos descriptivos de los ecosistemas, pero no son capaces de entender su funcionamiento, ya que esto requiere un mayor nivel conceptual, así como el dominio de actitudes y procedimientos de investigación” (Gil y Martínez, 1992).

Con base en estas problemáticas, se consideró importante aplicar la estrategia de enseñanza conocida como Aprendizaje por Proyectos (ApP), en la que los estudiantes asumen una mayor responsabilidad de su propio aprendizaje, aplicando en proyectos reales, las habilidades y conocimientos adquiridos en su formación, como una herramienta para resolver problemas y realizar tareas (De Miguel, 2005). Esta estrategia, además, busca minimizar las limitaciones de la docencia tradicional, centrándola en el aprendizaje del alumno y a la vez crear una situación real al futuro del estudiante (Reverte *et al.*, 2007). Este tipo de aprendizaje es muy significativo y

experiencial y ayuda a las personas en su preparación para el trabajo colectivo situado en contextos auténticos (Díaz-Barriga, 2006).

Dicha estrategia se realizó en una población de estudiantes del Instituto de Educación Media Superior de la Ciudad de México que dentro de su programa de estudios de la materia de biología plantea una unidad dedicada al conocimiento de las problemáticas ambientales comprendiendo previamente la interacción de los componentes del ecosistema. Y es así como este trabajo buscó contestar la siguiente pregunta de investigación:

¿La estrategia educativa de Aprendizaje por Proyectos favorece la adquisición de conocimientos sobre los ecosistemas, así como el cambio de actitudes hacia sus problemáticas ambientales, en estudiantes de bachillerato?

Cada capítulo se centra en una temática en específico, el capítulo uno habla sobre el contexto educativo de la institución donde fue llevado a cabo el estudio, el Instituto de Educación Media Superior de la Ciudad de México, ya que es importante conocer cómo concibe la enseñanza el modelo educativo de dicha institución.

El capítulo dos se centra en la explicación de la estrategia educativa de Aprendizaje por Proyectos, describiendo sus orígenes, cómo es el proceso para llevarlo a cabo, cuáles son las competencias que los estudiantes logran desarrollar y por ende los beneficios que se obtienen con este tipo de aprendizaje.

Dentro del capítulo tres se explica la metodología del estudio, así como algunas características de la población en donde se llevó a cabo el estudio y cómo es la forma de enseñanza de la profesora que proporcionó los grupos para llevar a cabo la estrategia de Aprendizaje por Proyectos. Dentro de este capítulo también se puede encontrar la explicación de la secuencia didáctica llevada a cabo, así como la justificación de los instrumentos de evaluación utilizados.

Los resultados encontrados se describen en el capítulo cuatro, en el que se explican brevemente con ayuda de tablas y gráficos. En este mismo capítulo se realiza el análisis de los resultados, comparando lo encontrado en el estudio con la bibliografía correspondiente del tema.

Finalmente, se presentan las conclusiones del estudio, y los anexos con la secuencia didáctica desarrollada, así como los instrumentos utilizados.

Capítulo 1

Contexto educativo del Instituto de Educación Media Superior

Origen

El Instituto de Educación Media Superior de la Ciudad de México (IEMS) fue creado el 30 de marzo del año 2000 como parte del Sistema Educativo Nacional, su objetivo principal es otorgar educación a nivel medio superior en zonas en las que la atención a la demanda educativa es insuficiente en la Ciudad de México (Instituto de Educación Media Superior [IEMS], 2016a).

Proyecto educativo del IEMS

El Sistema de Bachillerato del Gobierno de la Ciudad de México se considera un bachillerato de tipo general con carácter propedéutico, donde se generan competencias para superar los retos de la vida académica y personal. El ingreso de los aspirantes se realiza mediante un sorteo de números aleatorios ante Notario Público, asignando así los lugares disponibles entre los aspirantes registrados buscando una equidad. De igual forma la distribución de los planteles fue equitativa buscando ubicarlos en zonas carentes de escuelas de este nivel permitiendo así que la institución incida en la transformación de la comunidad (IEMS, 2013).

Sitúa a la escuela como un espacio que promueve la participación e intervención de los sujetos, para que asuman los retos que el mundo actual presenta. Por lo que las acciones educativas que promueve se encuentran en un eje de flexibilidad propiciando la participación de los actores involucrados, y a partir de la experiencia generada por éstos se reconocen las alternativas posibles para recrear y reorientar dichos procesos y así intervenir en su realidad inmediata (IEMS, 2013).

Así mismo, el Proyecto Educativo reconoce que la educación tiene un carácter multidimensional por lo que se encuentra en construcción permanente, sujeto a las experiencias y reflexiones que lleven a cabo los docentes y estudiantes buscando enriquecerlo, para así colaborar en la construcción de un individuo social (IEMS, 2013).

La estructura del Plan de Estudios del Sistema comprende seis periodos semestrales, sin embargo, es flexible y en algunos casos permite concluir los estudios de bachillerato en un periodo mayor a tres años. El currículum propicia el desarrollo de una cultura general, diversidad de saberes, competencias y valores que les permite a los alumnos continuar su trayectoria en el nivel superior y/o desarrollar proyectos que coadyuven en la solución de problemáticas de su comunidad (IEMS, 2013).

Modelo educativo del IEMS

Así, la propuesta curricular del Proyecto Educativo cuenta en su estructura con tres ejes de formación: crítico, científico y humanístico (figura 1), que orientan al desarrollo de diversas competencias, actitudes y valores (IEMS, 2013).

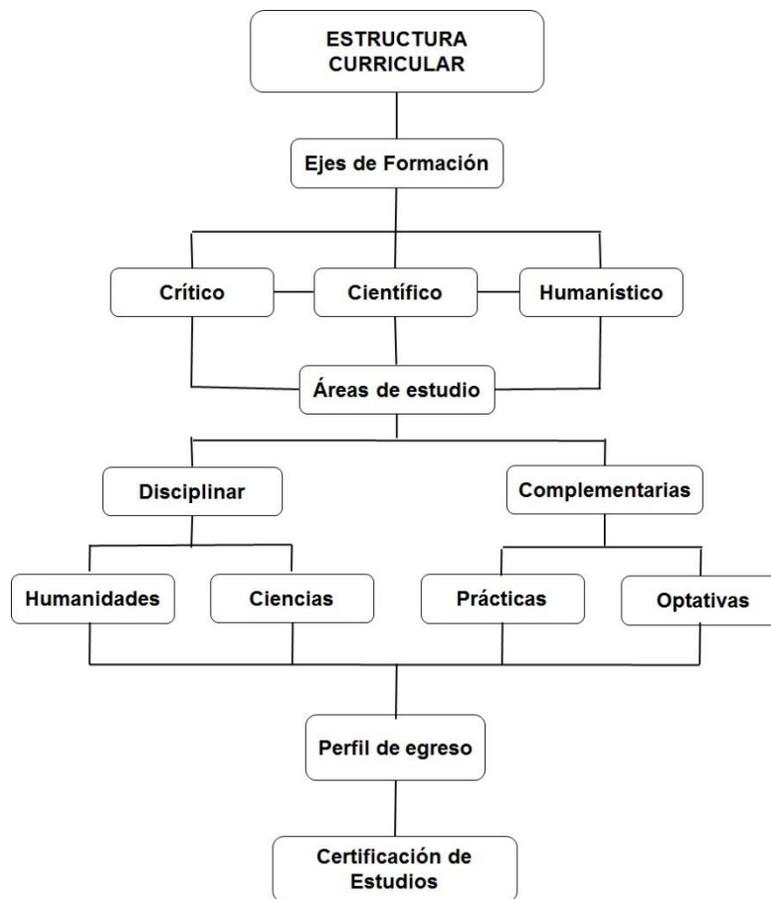


Figura 1. Estructura curricular del Proyecto Educativo IEMS (adaptada de IEMS, 2006).

Por su parte, el propósito principal del área de las ciencias es hacer que los estudiantes desarrollen el razonamiento lógico, a través de un trabajo ordenado y sistemático (IEMS, 2006). También, el Modelo contempla cuatro modelos constitutivos dentro de la formación científica (figura 2).

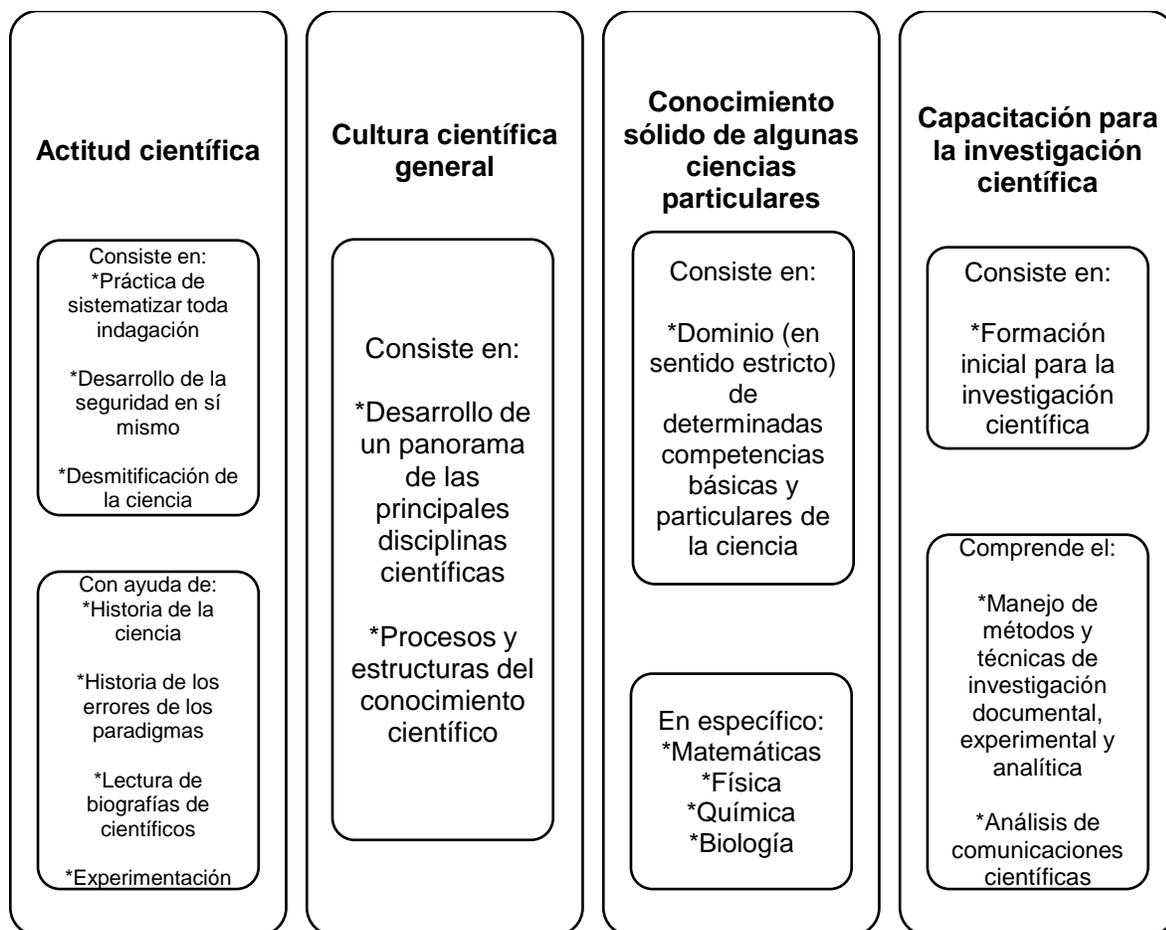


Figura 2. Elementos que constituyen la formación científica dentro del Proyecto Educativo del IEMS (adaptada de IEMS, 2006).

Proceso educativo

Para el trabajo académico que se desarrolla en el IEMS, se cuenta con diversos procesos, acciones, tiempos y espacios articulados unos con otros (figura 3).

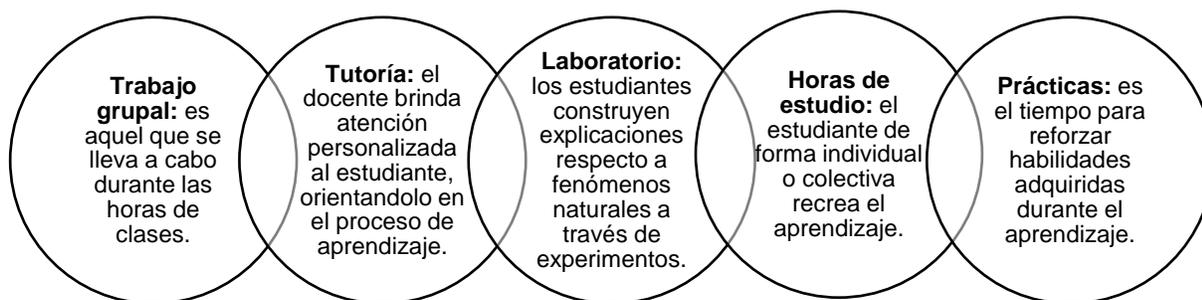


Figura 3. Elementos que constituyen el proceso educativo del IEMS (adaptada de IEMS, 2006).

Evaluación del aprendizaje

La evaluación del aprendizaje busca apoyar el proceso educativo, por lo que es un elemento fundamental para la retroalimentación del proceso de aprendizaje, ya que ayuda al estudiante a identificar lo que sabe y lo que ignora. Las evaluaciones también apoyan al docente para valorar las estrategias de enseñanza, el Plan de Estudios, los programas, los métodos y el desempeño de los docentes (IEMS, 2006).

La evaluación se considera en tres tipos distintos que coinciden con el momento en que se realizan los procesos de enseñanza – aprendizaje (figura 4).

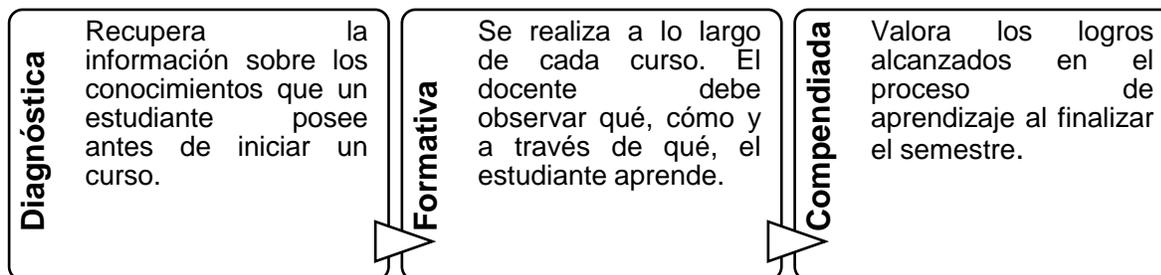


Figura 4. Tipos de evaluaciones que se consideran dentro del proceso educativo del IEMS (adaptada de IEMS, 2006).

Papel del docente

El Proyecto Educativo del IEMS reconoce al docente como un intelectual que convoca al saber, construyéndolo desde su propio ejercicio cotidiano, a partir de la reflexión y la socialización de las experiencias derivadas de su propia práctica (IEMS, 2013). El docente no solamente transmite conocimientos, ayuda a los alumnos a construir un ejemplo intelectual y moral transmitiéndoles experiencias que hacen más libre el proceso de aprendizaje (IEMS, 2006).

Se le concibe como un sujeto que reflexiona sobre su práctica cotidiana, no como un agente que aplica un conjunto de técnicas para transmitir los conocimientos. Por lo que este puede recrear la forma en que concibe su propia disciplina, los contenidos, los mecanismos y las herramientas que utiliza para enseñar, así como su quehacer pedagógico y, principalmente, el aprendizaje desarrollado por el estudiante que genera emancipación cognitiva, emocional, simbólica, social y cultural, y que requiere que su formación trascienda la cultura educativa tradicional. De esta manera, el papel del docente en el Proyecto Educativo se concibe más allá de los límites del enfoque constructivista que lo limita al papel de facilitador del conocimiento (IEMS, 2013).

La atención al estudiante tiene un carácter personalizado por lo que se toma en cuenta los aspectos que influyen en su aprendizaje (escuela de procedencia, desempeño escolar, asistencia, comunidad de procedencia, familia, actividades diarias, percepción de su persona, etc.). Este acompañamiento se le dedica durante su trayectoria escolar y se realiza bajo los principios de confianza, respeto, responsabilidad, comprensión y cuidado (IEMS, 2013).

Así, el docente brinda acompañamiento y seguimiento al estudiante en su recorrido por el saber, propiciando el desarrollo de diversas competencias, diseñando estrategias de enseñanza y retroalimentando, reorientando y fortaleciendo el proceso de aprendizaje (IEMS, 2006).

Para ello, las estrategias de enseñanza se consideran un conjunto de acciones, procedimientos y tácticas que propician en el estudiante el desarrollo de competencias que son el vínculo entre el estudiante y el mundo que lo rodea; con ellas construye diversos tipos de saberes, a los cuales les

asigna un significado personal y los expresa de distintas formas acorde a los diversos contextos en los que se desenvuelve (IEMS, 2006).

Perfil del egresado

El Modelo busca que los egresados posean una cultura general básica, así como una formación sólida e integral para enfrentar las situaciones de su vida. Esto les permitirá transformar su entorno inmediato ya sea colectiva o individualmente a través de proyectos de acuerdo con el campo de estudio de su elección (IEMS, 2006). Se espera que el egresado al concluir sus estudios haya desarrollado las capacidades listadas en la Tabla 1.

Tabla 1. *Capacidades de los egresados del IEMS (adaptada de IEMS, 2006).*

Capacidad
Aprender por sí mismo
Actitud y potencial crítico
Toma de posturas y de decisiones
Análisis
Autonomía y responsabilidad
Resolución de problemas
Participar como miembro activo de su comunidad
Dominio de estrategias de búsqueda y procesamiento de información
Habilidades, actitudes y conocimientos para el trabajo con el fin de la emancipación
Competencias básicas para el aprendizaje
Respeto, tolerancia, honestidad y solidaridad para la construcción de relaciones

Una de las finalidades del Modelo es la construcción de competencias que se desarrollan de una manera paulatina y gradual conforme el estudiante avanza en su proceso formativo; así el Perfil de Egreso es evaluado mediante un proceso de certificación de estudios donde se desarrollan diversas

actividades y en las cuales se ponen en juego las competencias desarrolladas a lo largo de su formación en el bachillerato (IEMS, 2006).

La certificación se realiza mediante un Problema Eje, que es un proyecto en el cual el estudiante representa de manera global sus aprendizajes, incorporando los ámbitos de formación crítico, científico y humanístico en un solo ejercicio (IEMS, 2006).

Plan de estudios del IEMS

El plan de estudios consta de 38 materias divididas en 6 semestres (3 años) y se cursan de la manera mostrada en la figura 5.

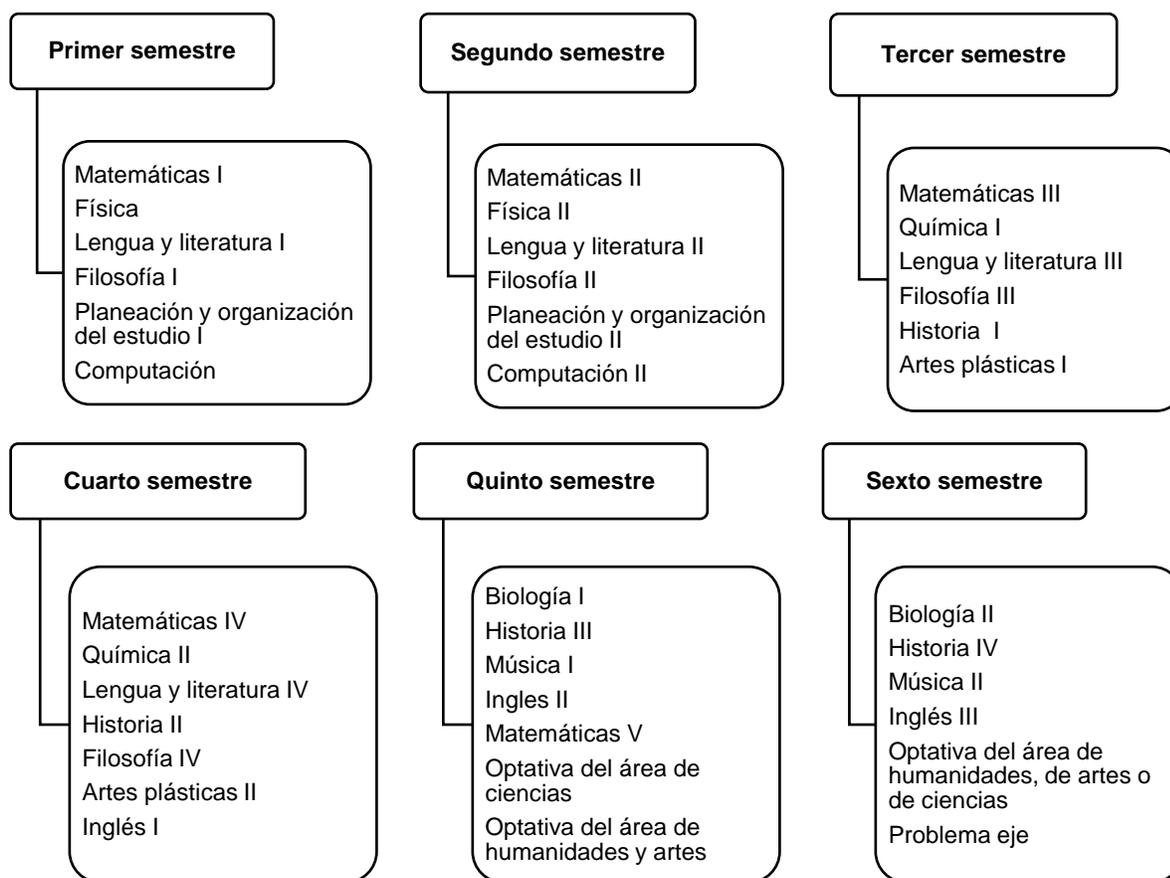


Figura 5. Plan de estudios del IEMS (adaptado de IEMS, 2016b).

Enfoque del Área de Biología

El área de biología pertenece a la disciplina de las ciencias junto con matemáticas, física y química; estas tres se cursan durante los primeros semestres, para apoyar al estudiante en la comprensión de los fenómenos biológicos desde una perspectiva constructivista la cual busca que los estudiantes demanden la solución a problemáticas derivadas de la vida real (IEMS, 2002).

Perfil del estudiante en Biología.

La materia de biología se cursa los dos últimos semestres del bachillerato IEMS, ya que necesita conocimientos y habilidades que se comienzan a desarrollar en las materias de ciencia que la preceden (IEMS, 2002), para que al finalizar el estudiante pueda:

- Manejar los conocimientos biológicos elementales para comprender las relaciones de los fenómenos naturales.
- Plantear hipótesis, observar y recabar datos, expresándolos cualitativa y cuantitativamente.
- Diseñar experimentos para la resolución de problemas cotidianos.
- Organizar, analizar e interpretar información.
- Reconocer la importancia de los conocimientos adquiridos.
- Aceptar su persona y la diversidad de individuos.
- Desarrollar la habilidad de expresión oral y escrita para poder comunicar información.

Líneas y ámbitos de formación.

Se busca apoyar el desarrollo integral del estudiante fomentando actitudes, habilidades y conocimientos desde tres áreas de formación (figura 6).

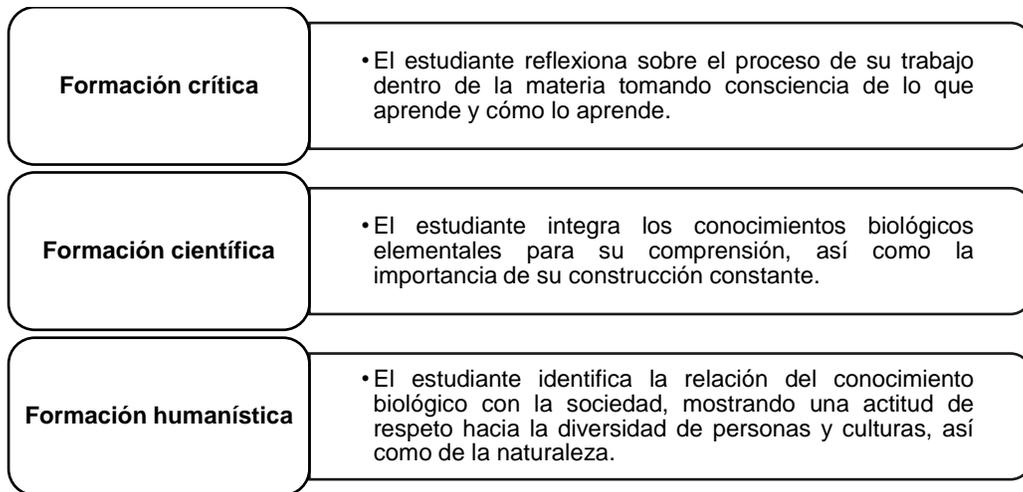


Figura 6. Áreas de formación dentro de la materia de biología (adaptado de IEMS,2002).

Plan curricular de la materia de Biología.

La materia de Biología se cursa durante el quinto y sexto semestres del bachillerato IEMS (IEMS, 2016b). Este trabajo realizó su intervención en los contenidos de la Unidad 2 “Problemáticas ambientales actuales” que se encuentra dentro de la dosificación programática de la materia de Biología II impartida en el sexto semestre del Programa de estudios del IEMS (Tabla 2), cuyo objetivo específico es: Analizar los principales problemas ambientales ocasionados por el ser humano mediante la búsqueda de información que le permita proponer alternativas de solución, fomentando actitudes de compromiso y respeto hacia la naturaleza (IEMS, 2012).

La materia es impartida cuatro días a la semana, dosificada de la siguiente manera: dos clases teóricas con duración de 1.5 h, una clase práctica con duración de 1.5 h y una hora para tutoría (esta es obligatoria y generalmente se utiliza para repasar los temas que no quedaron claros en las clases teóricas).

Tabla 2. *Contenido temático de la Unidad 2 de la materia Biología II del IEMS.*

Contenido temático
Relaciones inter-específicas: Simbiosis <ol style="list-style-type: none">1. Concepto de simbiosis y criterios para reconocer sus modalidades y ejemplos.
Fundamentos de Taxonomía (Biodiversidad) <ol style="list-style-type: none">1. Criterios de clasificación. Categorías taxonómicas y principales grupos taxonómicos. reconocidos en la actualidad.
Características de los ecosistemas <ol style="list-style-type: none">1. Análisis del concepto de ecosistema, sus propiedades e interrelaciones.
Flujo de energía en los ecosistemas y en la biósfera <ol style="list-style-type: none">1. Consolidación de los conceptos del ecosistema y sus propiedades.2. Conceptos de relaciones tróficas: cadenas y tramas alimentarias, nivel trófico, productores primarios y tipos de consumidores.3. Relaciones tróficas y el flujo de la energía en los ecosistemas y en la biósfera: cadenas, tramas alimentarias, niveles tróficos, biomasa, productividad, leyes de la termodinámica y del diezmo ecológico.
Flujo de la materia: Ciclos biogeoquímicos <ol style="list-style-type: none">1. Ciclos materiales en el ecosistema y en la biósfera: biogeoquímicos y ecológicos.
Recursos naturales, impacto ambiental y desarrollo sustentable <ol style="list-style-type: none">1. Recursos naturales, clasificación y ejemplos.2. Manejo de los recursos naturales, impacto ambiental y desarrollo sustentable.
Problemas ecológicos globales <ol style="list-style-type: none">1. Problemas ambientales a nivel global, causas, consecuencias y posibles soluciones

Capítulo 2

El Aprendizaje por Proyectos (ApP)

Fundamentos del Aprendizaje por Proyectos

Galeana (2006) menciona que el Aprendizaje por Proyectos (ApP) tiene sus raíces en el constructivismo, desarrollado por Lev Vygotsky, Jerome Bruner, Jean Piaget y John Dewey. Éste se apoya en la comprensión del funcionamiento del cerebro humano, así como en la forma de almacenamiento y recuperación de la información, en cómo aprende y cómo el aprendizaje acrecienta y amplía el aprendizaje previo.

Este tipo de aprendizaje es muy significativo, ya que ayuda a las personas en su preparación para el trabajo colectivo situado en contextos auténticos (Díaz-Barriga, 2006). Además, busca minimizar las limitaciones de la docencia tradicional, centrándola en el aprendizaje del alumno y a la vez crear una situación real al futuro del alumno (Reverte *et al.*, 2007).

Tiene un abordaje sistemático de solución de problemas, fundamentado de manera amplia en el conocimiento y métodos científicos destacando el proceso mediante el cual adquieren poco a poco las competencias propias de éstos (Díaz-Barriga, 2006).

Por otra parte, un proyecto debe contar con actividades concretas, interrelacionadas y coordinadas entre sí, que se realizan con la finalidad de resolver un problema, producir algo o satisfacer alguna necesidad, así todos los alumnos pueden participar y desempeñar un rol activo (Díaz-Barriga,

2006). En este modelo, los estudiantes aprenden a autoevaluarse y a evaluar a sus compañeros (Galeana, 2006).

El proceso del Aprendizaje por Proyectos

El ApP no se limita a cubrir los aprendizajes contemplados dentro del programa de la asignatura, pues genera experiencias de carácter global (Díaz-Barriga, 2006). A través de la realización del proyecto, se pueden combinar distintas áreas de conocimientos, materias y especialidades (Tippelt y Lindemann, 2001).

Las actividades se orientan a la planeación de la solución de un problema complejo; el trabajo se lleva a cabo en grupos; los estudiantes tienen mayor autonomía que en una clase tradicional y hacen uso de diversos recursos (Galeana, 2006). El producto final es sólo un componente del proyecto por lo que el proceso suele considerarse de mayor importancia (Tippelt y Lindemann, 2001). Además, este método de aprendizaje puede complementarse con otros métodos que faciliten su realización, por ejemplo: el método de la demostración, del mapa conceptual, entre otros (Tippelt y Lindemann, 2001).

El alumno participa activa y propositivamente por lo que el profesor funge como mediador, esto ayuda a que el alumno exponga sus ideas de una forma creativa y original (Díaz-Barriga, 2006). El docente inicia, organiza y fomenta al estudiante hacia el autoaprendizaje, motivándolo en su capacidad de planificación, realización y evaluación de forma autónoma. (Tippelt y Lindemann, 2001).

Los alumnos son organizados por grupos, su aprendizaje es a través de su investigación sobre los conceptos de la asignatura y dichos conocimientos son aplicados a la realización de un proyecto (Reverte *et al.*, 2007).

La meta del docente es que sus estudiantes desarrollen un fuerte sentido de pertenencia y control sobre su propio aprendizaje en un ambiente centrado en el alumno y en el trabajo cooperativo, por lo que requiere de mucha comunicación e intercambio de información (Díaz-Barriga, 2006; Reverte *et al.*, 2007).

El principal cambio realizado en la docencia es sustituir la lección magistral por breves seminarios sobre temas de interés, en los que sólo se proporciona la información más importante sobre la materia, ya que el alumno es el encargado de obtener el resto de información complementaria con base en la guía del profesor y a las necesidades del proyecto, para que el alumno encuentre la mejor solución al problema (Reverte *et al.*, 2007).

Competencias que se desarrollan con ayuda del ApP

Una parte muy importante es que este tipo de aprendizaje conduce a la adquisición de competencias como lo muestra la tabla 3.

Tabla 3. Competencias que se adquieren al trabajar con ApP.

Competencias	Desarrollo de...
Para la definición y afrontamiento de problemas “verdaderos”	<ul style="list-style-type: none">• Transferencia de los saberes que se poseen• Conciencia de lo que se sabe• Capacidad de utilizar y generar nuevos saberes
Para la cooperación y el trabajo en red	<ul style="list-style-type: none">• Saber escuchar• Formular propuestas• Negociar compromisos• Tomar decisiones y cumplirlas• Ofrecer y/o pedir ayuda• Compartir saberes y preocupaciones• Saber distribuir tareas y coordinarlas, a saber evaluar en común la organización y el avance del grupo, a manejar en conjunto éxitos, fracasos, tensiones.
Para la comunicación escrita y oral	<ul style="list-style-type: none">• Planes• Protocolos de proyecto• Correspondencia• Bocetos• Pasos a seguir• Informes• Exposición oral• Argumentación• Animación• Compartición y negociación de saberes
Para la autoevaluación espontánea o solicitada	<ul style="list-style-type: none">• El análisis reflexivo de las tareas cumplidas• El análisis de los logros y las limitaciones personales y del grupo• La elección de ayudas remediales o de apoyos psicopedagógicos

Adaptado de Díaz-Barriga, 2006; Reverte *et al.*, 2007.

El ApP ayuda a que los alumnos se relacionen con las competencias sociales, metodológicas y específicas, promoviendo su actuación competente y responsable en situaciones de la vida real social y laboral como lo muestra la figura 7 (Tippelt y Lindemann, 2001).

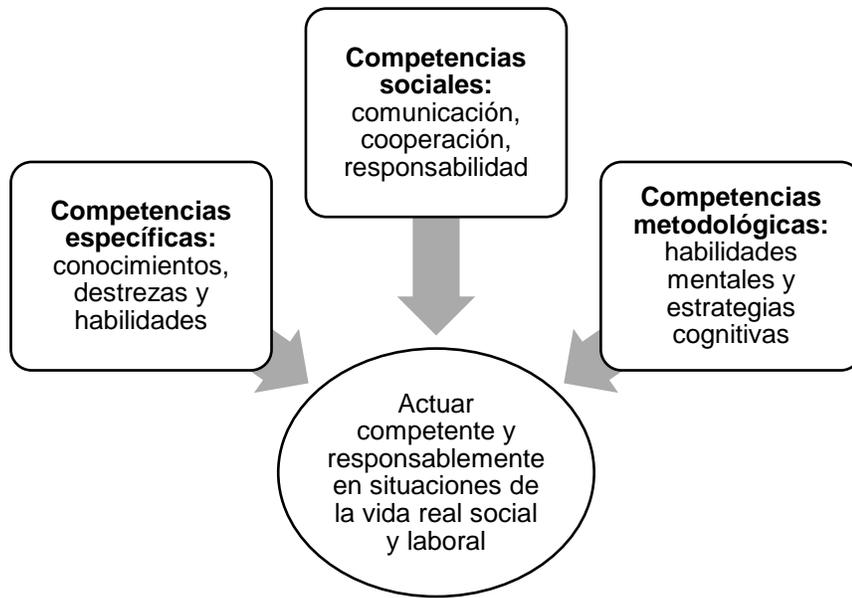


Figura 7. Competencias desarrolladas con ayuda del ApP (adaptado de Tippelt y Lindemann, 2001).

Pasos del Aprendizaje por Proyectos

Según Tippelt y Lindemann (2001), generalmente la estrategia de ApP se compone de los siguientes pasos:

Informar.

- Los alumnos recopilan las informaciones necesarias para la resolución del problema o tarea planteada. Para ello, hacen uso de diferentes fuentes de información (libros técnicos, revistas especializadas, manuales, películas de vídeo, entre otras fuentes).
- Se plantean los objetivos/tareas del proyecto tomando en cuenta las experiencias de los alumnos y se desarrollan conjuntamente entre todos los participantes logrando así un alto grado de identificación y de motivación para la realización del proyecto.
- El docente debe de familiarizar previamente a los alumnos con el método de proyectos y determinar de forma conjunta los temas a abordar que sean más indicados para el proyecto.

- Es importante que el profesor fomente y desarrolle actitudes de respeto, comprensión y participación, ya que muchas veces los alumnos no están habituados al trabajo en grupo.

Planificar.

- Elaboración del plan de trabajo.
- Estructuración del procedimiento metodológico.
- Planificación de los instrumentos y medios de trabajo.
- Aunque debe seguirse en todo lo posible el procedimiento indicado en cada caso, es preciso disponer siempre de un margen abierto para poder realizar adaptaciones o cambios justificados por las circunstancias.
- Definir puntualmente cómo se va a realizar la división del trabajo entre los miembros del grupo.
- El docente deberá procurar que la integración grupal sea lo más estrecha y eficaz posible, así como establecer las correcciones que objetivamente se determinen para beneficiar la dinámica de grupo.

Decidir.

- Antes de pasar a la fase de realización del trabajo práctico, los miembros del grupo deben decidir conjuntamente cuál de las posibles variables o estrategias de solución desean seguir.
- Una vez que los participantes en el proyecto se han puesto de acuerdo sobre la estrategia a seguir, ésta se comenta y discute intensamente con el docente.
- El docente tiene la función de comentar, discutir y, en caso necesario, corregir, las posibles estrategias de solución propuestas por los alumnos.

- Es importante que los alumnos aprendan a valorar los problemas, riesgos y beneficios asociados a cada una de las alternativas a optar.
- Los estudiantes deben aprender a tomar decisiones de forma conjunta.

Realización del proyecto.

- Se ejercita y analiza la acción creativa, autónoma y responsable.
- Cada miembro del proyecto realiza su tarea según la planificación o división del trabajo acordado.
- Se comparan los resultados parciales con el plan inicial y se llevan a cabo las correcciones necesarias, tanto a nivel de planificación como de realización.
- La retroalimentación sirve para revisar los resultados parciales y como instrumento de autocontrol y evaluación tanto a nivel individual como grupal.
- La realización de las tareas de aprendizaje y trabajo, debe ser de la forma más autónoma posible, aunque esto no significa que los alumnos deben tener la sensación de que están solos.
- El alumno debe ser capaz de corregir por sí mismo sus errores y aprender con la dedicación, pero en la mayoría de los casos requiere el asesoramiento experto del docente.
- El docente debe estar siempre a disposición de los alumnos para poder intervenir cuando necesiten un asesoramiento o apoyo y también para motivarlos en su trabajo.
- Los alumnos esperan del docente el reconocimiento de la tarea de aprendizaje y del trabajo bien realizado.

Controlar.

- Una vez concluida la tarea, los mismos alumnos realizan una fase de autocontrol con el fin de aprender a evaluar mejor la calidad de su propio trabajo.
- El rol del docente es más bien el de asesor o persona de apoyo, sólo interviene en caso de que los alumnos no se pongan de acuerdo en cuanto a la valoración de los resultados conseguidos.

Valorar, reflexionar y evaluar.

- La evaluación no se circunscribe a “calificar el producto”; desde el inicio se establecen con claridad y se dan a conocer los criterios e indicadores o estándares esperados, y los alumnos saben qué se espera del proyecto y de ellos mismos.
- La calificación de la asignatura se obtiene evaluando el proyecto realizado por el alumno y su labor de investigación
- Una vez finalizado el proyecto se lleva a cabo una discusión final en la que el docente y los alumnos comentan y discuten conjuntamente los resultados conseguidos.
- La función principal del docente es facilitar a todos los participantes una retroalimentación, no sólo sobre el producto final sino sobre todo el proceso: errores y éxitos logrados, rendimiento de trabajo, vivencias y experiencias sobre lo que se ha logrado y esperaba lograr, sobre la dinámica de grupo y los procesos grupales, así como también sobre las propuestas de mejora de cara a la realización de futuros proyectos.
- La discusión final sirve como una importante fuente de retroalimentación para el propio docente de cómo planificar y realizar mejor los futuros proyectos.

Beneficios del Aprendizaje por Proyectos

Galeana (2006) así como Tippelt y Lindemann (2001) mencionan que algunos de los beneficios que se pueden encontrar en esta estrategia son:

- Los alumnos generan una experiencia auténtica adquiriendo así nuevos saberes que reflexionan e interrogan.
- Los estudiantes toman sus propias decisiones y aprenden a actuar de forma independiente.
- Las capacidades construidas y los contenidos aprendidos son más fácilmente transferibles a situaciones semejantes.
- Estimula el crecimiento emocional, intelectual y personal mediante experiencias directas con personas y estudiantes ubicados en diferentes contextos.
- Los propios alumnos configuran las situaciones de aprendizaje.
- Favorece la retención de los contenidos puesto que facilita la comprensión lógica del problema o tarea.
- El aprendizaje se realiza de forma integral (aprendizajes metodológicos, sociales, afectivos y psicomotrices).
- Dado que el alumno practica la inducción en el proceso de análisis de casos concretos, deduce principios y relaciones, formula hipótesis que se demuestran en la práctica o las rechaza para inducir nuevas hipótesis de acción, es decir, ejercita el pensamiento científico.
- Permite el aprender en la diversidad al trabajar todos juntos.

Capítulo 3

Metodología de la investigación

A continuación, se describen los objetivos y el diseño de la investigación, así como sus fases de intervención e instrumentos de evaluación aplicados durante el desarrollo de la intervención educativa.

Objetivo

Evaluar la efectividad del Aprendizaje por Proyectos para el conocimiento de los ecosistemas y sus problemáticas ambientales en estudiantes de bachillerato.

Objetivo específico.

Promover la sensibilización y el cambio de actitudes positivas hacia el cuidado de los ecosistemas y sus problemáticas ambientales en estudiantes de bachillerato.

Diseño de la investigación

Se empleó un diseño cuasiexperimental, pues los grupos escolares estaban conformados previamente al experimento. Hernández, Fernández y Baptista (2014), se refieren a ellos como “grupos intactos” pues fueron conformados por motivos ajenos al experimento y debido a esto no se pueden controlar múltiples variables. Sin embargo, se buscó acotar el número de variables que pudieran intervenir en la investigación, ocupando dos grupos del mismo nivel educativo, de la misma escuela y del mismo turno. Un grupo fue el experimental y otro el grupo control, asignando

el tratamiento al azar (la profesora titular de los grupos trabajados fue quien decidió cual sería el grupo experimental y cual el grupo control).

Se administró un pretest-postest a grupos intactos (uno de ellos fue el control). A los participantes se les aplicó simultáneamente el pre-test (si los grupos son equiparables no deberá haber diferencias estadísticamente significativas entre los pre-test), posteriormente un grupo recibió el tratamiento experimental (estrategia de enseñanza Aprendizaje por Proyectos) y el otro no (recibieron las estrategias propuestas por la profesora titular del grupo), finalmente se les aplicó un post-test simultáneamente. El esquema siguiendo a Hernández *et al.* (2014), es el siguiente:

G_1	A	B	A
G_2	A	C	A

Simbología:

G = grupo de sujetos o casos (G_1 , grupo 1; G_2 , grupo 2).

B = tratamiento experimental (estrategia de enseñanza Aprendizaje por Proyectos).

A = medición de los sujetos de un grupo (cuestionario). Antes del tratamiento experimental (pre-test). Después del tratamiento experimental (post-test).

C = ausencia del tratamiento experimental (grupo control que recibirá las estrategias propuestas por la profesora titular del grupo).

De igual manera, fue un estudio exploratorio y descriptivo ya que el plantel del Instituto de Educación Media Superior donde se realizó la investigación, al ser de creación relativamente joven, no cuenta con antecedentes de trabajos que utilicen el Aprendizaje por Proyectos en la

enseñanza de temas dentro de la materia de Biología (Hernández *et al.*, 2014; Urdiales, Leyva y Villareal, 2006).

Hipótesis

Si la estrategia de Aprendizaje por Proyectos promueve el conocimiento de los ecosistemas y la sensibilización y cambio de actitudes hacia los ecosistemas y sus problemáticas ambientales en estudiantes de bachillerato, entonces los resultados de la evaluación serán estadísticamente significativos.

Población

La población con la que se realizó este estudio son alumnos del plantel Iztapalapa 3 del Instituto de Educación Media Superior de la Ciudad de México, ubicado en Avenida Valle de México Mz. 461 entre la calle Zapote y Mirador, colonia Miravalle de la alcaldía Iztapalapa en la Ciudad de México. Dicha colonia se encuentra ubicada dentro de la Sierra de Santa Catarina al Oriente de la Ciudad de México, y es considerada una zona de muy alta marginalidad; su población es de aproximadamente 10 000 habitantes de los cuales la mayor parte se encuentran entre los 12 y 25 años de edad y solamente el 2.31% de la población mayor de 18 años tiene acceso a la educación media superior, pues los planteles educativos de la zona no cubren la demanda, lo cual provoca deserción y niveles bajos de escolaridad (Asamblea Comunitaria Miravalle, s. f.; Chapa, 2011). Por ello, es importante la implementación de nuevas estrategias educativas para poder apoyar al desarrollo de los estudiantes y de su comunidad.

Estilo docente

Previo a la aplicación de la estrategia didáctica de Aprendizaje por Proyectos se solicitó a la Institución autorización para observar cómo se trabajaba en la práctica educativa. Se asistió a las clases relacionadas con la segunda unidad de la materia de Biología II durante el semestre 2016 – 2017 “B” para poder identificar el estilo docente de la profesora que facilitaría sus grupos para la realización de este estudio, y así contar con un conocimiento más cercano de cómo se trabajó el tema en el grupo control.

Usualmente, la profesora con ayuda de laptop y proyector presentaba a los estudiantes el tema a tratar durante la clase; éste solía encontrarse mal redactado e incluso con faltas de ortografía lo que puede reflejar falta de tiempo para la planeación y revisión del material, ella comentaba a los estudiantes que no copiaran todo y que lo que estaba escrito era solamente para que pudiera recordar lo que tenía que explicarles. La información era unidireccional y en ocasiones realizaba preguntas a los alumnos sobre lo visto durante la sesión; cuando ellos participaban con información correcta, les pedía una tarjeta con su nombre para poder contabilizárselos como una participación. En un par de sesiones se vieron ejercicios y de igual forma, los alumnos que obtenían primero la respuesta correcta se les consideraba como una participación.

El estilo frecuente de la profesora era, dirigirse a los estudiantes menospreciando sus habilidades cognitivas y autoestima ya que era recurrente escuchar en su discurso frases como: -¿verdad que no es tan difícil entenderlo?-, -está muy feo ese trabajo-, -no puedo hacer nada por ti porque nunca pones atención-, etc. También solía realizar comparaciones entre los alumnos “cumplidos” y los

que no lo eran, dando énfasis en los que sí realizaban las actividades de la manera que ella esperaba y centrando su atención en éstos, relegando a los que aún no comprendían lo explicado en clase.

La profesora comentó en entrevista, que los estudiantes de manera previa a la clase debían llevar un resumen del tema que se trabajaría en esa sesión, ya que también formaba parte de la evaluación así como las participaciones, sin embargo, al revisar algunos cuadernos de apuntes, se pudo observar que los estudiantes suelen copiar la primera información que encuentran en internet y no la leen con el detenimiento que se requiere pues al momento de participar en clase no lo hacen y tienen que volver a leer su información, lo que se puede percibir como una falta de comprensión sobre lo que escribieron previamente.

Debido a que parte de la evaluación de la unidad era la realización de un ecosistema, éste lo debían elaborar en equipos que fueron conformados entre los dos grupos a los que les impartía clase la profesora. Cada equipo contaba con cinco integrantes y tenían que montar una instalación de un ecosistema de aproximadamente 7 m³, que pudiera percibirse con la vista, el olfato, el gusto, el oído y el tacto. Dicha actividad fue montada y presentada al finalizar los temas de la unidad en un día no laboral de clases para que no se vieran interrumpidas las actividades de los estudiantes con sus otras materias.

La evaluación de la actividad la realizó la profesora basándose en criterios que no quedaron claros para los estudiantes, por lo que varios de ellos se mostraron insatisfechos con los pocos comentarios que les proporcionó cuando presentaron sus ecosistemas. El trabajo también reflejó

que los estudiantes se preocuparon más por la forma de presentación de los ecosistemas que por la información obtenida durante el proceso de realización.

Tomando en cuenta lo anterior, se puede notar que su práctica pedagógica se basa en la enseñanza tradicional.

Procedimiento

Pre-test.

Se aplicó el Cuestionario de conocimientos sobre Ecosistemas y sus problemáticas ambientales, así como el Cuestionario de actitudes sobre Ecosistemas y sus problemáticas ambientales, simultáneamente al grupo experimental y al grupo control antes de iniciar la intervención de Aprendizaje por Proyectos.

Intervención educativa.

Se realizó la intervención educativa de Aprendizaje por Proyectos siguiendo los pasos que recomiendan Tippelt y Lindermann (2001), en el grupo experimental. Para el desarrollo de los temas se utilizó bibliografía especializada en el nivel medio superior (Arana, 1990; Avendaño, Galindo y Angulo, 2011; Begon, Harper y Townsend, 1999; Calcáneo, De la Cueva, y Lozano, 2014; Carabias, Meave, Valverde y Cano, 2009; Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora, 2010; Curtis y Barnes, 2000; Enkerlin, Cano, y Vogel, 1997; Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades, 2015; Equihua y Benítez, 1990; Galván y Bojórquez, 2002; González, Fernández y Segura, 1982; Govea y García, 2009; Gutiérrez, 1995; Kormondy, 1985; Oñate, 2008; Planas,

1985; Sánchez, 1987; SEMARNAT, 2012; Quevedo y Cabrera, 2014; Sutton y Harmon, 2000 y Vásquez, 2001).

La intervención de Aprendizaje por Proyectos se llevó a cabo durante 15 sesiones: 8 teóricas, 3 prácticas y 4 tutorías, siendo en total cuatro semanas como se muestra en la tabla 4 durante el semestre 2017-2018 “B”. En el anexo A se puede consultar ampliamente la planeación didáctica de cada sesión.

Tabla 4. Calendarización de la intervención educativa de Aprendizaje por Proyectos.

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
Sesión 1 9 abril 2018 10:00-11:30 h. Introducción	Sesión 2 10 abril 2018 9:30-11:00 h. Relaciones inter-específicas: Simbiosis	Sesión 3 11 abril 2018 9:00-10:30 h. Práctica: Relaciones inter-específicas: Simbiosis	Sesión 4 12 abril 2018 9:30-10:30 h. Seguimiento del proyecto de ecosistemas (ApP), dudas y retroalimentación
Sesión 5 16 abril 2018 10:00-11:30 h. Fundamentos de Taxonomía (Biodiversidad)	Sesión 6 17 abril 2018 9:30-11:00 h. Práctica: Fundamentos de Taxonomía (Biodiversidad)	Sesión 7 18 abril 2018 9:00-10:30 h. Características de los ecosistemas	Sesión 8 19 abril 2018 9:30-10:30 h. Seguimiento del proyecto de ecosistemas (ApP), dudas y retroalimentación
Sesión 9 23 abril 2018 10:00-11:30 h. Flujo de energía en los ecosistemas y en la biósfera	Sesión 10 24 abril 2018 9:30-11:00 h. Práctica: Flujo de energía en los ecosistemas y en la biósfera	Sesión 11 25 abril 2018 9:00-10:30 h. Flujo de materia: Ciclos biogeoquímicos	Sesión 12 26 abril 2018 9:30-10:30 h. Seguimiento del proyecto de ecosistemas (ApP), dudas y retroalimentación
Sesión 13 30 abril 2018 10:00-11:30 h. Recursos naturales, impacto ambiental y desarrollo sustentable	1 mayo 2018 Día del trabajo (no hubo actividades académicas)	Sesión 14 2 mayo 2018 9:00-10:30 h. Problemas ecológicos globales 13:30 a 15:30 h. Presentación del proyecto	Sesión 15 3 mayo 2018 9:30-10:30 h. Conclusión y evaluación

Considerando los pasos del Aprendizaje por Proyectos propuestos por Tippelt y Lindemann (2001), estos quedaron distribuidos de la siguiente forma entre las sesiones:

- Informar: Sesión 1. Se les explicó a los estudiantes cuál era el objetivo de la materia y la unidad, el contenido temático, cuál sería el proyecto y sus características.
- Planificar: Sesión 1. Se les estableció la forma de trabajo y el calendario de actividades, así como las características del Aprendizaje por Proyectos, así como la forma de evaluar.
- Decidir: Sesión 4. Cada equipo previamente se puso de acuerdo sobre la problemática ambiental que abordarían en su maqueta y entregaron una propuesta junto con un boceto de lo que sería su maqueta el cual fue aprobado por la autora de este estudio.
- Realización del proyecto: Sesiones 5 a 14. A lo largo de estas sesiones se trabajaron actividades relacionadas con el contenido temático de la unidad y que estaban vinculadas directamente con el proyecto de cada equipo.
- Controlar: Sesiones 8 y 12. Estas sesiones se dedicaron exclusivamente a valorar los avances y discutir las soluciones de los problemas con los que se iban enfrentando durante la realización del proyecto.
- Valorar, reflexionar y evaluar: Sesión 15. Se realizó en plenaria una discusión sobre los aciertos y errores de la metodología de la estrategia llevada a cabo, así como las recomendaciones para enriquecer futuros trabajos con este mismo método. También se busco reflexionar y valorar lo aprendido en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el caso del grupo control, trabajaron los mismos temas, pero con la estrategia didáctica que usualmente utiliza la profesora frente a grupo, la cual fue descrita en el apartado anterior (presentaciones en power point y clase unidireccional); el producto que se obtuvo también fue una maqueta (el ciclo anterior había sido la elaboración de una instalación sobre un ecosistema).

Técnicas didácticas.

Como parte de la planeación didáctica, se consideró a diversos autores como Buzan (2004); Cuenca (2017); Díaz-Barriga (2006); González (2014); Pimienta (2012) y Reverte *et al.* (2007); quienes muestran distintas técnicas de enseñanza constructivista, de las cuales se utilizó:

- Lluvia de ideas: que permite indagar conocimientos previos, favorece la recuperación de información y la creación de conocimiento nuevo, así como aclarar concepciones erróneas, obtener conclusiones grupales y propicia la participación de los estudiantes.
- Cuadro RA-P-RP (respuesta anterior, pregunta, respuesta posterior): que permite indagar conocimientos previos, desarrolla un pensamiento crítico, metacognición y comprensión.
- Cuadro comparativo: que facilita el procesamiento de datos y ayuda a organizar el pensamiento.
- Diagrama V de Gowin: el cual promueve la metacognición y favorece el uso del método científico.
- Mapa mental: que desarrolla la creatividad y metacognición, ayuda a resolver problemas y tomar decisiones, así como incrementar la capacidad para similar, procesar y recordar información.
- Mapa cognitivo tipo sol: que sirve para introducir u organizar un tema.
- Cuadro QQQ (qué veo, qué no veo, qué infiero): que permite indagar conocimientos previos y desarrolla el pensamiento crítico, hipotético y la creatividad.
- Seminario: que fomenta el razonamiento objetivo y la capacidad de investigación, así como el pensamiento crítico.

Dichas técnicas se pueden consultar en cada una de las sesiones mostradas en el anexo A y fueron planteadas considerando a diversos

Post-test.

Al término de la intervención, se aplicó una posprueba tanto al grupo experimental como al grupo control, para comparar si había diferencias entre el Aprendizaje por Proyectos y la otra estrategia educativa, así como si hubo cambio de actitudes. Los cuestionarios aplicados fueron los mismos que se utilizaron en la preprueba, Cuestionario de conocimientos sobre Ecosistemas y sus problemáticas ambientales (anexo B), así como el Cuestionario de actitudes sobre Ecosistemas y sus problemáticas ambientales (anexo C).

Instrumentos de evaluación

Los instrumentos para la evaluación de las actividades que se realizaron durante la intervención se explican a continuación.

Cuestionario de conocimientos sobre *Ecosistemas y sus problemáticas ambientales*.

Este instrumento se utilizó antes y después de la intervención de educativa con la finalidad de poder identificar los conocimientos previos a la aplicación de la estrategia y cuáles eran los conocimientos posteriores a la intervención. También con ayuda de este instrumento se realizó la comparación entre el grupo experimental y el grupo control. El cuestionario constó de diez preguntas de opción múltiple referentes a los contenidos temáticos de la unidad y puede consultarse en el anexo B.

Cuestionario de actitudes sobre *Ecosistemas y sus problemáticas ambientales*.

Debido a que el objetivo particular era promover el cambio de actitudes hacia el cuidado de los ecosistemas, la aplicación de este cuestionario ayudó a identificar las actitudes referentes al cuidado del medio ambiente antes y después de la intervención educativa. Dicho cuestionario constaba de diez afirmaciones y se diseñó con una escala tipo Likert para poder sistematizar los resultados; puede ser consultado en el anexo C.

Rúbrica para evaluación del *Proyecto sobre Ecosistemas y sus problemáticas ambientales*.

Esta rúbrica fue utilizada para evaluar la maqueta y su presentación, pues en ella se contenían los puntos que el proyecto debía cumplir. Se utilizó por la autora de este estudio para realizar una heteroevaluación y por los estudiantes en forma de equipo para una coevaluación. El instrumento consta de diez rubros a evaluar con tres categorías (principiante, intermedio y avanzado) con las cuales se podía determinar en qué categoría se encontraba el proyecto de cada equipo. Dicho instrumento puede consultarse en el anexo D.

Formato de evaluación para la actividad *Tipos de simbiosis*.

Este formato (anexo E) sirvió para identificar las habilidades desarrolladas durante la actividad *Tipos de simbiosis*, pues formaba parte de los temas que tenían que verse dentro del temario de la unidad. Con ayuda del instrumento se podía observar la forma de argumentar las respuestas de cada equipo. El instrumento fue evaluado por la maestrante y consistía en una lista de cotejo para identificar si los estudiantes cumplían con los objetivos de la actividad.

Formato para la evaluación del *Mapa taxonómico de dominios, reinos, divisiones y clases*.

Dentro de los temas a trabajar se encontraba la revisión de la clasificación de los seres vivos por lo que se elaboró un mapa taxonómico que también les sirvió como apoyo para la práctica de laboratorio siguiente. El mapa se encontraba previamente elaborado y la función de los estudiantes era ordenarlo y pegarlo. Este formato fue evaluado por la maestrante y puede consultarse en el anexo F.

Lista de cotejo para Organizador gráfico sobre *Flujo de energía en los ecosistemas*.

Debido a que la información sobre este tema se les pidió que la investigaran de tarea, la finalidad de este instrumento fue observar cómo podían sintetizar y organizar la información para mostrarla a sus compañeros. La lista fue evaluada por la maestrante y se puede consultar en el anexo G.

Formato para la evaluación de la explicación de *Ciclos biogeoquímicos*.

La actividad realizada fue una explicación con ayuda de un diagrama que cada equipo realizó sobre un ciclo biogeoquímico (agua, carbono, fósforo, nitrógeno y oxígeno). La finalidad de la actividad era promover en los estudiantes las habilidades de comunicación de la información y uso correcto del lenguaje científico, por lo que se pidió se realizara una coevaluación entre pares, así que estos formatos fueron llenados por los estudiantes de un equipo distinto al que expuso. El formato se encuentra en el anexo H.

Lista de cotejo para Organizador gráfico sobre *Recursos naturales, impacto ambiental y desarrollo sustentable.*

La información para este tema se pidió fuera investigada de tarea y la síntesis y organización se llevó a cabo en un organizador gráfico el cual fue coevaluado entre pares, pues se buscaba que los estudiantes siguieran practicando el hablar frente a grupo para expresar sus ideas consensadas previamente en equipo, así como el correcto uso del lenguaje científico. En el anexo I se puede consultar el formato.

Lista de cotejo para Cuadro QQQ sobre *Problemas ambientales a nivel global, causas, consecuencias y posibles soluciones.*

El cuadro QQQ (qué veo, qué no veo y qué infiero), buscó promover el análisis del problema ambiental que plasmaron en su maqueta. Este cuadro se debía llenar con apoyo de una noticia periodística sobre la problemática abordada en su proyecto; y para seguir promoviendo la crítica y empatía entre pares, se realizó a manera de coevaluación. Con la lista de cotejo (anexo J), se pudo identificar con qué características contaba el cuadro y los estudiantes externaron en plenaria sus observaciones al resto de los compañeros.

Formato para la evaluación del trabajo en laboratorio.

Con ayuda de este formato (anexo K), se pudo evaluar el desempeño de cada integrante de un equipo durante el desarrollo de las distintas prácticas de laboratorio, ya que en este contexto es donde se logran observar algunas habilidades que se busca desarrollar en los estudiantes. El formato fue evaluado por la maestrante durante la realización de las tres prácticas de laboratorio contempladas dentro de la estrategia didáctica.

Rúbrica para la evaluación de la V de Gowin elaborada en la práctica de *Tipos de simbiosis*.

El formato (anexo L), apoyó para la evaluación de los reportes de la práctica sobre *Tipos de simbiosis* ya que lo que se buscó, fue promover en los estudiantes la metacognición y el uso del método científico que sigue una serie de pasos organizados. Este formato fue evaluado por la autora de este estudio.

Rúbrica para la evaluación de la V de Gowin elaborada en la práctica de *Diversidad y taxonomía*.

El formato (anexo M), apoyó para la evaluación de los reportes de la práctica sobre *Diversidad y taxonomía* ya que lo que se buscó, fue promover en los estudiantes la metacognición y el uso del método científico que sigue una serie de pasos organizados. Este formato fue evaluado por la autora de este estudio.

Rúbrica para la evaluación de la V de Gowin elaborada en la práctica de *Modelo experimental de un ecosistema*.

El formato (anexo N), apoyó para la evaluación de los reportes de la práctica sobre *Modelo experimental de un ecosistema*, ya que lo que se buscó fue promover en los estudiantes la metacognición y el uso del método científico que sigue una serie de pasos organizados. Este formato fue evaluado por la autora de este estudio.

Formato para la evaluación del trabajo en equipo durante las asesorías del proyecto
Ecosistemas y sus problemáticas ambientales.

Debido a que cada semana una sesión se dedicaba al seguimiento del trabajo en equipo y los avances sobre el proyecto, con ayuda de este instrumento (anexo Ñ), se pudo identificar el desempeño y nivel de colaboración, compromiso, respeto y cumplimiento referente al proyecto. Esta fue una coevaluación entre compañeros de equipo, muy importante para detectar si es que todos los integrantes participaron de la misma manera en la elaboración de la maqueta y cómo se sintieron al respecto.

Cuestionario sobre el desempeño docente durante el desarrollo de la unidad sobre
Ecosistemas y sus problemáticas ambientales.

Al finalizar la estrategia de Aprendizaje por Proyectos, se pidió a los estudiantes que evaluaran a la maestrante, así como a la estrategia por proyectos con ayuda de un cuestionario con escala tipo Likert para poder identificar el grado de satisfacción que tuvieron con la intervención educativa y las técnicas utilizadas. Dicho instrumento se puede consultar ampliamente en el anexo O.

Diseño estadístico

Debido a que el tamaño de las muestras fue menor a 20 individuos y a que se trataba de variables cuantitativas discretas, se optó por utilizar estadística no paramétrica para analizar los datos obtenidos, pues la estadística paramétrica con muestras muy pequeñas es menos efectiva (Balzarini, González, Tablada, Casanoves, Di Rienzo y Robledo, 2008; Gómez, Danglot y Vega, 2003). El software estadístico utilizado para realizar las pruebas fue InfoStat versión 2018 (Di Rienzo, Casanoves, Balzarini, González, Tablada y Robledo, 2018).

Los datos empleados para las pruebas estadísticas en el caso del Cuestionario de conocimientos sobre *Ecosistemas y sus problemáticas ambientales* fueron las calificaciones de las respuestas buenas en una escala del 0 al 10, siendo 0 la más baja y 10 la más alta.

Para los resultados del Cuestionario de actitudes sobre *Ecosistemas y sus problemáticas ambientales* se consideró el promedio general de las respuestas por pregunta, pues al tratarse de una escala tipo Likert (1932) no existen respuestas buenas ni malas. El instrumento contó con cuatro opciones: *nunca* que equivale a 1 punto, *algunas veces* que equivale a 2 puntos, *casi siempre* que equivale a 3 puntos y *siempre* que equivale 4 puntos. La escala mide las actitudes hacia los ecosistemas y sus problemáticas ambientales por lo que la obtención de un puntaje alto significó una actitud más positiva con relación a los ecosistemas y su cuidado (Contreras, 2012; Pérez, 2005; Vázquez y Manassero, 2005).

Para determinar si los grupos de estudio eran equivalentes antes de realizar la intervención educativa, se utilizó la prueba estadística Kolmogorov-Smirnov, que permite comparar si dos muestras provienen de la misma distribución (Gómez *et al.*, 2003 y Balzarini *et al.*, 2008). La prueba fue efectuada con los datos obtenidos en el pre-test del Cuestionario de conocimientos sobre *Ecosistemas y sus problemáticas ambientales* y el Cuestionario de actitudes sobre *Ecosistemas y sus problemáticas ambientales*.

Posteriormente, se aplicó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney con la cual se prueban las hipótesis de dos muestras aleatorias independientes y compara dos grupos de casos con una variable. Con ella se comparó al grupo experimental con el grupo control en el pre-test y post-test del Cuestionario de conocimientos sobre *Ecosistemas y sus problemáticas ambientales* y el

Cuestionario de actitudes sobre *Ecosistemas y sus problemáticas ambientales*, pues el tamaño de muestra era pequeño y los grupos contaban con diferente número de estudiantes (Gómez *et al.*, 2003). Dicha prueba se utilizó para determinar si la estrategia educativa de Aprendizaje por Proyectos es efectiva para el conocimiento, la sensibilización y cambio de actitudes hacia los ecosistemas y sus problemáticas ambientales.

Para poder comparar el pre y post-test del Cuestionario de conocimientos sobre *Ecosistemas y sus problemáticas ambientales* y el Cuestionario de actitudes sobre *Ecosistemas y sus problemáticas ambientales* se utilizó la prueba Wilcoxon, que se recomienda usar para comparar dos mediciones de medianas y determinar que la diferencia no se deba al azar, pues se trató de observaciones pareadas en un mismo grupo y de dos muestras (Gómez *et al.*, 2003). Con esta prueba se determinó si el grupo experimental que recibió la intervención de Aprendizaje por Proyectos, logró adquirir conocimiento y efectuó una sensibilización y cambio de actitudes hacia los ecosistemas y su cuidado.

La figura 8 indica cómo se aplicó las distintas pruebas estadísticas a partir de los datos obtenidos del cuestionario de conocimientos sobre *Ecosistemas y sus problemáticas ambientales* y el Cuestionario de actitudes sobre *Ecosistemas y sus problemáticas ambientales*.

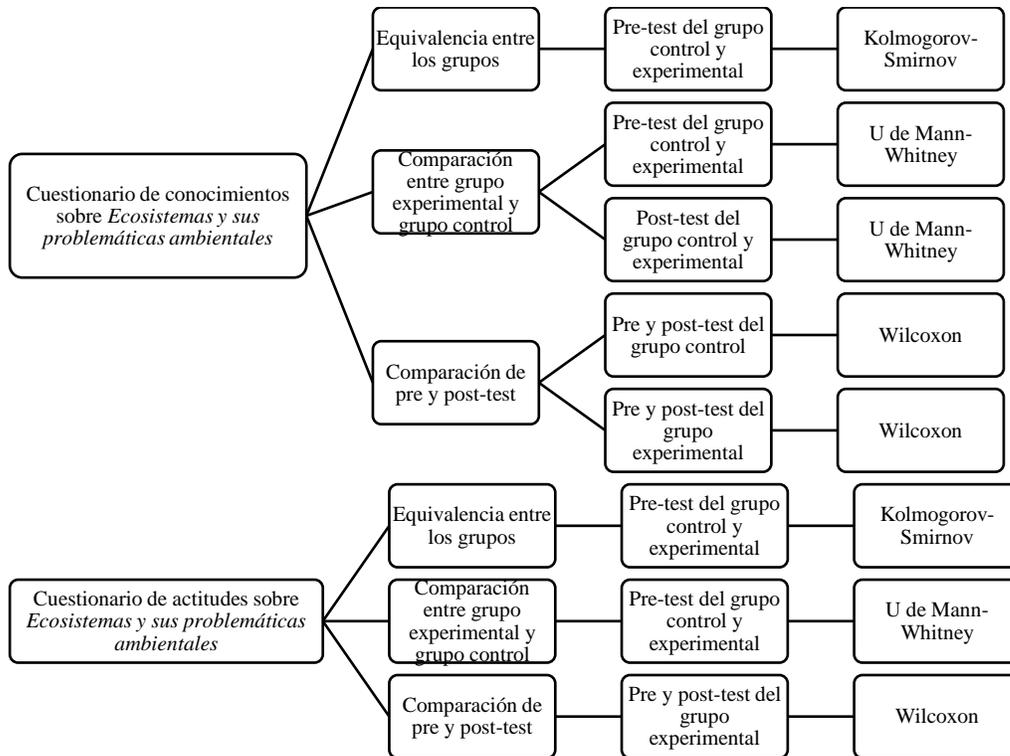


Figura 8. Pruebas estadísticas aplicadas a los datos obtenidos de los cuestionarios.

Se consideró a $p \leq 0.05$ para que las pruebas se tomaran como estadísticamente significativas.

En el caso de las evaluaciones de actividades realizadas durante el desarrollo del proyecto, se muestran por equipos y en porcentajes de cumplimiento según los rubros a evaluar por cada instrumento.

Capítulo 4

Resultados

A continuación, se describen los resultados obtenidos en todos los instrumentos de evaluación aplicados.

Evaluación de los conocimientos de los estudiantes sobre *Ecosistemas y sus problemáticas ambientales*

Equivalencia entre los grupos.

Como se observa en la tabla 5, al aplicar la prueba Kolmogorov-Smirnov, el valor obtenido para p fue mayor a 0.05 lo cual no es significativo, por lo que tanto el grupo control como el grupo experimental contaban con las mismas características al momento de iniciar la intervención de Aprendizaje por Proyectos.

Tabla 5. Prueba Kolmogorov-Smirnov para grupo control y experimental.

	n	Media	DE	KS	p (2 colas)
Grupo control	15	5.53	1.46	0.22	<0.20
Grupo experimental	19	4.84	1.54		

Comparación entre grupo control y grupo experimental.

La tabla 6 nos muestra los resultados de la prueba U de Mann-Whitney donde se observa que al momento de realizar el pre-test de conocimientos la p fue > 0.05 por lo que el grupo control y el experimental contaban con los mismos conocimientos antes de realizar la intervención de ApP, lo cual concuerda con la prueba estadística de Kolmogorov-Smirnov, donde se indicó que los grupos eran equivalentes.

Después de la intervención de Aprendizaje por Proyectos, se aplicó el post-test de conocimientos y se empleó nuevamente la prueba U de Mann-Whitney. Como puede observarse en la tabla 6, donde p fue < 0.05 lo cual indica que existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y el experimental. Es importante resaltar que en un inicio el grupo control tenía mejores calificaciones que el grupo experimental, y al final de la intervención, el grupo experimental logró aumentar sus calificaciones.

También se pueden observar en la tabla 6 las medias entre el pre- test y post-test, en donde hubo un aumento tanto en grupo control como en el grupo experimental. En el caso del grupo control, su media fue en el pre-test de 5.53 y pasó a 6.47 en el post-test, lo cual indica un aumento menor a un punto. En cambio, en el grupo experimental la media pasó de ser 4.84 en el pre-test a 6.37 en el post-test, un aumento de un poco más de punto y medio.

Tabla 6. Prueba U de Mann-Whitney para el pre-test y post-test de conocimientos.

		n	Media	DE	W	p (2 colas)
Pre- test	Grupo control	15	5.53	1.46	292.50	0.2853
	Grupo experimental	19	4.84	1.54		
Post-test	Grupo control	15	6.47	1.85	266.50	0.0074
	Grupo experimental	19	6.37	1.21		

Otro fenómeno importante de hacer notar es que en el grupo control, dos estudiantes obtuvieron una menor calificación en el post-test; el 60% aumentó su calificación, el 27% la mantuvo y el 13% disminuyó (figura 9). En contraste, en el grupo experimental, aproximadamente el 80% de los estudiantes mejoró su calificación y el 20% restante lo mantuvo igual, sin encontrarse casos de estudiantes que disminuyeran su calificación (figura 10).

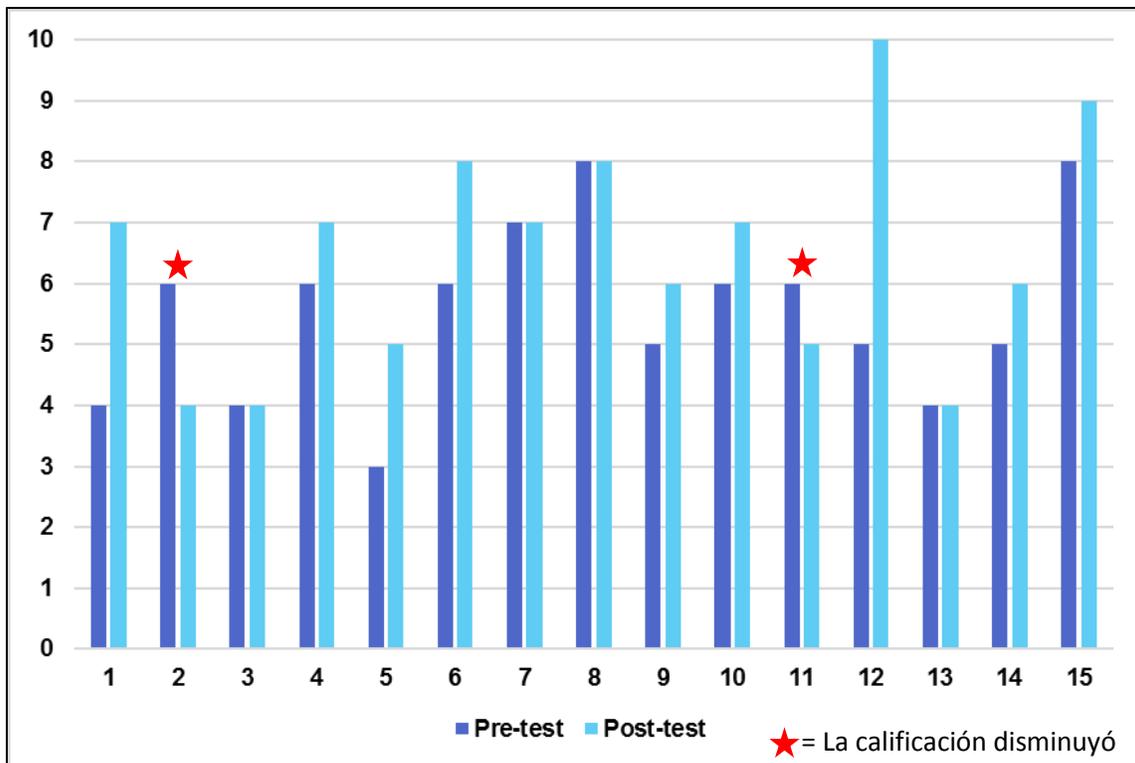


Figura 9. Comparación de calificaciones obtenidas por cada estudiante entre el pre y post- test de conocimientos aplicado al grupo control.

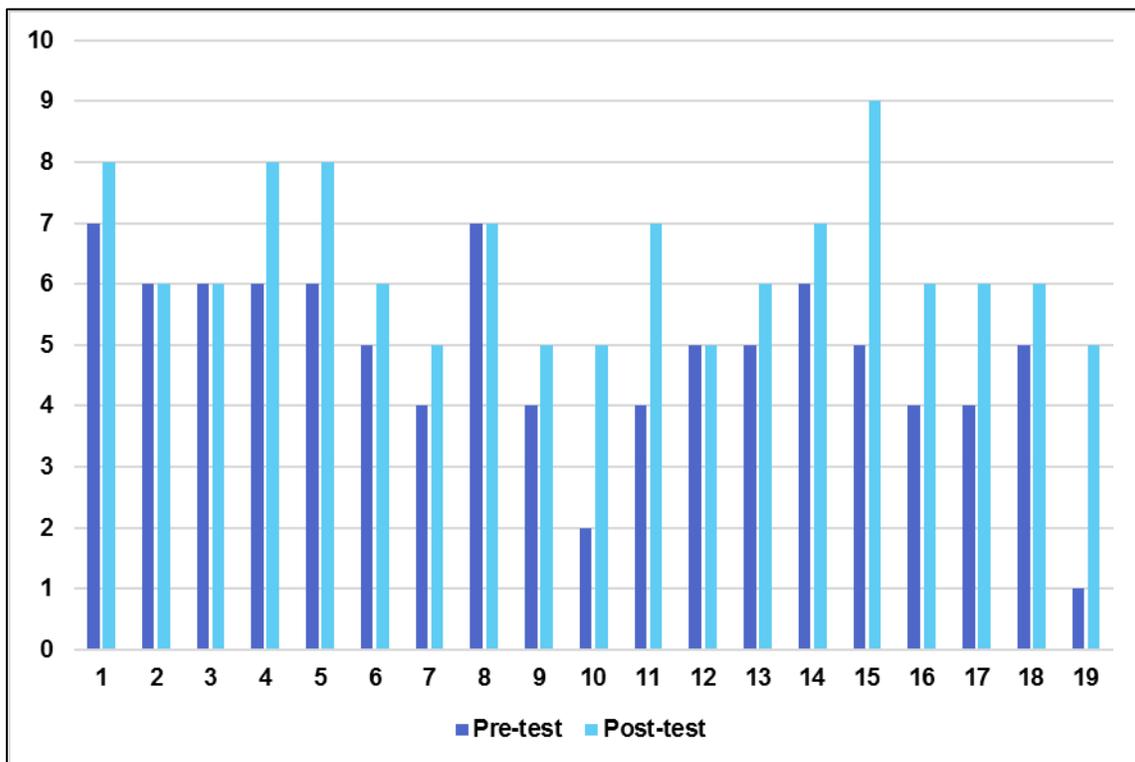


Figura 10. Comparación de calificaciones obtenidas por cada estudiante entre pre y post-test de conocimientos aplicado al grupo experimental.

Finalmente, la figura 11 muestra las calificaciones obtenidas en el pre y post-test del grupo control y el grupo experimental. Se observa que a pesar de que las calificaciones fueron mayores en el grupo control, el grupo experimental obtuvo un aumento significativo en las calificaciones pues en el pre-test la calificación más baja fue 1 y en el post-test la calificación más baja fue 5. En cambio, en el grupo control la calificación más baja del pre-test fue 3 y en el post-test fue 4 por lo que el aumento no fue significativo. Esto indica que el Aprendizaje por Proyectos ayudó a que los estudiantes del grupo experimental mejoraran sus calificaciones.

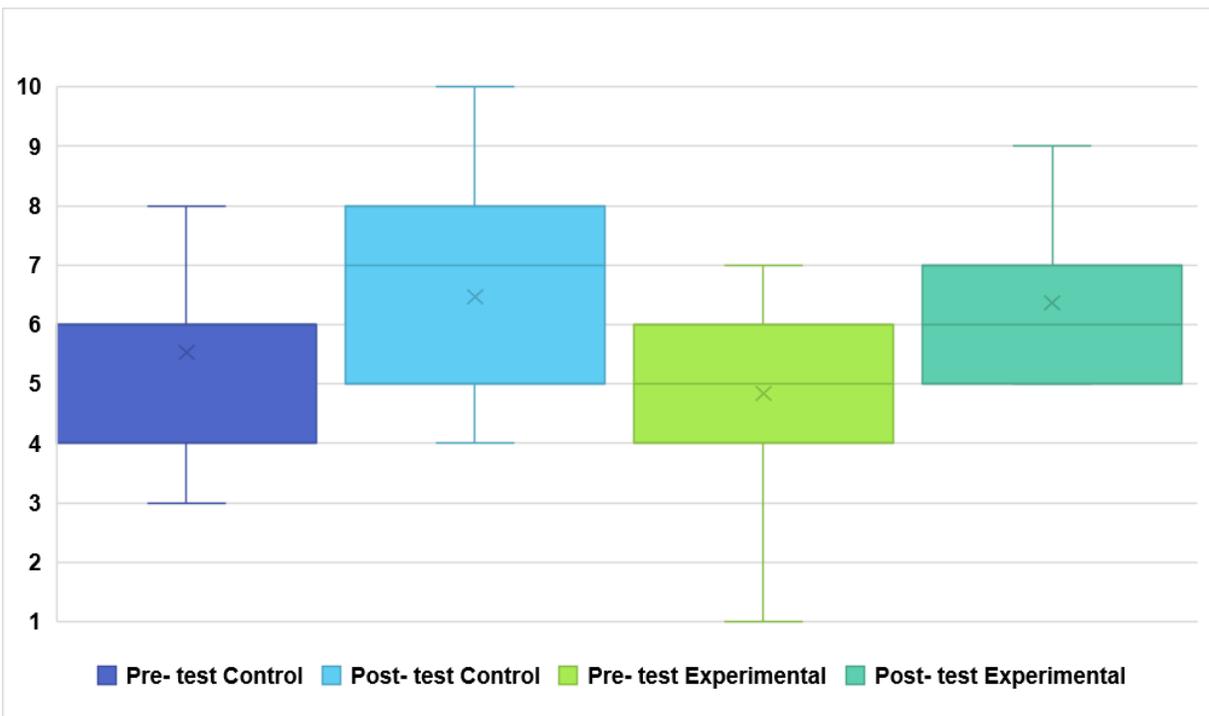


Figura 11. Calificaciones del pre y post- test del grupo control y experimental.

Comparación entre pre y post-test.

La tabla 7 muestra los resultados de la prueba Wilcoxon aplicada tanto al grupo control como al experimental. En el caso del grupo control, p fue < 0.05 , lo que indica diferencias significativas entre el pre y post-test de conocimientos. En el caso del grupo experimental, éste también contó

con una $p < 0.05$ por lo que también contó con diferencias significativas entre el pre y post-test. Dichos resultados reflejan que después de una intervención educativa se espera que los estudiantes aprendan y por ende los resultados sean diferentes entre pre y post-test. Lo anterior se constata con la comparación de las calificaciones obtenidas en el pre y post-test, pues la mayoría de los estudiantes obtuvo un aumento en su calificación.

Tabla 7. Prueba Wilcoxon para el pre y post- test de conocimientos.

		n	Suma (R+)	E (R+)	Var (R+)	Z	p (2 colas)
Grupo control	Pre-test	15	19.50	60.00	303.88	-2.32	0.0278
	Post-test	15					
Grupo experimental	Pre-test	19	0.00	95.00	607.75	-3.85	0.0002
	Post-test	19					

Suma (R+): suma de los rangos correspondientes a diferencias positivas, E (R+): esperanza de los rangos correspondientes a diferencias positivas, Var (R+): varianza de los rangos correspondientes a diferencias positivas, Z: valor del estadístico de la prueba

Evaluación de las actitudes de los estudiantes sobre *Ecosistemas y sus problemáticas ambientales*

Equivalencia entre los grupos.

Como se observa en la tabla 8, al aplicar la prueba estadística Kolmogorov-Smirnov el valor obtenido para p fue > 0.05 lo cual nos indica que el grupo control y el grupo experimental contaban con las mismas actitudes de cuidado al ambiente antes de realizar la intervención de ApP. Es importante destacar que la pregunta 10 cuya afirmación era *Busco participar en brigadas escolares para ir a limpiar algún espacio que esté lleno de basura*, fue estadísticamente significativa, lo cual indica una actitud diferente respecto a la participación en brigadas de limpieza de basura.

Tabla 8. Prueba Kolmogorov-Smirnov en el pre-test del cuestionario de actitudes.

Variable	Categoría	n	Media	DE	p (2 colas)
Pregunta 1	Grupo control	15	2.13	0.83	<0.20
	Grupo experimental	19	2.00	0.75	
Pregunta 2	Grupo control	15	1.60	0.83	<0.20
	Grupo experimental	19	1.84	0.83	
Pregunta 3	Grupo control	15	1.67	0.82	<0.20
	Grupo experimental	19	1.53	0.61	
Pregunta 4	Grupo control	15	1.73	0.96	<0.20
	Grupo experimental	19	1.89	0.99	
Pregunta 5	Grupo control	15	2.13	0.64	<0.20
	Grupo experimental	19	2.21	1.03	
Pregunta 6	Grupo control	15	1.93	0.80	<0.20
	Grupo experimental	19	2.32	0.67	
Pregunta 7	Grupo control	15	2.67	1.05	<0.20
	Grupo experimental	19	2.42	0.77	
Pregunta 8	Grupo control	15	3.13	0.92	<0.10
	Grupo experimental	19	2.58	0.96	
Pregunta 9	Grupo control	15	1.60	0.74	<0.20
	Grupo experimental	19	1.42	0.61	
Pregunta 10	Grupo control	15	3.47	0.74	<0.05*
	Grupo experimental	19	3.05	0.91	

*Diferencias estadísticas significativas

Comparación entre grupo control y grupo experimental.

En la tabla 9 se observan los valores obtenidos para p al aplicar la prueba U de Mann-Whitney a los pre-test del cuestionario de actitudes. Los resultados obtenidos fueron $p > 0.05$, por lo que no existían diferencias de actitudes hacia el cuidado del ambiente antes de realizar la intervención de Aprendizaje por Proyectos.

Tabla 9. Prueba U de Mann-Whitney para el pre-test de actitudes.

Variable	Categoría	n	Media	DE	W	p (2 colas)
Pregunta 1	Grupo control	15	2.13	0.83	276.50	0.6044
	Grupo experimental	19	2.00	0.75		
Pregunta 2	Grupo control	15	1.60	0.83	238.50	0.3649
	Grupo experimental	19	1.84	0.83		
Pregunta 3	Grupo control	15	1.67	0.82	271.50	0.7282
	Grupo experimental	19	1.53	0.61		
Pregunta 4	Grupo control	15	1.73	0.96	249.50	0.6256
	Grupo experimental	19	1.89	0.99		
Pregunta 5	Grupo control	15	2.13	0.64	258.50	0.8832
	Grupo experimental	19	2.21	1.03		
Pregunta 6	Grupo control	15	1.93	0.80	224.00	0.1504
	Grupo experimental	19	2.32	0.67		
Pregunta 7	Grupo control	15	2.67	1.05	282.00	0.4749
	Grupo experimental	19	2.42	0.77		
Pregunta 8	Grupo control	15	3.13	0.92	309.50	0.0861
	Grupo experimental	19	2.58	0.96		
Pregunta 9	Grupo control	15	1.60	0.74	280.00	0.4870
	Grupo experimental	19	1.42	0.61		
Pregunta 10	Grupo control	15	3.47	0.74	299.50	0.1657
	Grupo experimental	19	3.05	0.91		

Posteriormente en la tabla 10 se observan los resultados obtenidos en el post-test del cuestionario de actitudes donde los valores obtenidos para p fueron > 0.05 , lo cual indica que no hubo una diferencia de actitudes de cuidado al ambiente después de la intervención realizada.

Tabla 10. Prueba U de Mann-Whitney para el post-test de actitudes.

Variable	Categoría	n	Media	DE	W	p (2 colas)
Pregunta 1	Grupo control	15	1.53	0.64	227.50	0.1814
	Grupo experimental	19	1.84	0.69		
Pregunta 2	Grupo control	15	1.67	0.82	287.00	0.3305
	Grupo experimental	19	1.37	0.50		
Pregunta 3	Grupo control	15	1.40	0.63	258.00	0.8501
	Grupo experimental	19	1.53	0.84		
Pregunta 4	Grupo control	15	1.80	0.77	292.50	0.2509
	Grupo experimental	19	1.53	0.77		
Pregunta 5	Grupo control	15	2.20	0.94	275.50	0.6357
	Grupo experimental	19	2.05	0.91		
Pregunta 6	Grupo control	15	2.13	0.74	297.50	0.1953
	Grupo experimental	19	1.79	0.79		
Pregunta 7	Grupo control	15	2.53	0.99	256.50	0.8222
	Grupo experimental	19	2.63	0.83		
Pregunta 8	Grupo control	15	2.93	0.96	296.50	0.2078
	Grupo experimental	19	2.53	0.84		
Pregunta 9	Grupo control	15	1.53	0.74	277.50	0.5371
	Grupo experimental	19	1.37	0.60		
Pregunta 10	Grupo control	15	3.07	0.80	291.50	0.2763
	Grupo experimental	19	2.79	0.85		

Comparación entre pre y post-test.

Finalmente, para poder comparar el pre y post-test del cuestionario de actitudes del grupo experimental y así observar si hubo algún cambio de actitud, se utilizó la prueba Wilcoxon. En la tabla 11 se observan los resultados obtenidos donde los valores para p fueron > 0.05 en todas las preguntas, excepto en la pregunta dos. Lo anterior indica que no hubo un cambio de actitudes después de la intervención de ApP a excepción de la pregunta dos cuya afirmación era: *Me molesta ver que otras personas hacen mal uso de los recursos naturales*, en este ítem los estudiantes mostraron un mayor interés hacia el mal uso de los recursos naturales ya que la frecuencia de molestia aumentó en el post-test como se puede observar en la tabla 12.

Tabla 11. Prueba Wilcoxon para el pre y post test de actitudes del grupo experimental.

Variable	n	Suma (R+)	E (R+)	Var (R+)	Z	p (2 colas)
Pregunta 1	19	67.00	95.00	569.50	-1.17	0.6076
Pregunta 2	19	126.00	95.00	595.00	1.27	0.0466*
Pregunta 3	19	62.00	95.00	577.38	-1.37	0.6614
Pregunta 4	19	107.00	95.00	589.75	0.49	0.2402
Pregunta 5	19	89.00	95.00	587.50	-0.25	>0.9999
Pregunta 6	19	121.50	95.00	592.00	1.09	0.1144
Pregunta 7	19	81.00	95.00	577.38	-0.58	>0.9999
Pregunta 8	19	63.50	95.00	579.13	-1.31	0.4486
Pregunta 9	19	36.00	95.00	547.00	-2.52	0.2582
Pregunta 10	19	103.00	95.00	587.50	0.33	0.4520

Suma (R+): suma de los rangos correspondientes a diferencias positivas, E (R+): esperanza de los rangos correspondientes a diferencias positivas, Var (R+): varianza de los rangos correspondientes a diferencias positivas, Z: valor del estadístico de la prueba; *Diferencias estadísticas significativas

Tabla 12. Frecuencias de respuesta al ítem 2 del cuestionario de actitudes.

Me molesta ver que otras personas hacen mal uso de los recursos naturales.	Pre-test	Post-test
Siempre	8	12
Casi siempre	6	7
Algunas veces	5	0
Nunca	0	0

Evaluación del proyecto sobre *Ecosistemas y sus problemáticas ambientales*

La evaluación del proyecto que realizaron los estudiantes fue de dos formas, una coevaluación entre equipos y la otra fue una heteroevaluación realizada por la autora de este estudio que guió el Aprendizaje por Proyectos. Ambas evaluaciones se realizaron con ayuda de la *Rúbrica para evaluación del Proyecto sobre Ecosistemas y sus problemáticas ambientales*, la cual contempló diez rubros a evaluar (maqueta, componentes bióticos, componentes abióticos, flujo de energía, flujo de materia, explotación de recursos naturales, problemas ambientales, soluciones como estudiantes de bachillerato, presentación del proyecto y uso del lenguaje científico); a su vez, cada

una de ellas contó con tres niveles de calificación (principiante, intermedio y avanzado), que tenían asignado un puntaje el cual fue sumado para obtener la calificación de cada proyecto.

Coevaluación entre equipos.

La coevaluación fue llevada a cabo entre los integrantes de los otros equipos que observaron la explicación del proyecto de sus compañeros. Con ayuda de los valores asignados a cada dimensión y nivel de la rúbrica, se obtuvo las calificaciones que se muestran en la tabla 13.

Tabla 13. *Calificaciones obtenidas por los proyectos y asignadas entre equipos.*

Proyecto del Ecosistema	Calificación
Arrecife	8
Bosque nublado	8.1
Matorral	8.5
Pastizal	8.7
Selva húmeda	9

La figura 12 muestra las coevaluaciones que obtuvieron los distintos proyectos mostrados. Como se puede apreciar, la mayoría de los equipos se encontró entre los niveles de intermedio y avanzado, lo cual se reflejó claramente en las calificaciones obtenidas (tabla 13). Sin embargo, algunos equipos se ubicaron como principiantes en lo que se refiere a la explicación de su proyecto, lo cual presenta la importancia de trabajar más la habilidad de comunicación dentro del aula, así como el uso del lenguaje científico.

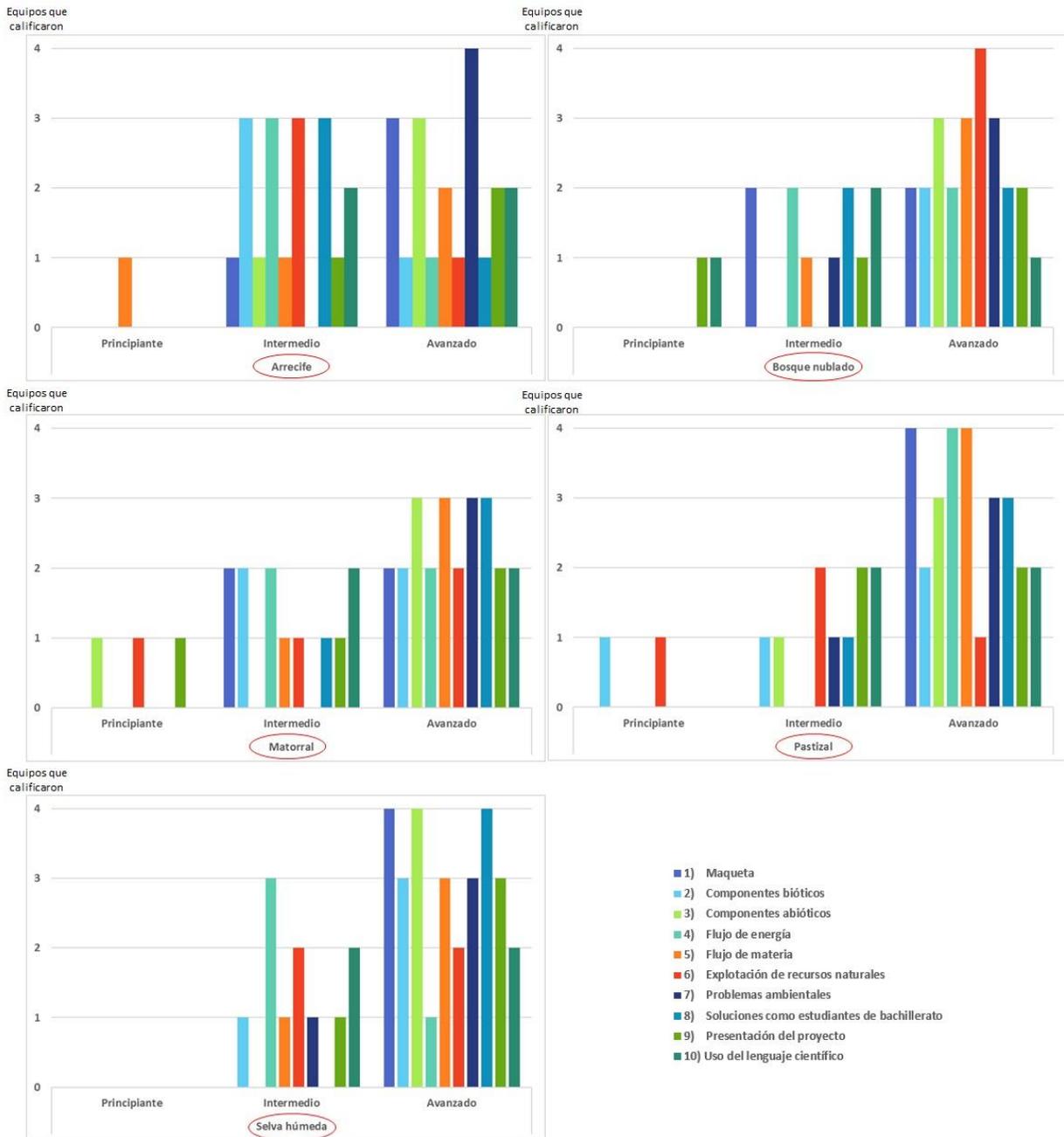


Figura 12. Coevaluación del proyecto sobre ecosistemas y su cuidado de cada uno de los equipos. Se pueden observar los niveles de calificación y la cantidad de equipos que colocaron en ese nivel al proyecto evaluado.

Heteroevaluación realizada por la autora de este estudio.

Para la heteroevaluación, también se utilizó la *Rúbrica para la evaluación del Proyecto sobre ecosistemas y sus problemáticas ambientales*, las calificaciones obtenidas se muestran en la tabla 14.

Tabla 14. *Calificaciones obtenidas por los proyectos y asignadas por la autora de este estudio.*

Proyecto del Ecosistema	Calificación
Arrecife	7.1
Bosque nublado	7.8
Matorral	9
Pastizal	8.5
Selva húmeda	9.5

En la figura 13 se aprecia que la mayoría de los proyectos obtuvo el puntaje de avanzado en los primeros siete rubros a evaluar, sin embargo, los últimos tres rubros, en su mayoría se encontraron en la parte de intermedio ya que las soluciones propuestas para las problemáticas ambientales no cubrían los parámetros para considerarse como avanzado, así como la presentación del proyecto. Al comparar la figura 12 con la figura 13 al igual que la tabla 13 con la 14, se nota que existen algunas diferencias entre la forma de evaluar de la autora de este estudio y la de los compañeros del grupo, ya que los estudiantes le otorgaron una mejor calificación al proyecto pues no fueron tan estrictos en los rubros referentes a las soluciones de las problemáticas como estudiantes de bachillerato, así como a la presentación del proyecto y el uso del lenguaje científico.

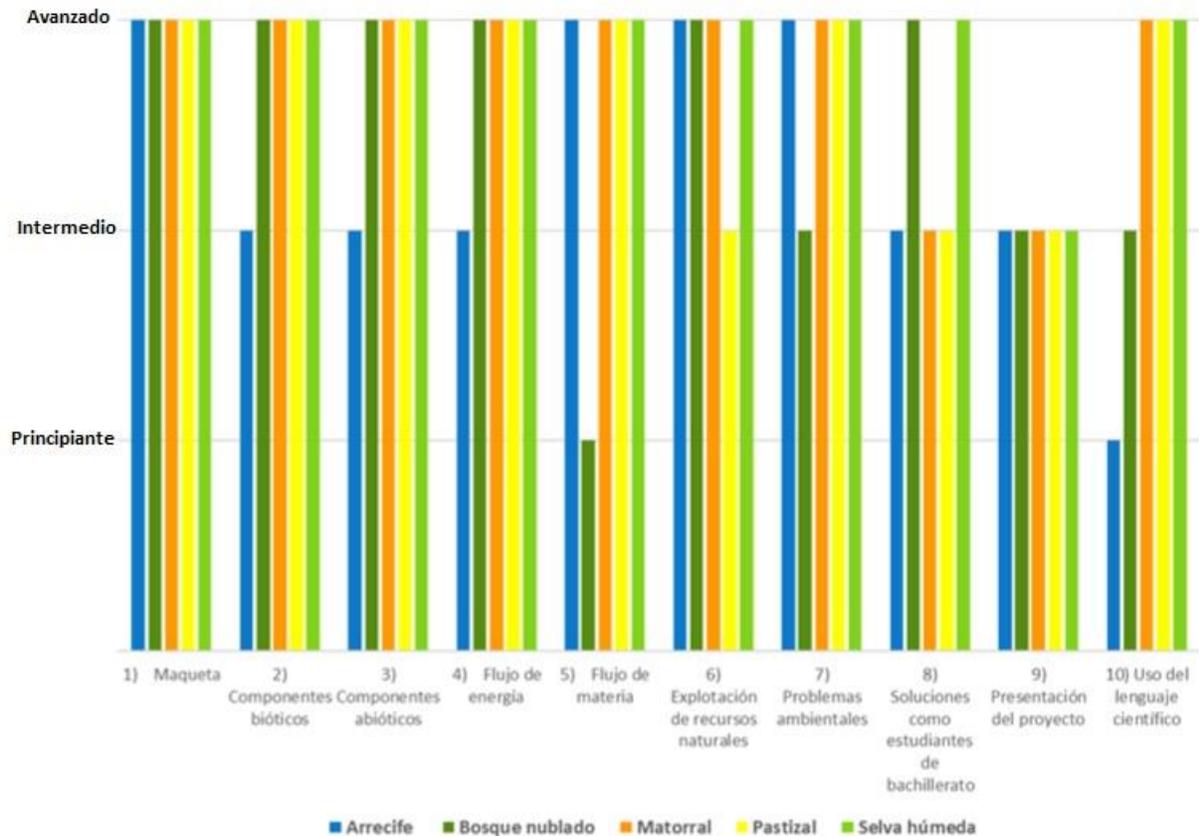


Figura 13. Se observan los 5 proyectos evaluados por la maestrante, así como las dimensiones a evaluar y los niveles de calificación obtenidos por cada equipo.

Maquetas obtenidas a partir de la intervención de Aprendizaje por Proyectos.

Es importante recordar que, como parte del proyecto, cada maqueta de un ecosistema debía contar con la representación de una problemática ambiental la cual se especifica en la tabla 15. Las maquetas resultantes de cada proyecto se muestran en las figuras 14 a 23.

Tabla 15. Problemáticas ambientales de cada ecosistema en el grupo experimental.

Proyecto del Ecosistema	Problemática ambiental
Arrecife	Explotación de corales/sobrepesca
Bosque nublado	Tala ilegal de árboles
Matorral	Extracción ilegal de flora
Pastizal	Sobrepastoreo
Selva húmeda	Tala ilegal de árboles

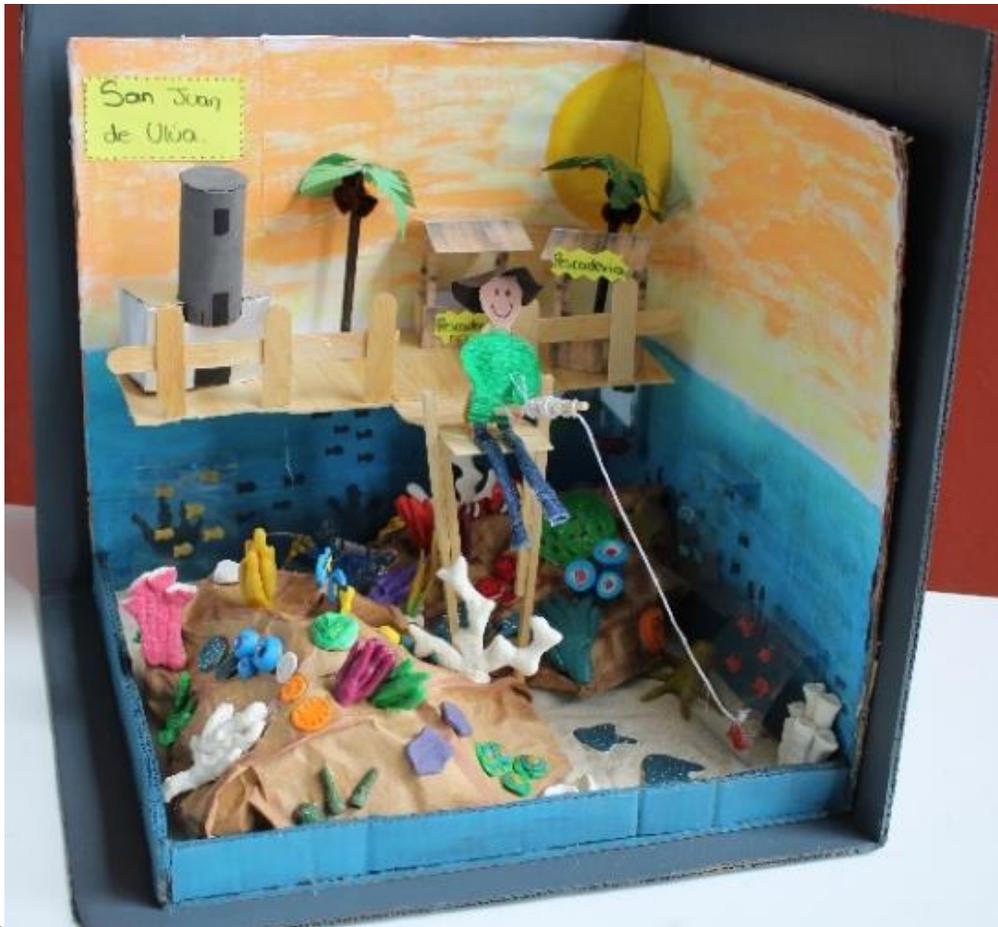


Figura 14. Maqueta del ecosistema arrecife y su problemática ambiental sobre la explotación de corales y sobrepesca.



Figura 15. Integrantes del equipo que desarrollaron la maqueta de arrecife.



Figura 16. Maqueta del ecosistema bosque nublado y su problemática ambiental sobre la tala ilegal de árboles.



Figura 17. Integrantes del equipo que desarrollaron la maqueta de bosque nublado.



Figura 18. Maqueta del ecosistema matorral y su problemática ambiental sobre la extracción ilegal de flora.



Figura 19. Integrantes del equipo que desarrollaron la maqueta de matorral.



Figura 20. Maqueta del ecosistema pastizal y su problemática ambiental sobre el sobrepastoreo.



Figura 21. Integrantes del equipo que desarrollaron la maqueta de pastizal.



Figura 22. Maqueta del ecosistema selva húmeda y su problemática ambiental sobre la tala ilegal de árboles.



Figura 23. Integrantes del equipo que desarrollaron la maqueta de selva húmeda.

En las figuras 24 a 28 se observan las maquetas que realizaron los integrantes del grupo control a quienes se les pidió también reflejaran una problemática ambiental como se muestra en la tabla 16.

Tabla 16. Problemáticas ambientales de cada ecosistema en el grupo control.

Proyecto del Ecosistema	Problemática ambiental
Bosque de coníferas	Tala de árboles
Manglar	Pesca
Sabana	Quema de pastos para la agricultura
Selva seca	Incendios
Tundra	Desglaciación



Figura 24. Maqueta del ecosistema bosque de coníferas y su problemática ambiental sobre la tala de árboles.



Figura 25. Maqueta del ecosistema manglar y su problemática ambiental sobre la pesca.



Figura 26. Maqueta del ecosistema sabana y su problemática ambiental sobre la quema de pastos para la agricultura.



Figura 27. Maqueta del ecosistema selva seca y su problemática ambiental sobre los incendios.



Figura 28. Maqueta del ecosistema tundra y su problemática ambiental sobre la desglaciación.

Evaluación de las actividades durante el desarrollo del proyecto

Como se mencionó anteriormente, las actividades llevadas a cabo durante el desarrollo del proyecto son de vital importancia incluso más que el producto final, por lo que se comparó las evaluaciones obtenidas durante el trabajo en clase.

Evaluación para la actividad *Tipos de simbiosis*.

Con este instrumento se buscó hacer notar si los estudiantes identificaban, fundamentaban y argumentaban la actividad que se les pedía realizar; los resultados obtenidos se aprecian en la figura 29, donde se identifica que en los puntos 1 al 3, destinados a evaluar la comprensión de la información, solamente dos equipos de cinco lograron cumplir con el proceso de identificar, fundamentar y argumentar las preguntas que se realizaron del tema. Esta actividad refleja que los estudiantes necesitaban de un trabajo previo para la comprensión de la información solicitada, pues no se obtuvo el porcentaje esperado como se puede apreciar en la evaluación de la actividad.

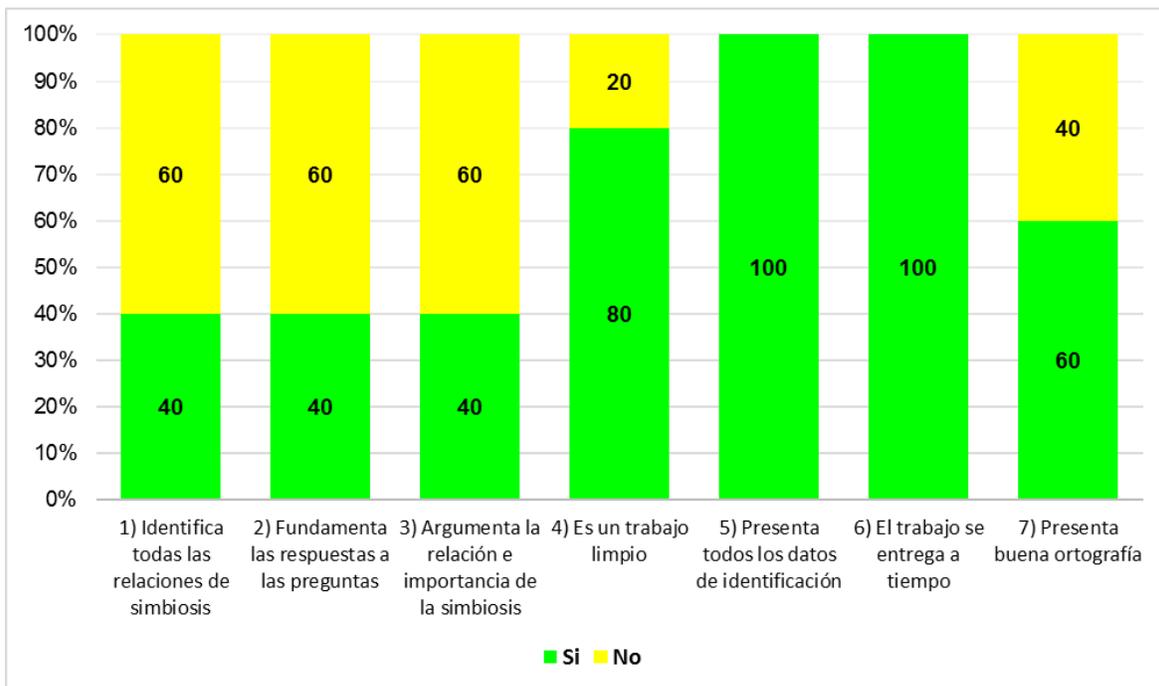


Figura 29. Rubros contenidos en el instrumento y el porcentaje de equipos que cumplieron con los criterios de si o no para la evaluación de la actividad *Tipos de simbiosis*.

Evaluación del Mapa taxonómico de dominios, reinos, divisiones y clases.

Este instrumento buscó identificar si los estudiantes podían organizar de la manera correcta las categorías taxonómicas, como se observa en la figura 30, todos los equipos lograron acomodar de la manera correcta la información. A pesar de eso, es importante resaltar que el desarrollo de esta actividad dentro del aula no pudo ser concluida por lo que se tuvo que dejar de tarea y probablemente los estudiantes hayan investigado en otras fuentes el orden correcto de las categorías taxonómicas, esto se observa en el rubro 6 donde se calificó el cumplimiento en el tiempo de entrega.

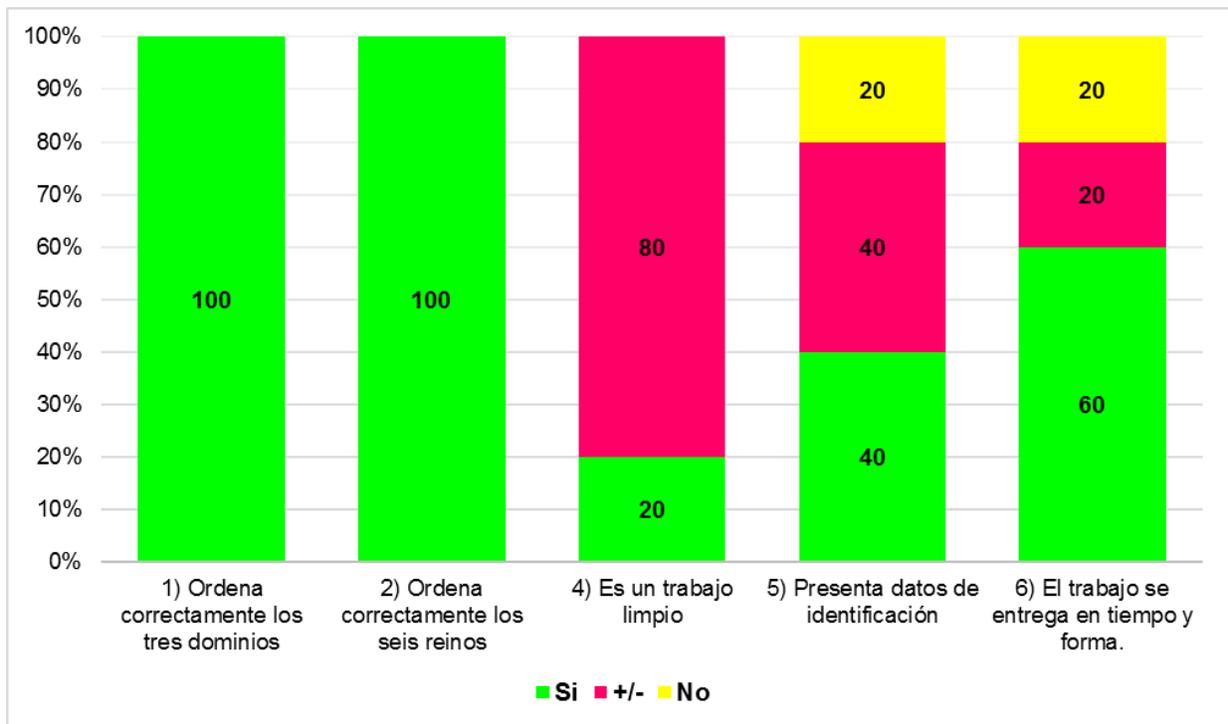


Figura 30. Rubros contenidos en el instrumento y el porcentaje de equipos que cumplieron con los criterios de si, +/- o no para la evaluación de la actividad Mapa taxonómico de dominios, reinos, divisiones y clases.

Evaluación del Organizador gráfico sobre *Flujo de energía en los ecosistemas*.

En lo que se refiere a los parámetros tomados en cuenta para la evaluación del organizador gráfico (idea central, ideas secundarias y conectores, ejemplos, información concreta, secuencia de ideas, limpieza en el trabajo y buena ortografía), la mayoría de los equipos cumplió satisfactoriamente como se observa en la figura 31. Sin embargo, hay que considerar que la actividad no se concluyó dentro del salón y se completó como tarea. Ésta no fue entregada completa, ya que los estudiantes no la concluyeron y la mayoría fue presentada solamente a la mitad, sin embargo, ese no era un parámetro que evaluar, por lo que no se ve reflejado en la figura 31.

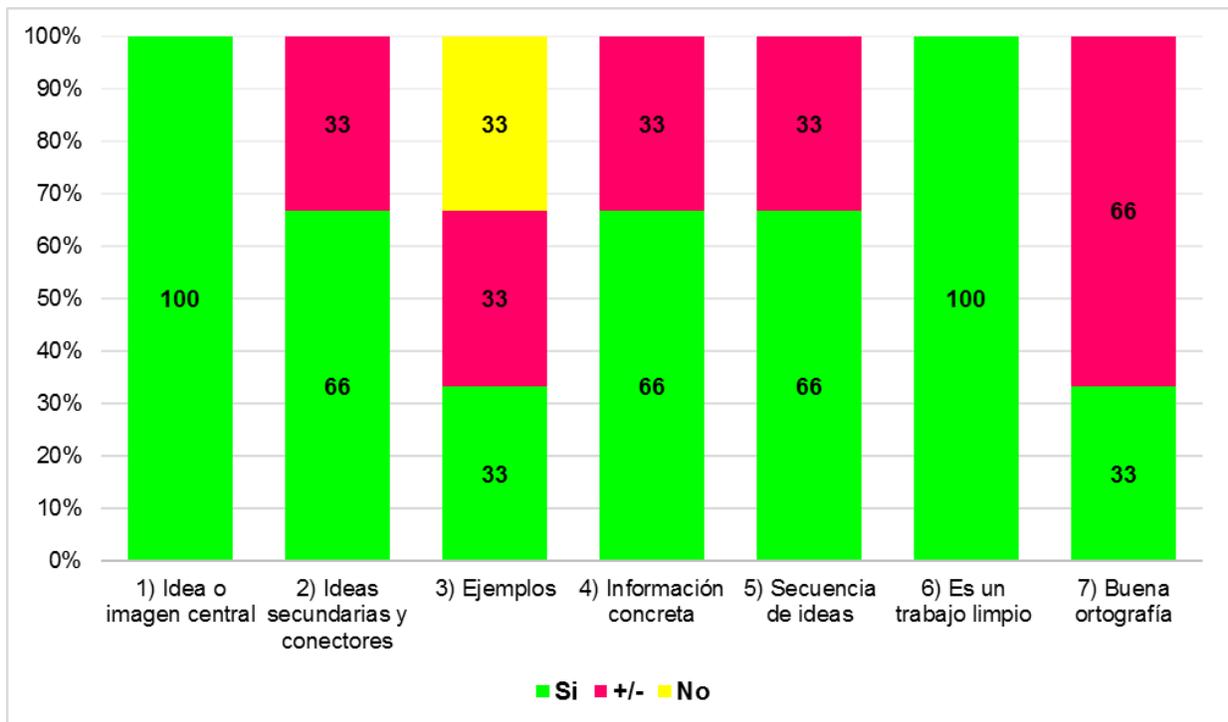


Figura 31. Rubros contenidos en el instrumento y el porcentaje de equipos que cumplieron con los criterios de sí, +/- o no para la evaluación de la actividad *Flujo de energía en los ecosistemas*.

Evaluación de la explicación de *Ciclos biogeoquímicos*.

La figura 32 muestra los porcentajes de cumplimiento por parte de los equipos respecto a los rubros a evaluar (imagen clara, representación del ciclo, explicación verbal clara, información correcta, habilidad para comunicar, uso del lenguaje científico, respeto en el discurso y uso de bibliografía). Se puede observar que la información verbal no siempre fue clara y que la información proporcionada por los equipos no era correcta, esto debido a la falta de consulta de fuentes bibliográficas confiables ya que solamente un equipo compartió las fuentes de consulta revisadas. La actividad permitió reflexionar sobre la importancia de consultar diversas fuentes de información y también en que se debe trabajar más para mejorar el discurso que se va a compartir con el resto de la clase cuando se explica algún tema.

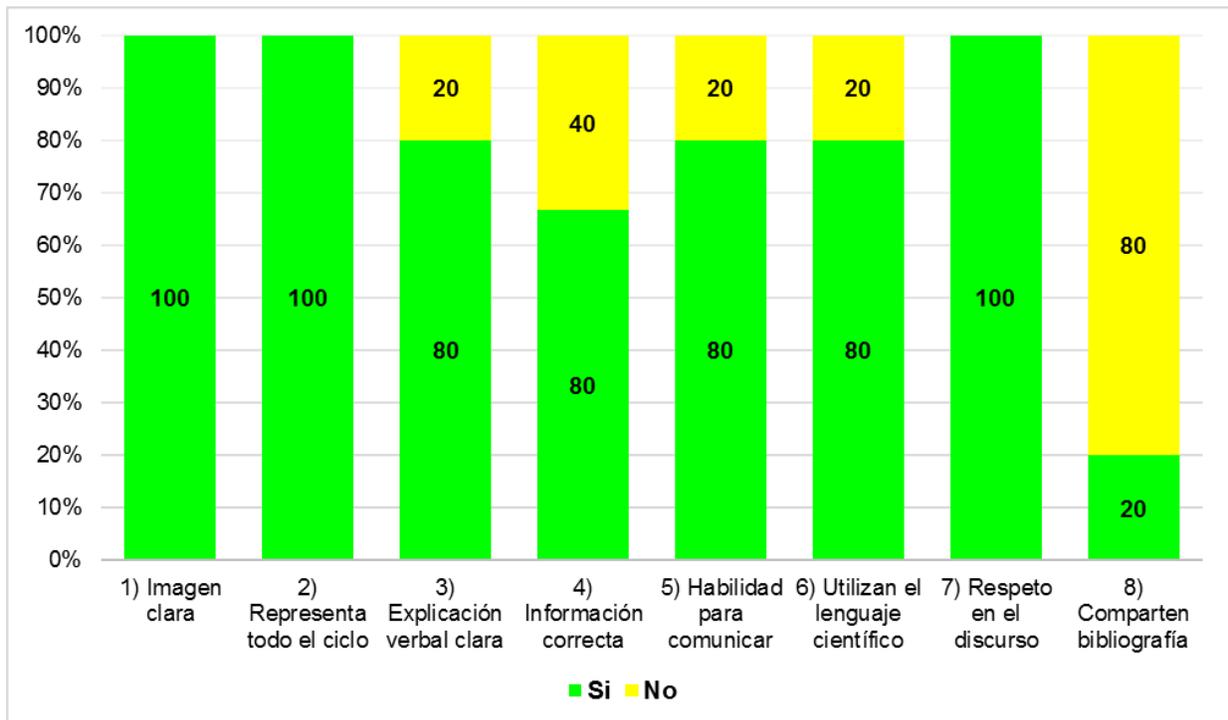


Figura 32. Rubros evaluados con el instrumento y el porcentaje de equipos que cumplieron con los criterios de si o no para la evaluación de la actividad *Ciclos biogeoquímicos*.

Evaluación del organizador gráfico sobre *Recursos naturales, impacto ambiental y desarrollo sustentable*.

Como se observa en la figura 33, la información plasmada en los organizadores gráficos (idea central, ideas secundarias y conectores, ejemplos, información concreta, secuencia de ideas, limpieza en el trabajo y buena ortografía), contaba con una estructura y secuencia lo cual a los estudiantes les facilitó el entendimiento de ésta. El único detalle que se observó en todos los organizadores fue el problema de la ortografía ya que todos contaban con alguna falta.

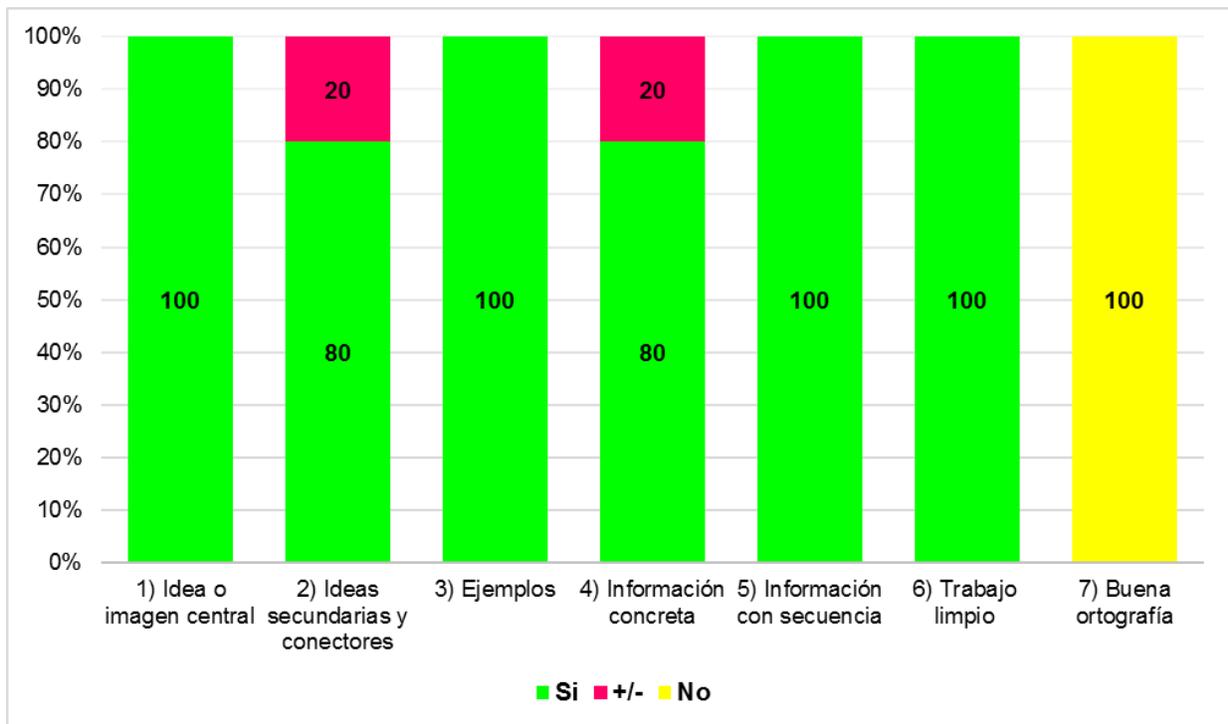


Figura 33. Rubros contenidos en el instrumento y el porcentaje de equipos que cumplieron con los criterios de sí, +/- o no para la evaluación de la actividad sobre *Recursos naturales, impacto ambiental y desarrollo sustentable*.

Evaluación del cuadro QQQ sobre *Problemas ambientales a nivel global, causas, consecuencias y posibles soluciones.*

Esta actividad contó con un problema, ya que estaba planificada para que los estudiantes llevaran una noticia impresa sobre la problemática del ecosistema que estaban trabajando y eso no sucedió, pues ningún equipo llevó la noticia. Para poder realizar la actividad, se les pidió que con base en lo que habían estado leyendo para la elaboración de su proyecto, llenaran el cuadro QQQ (qué veo, qué no veo y qué infiero). Sin embargo, los resultados no pueden considerarse significativos ya que la actividad no se realizó como estaba planteada. Los resultados se observan en la figura 34.

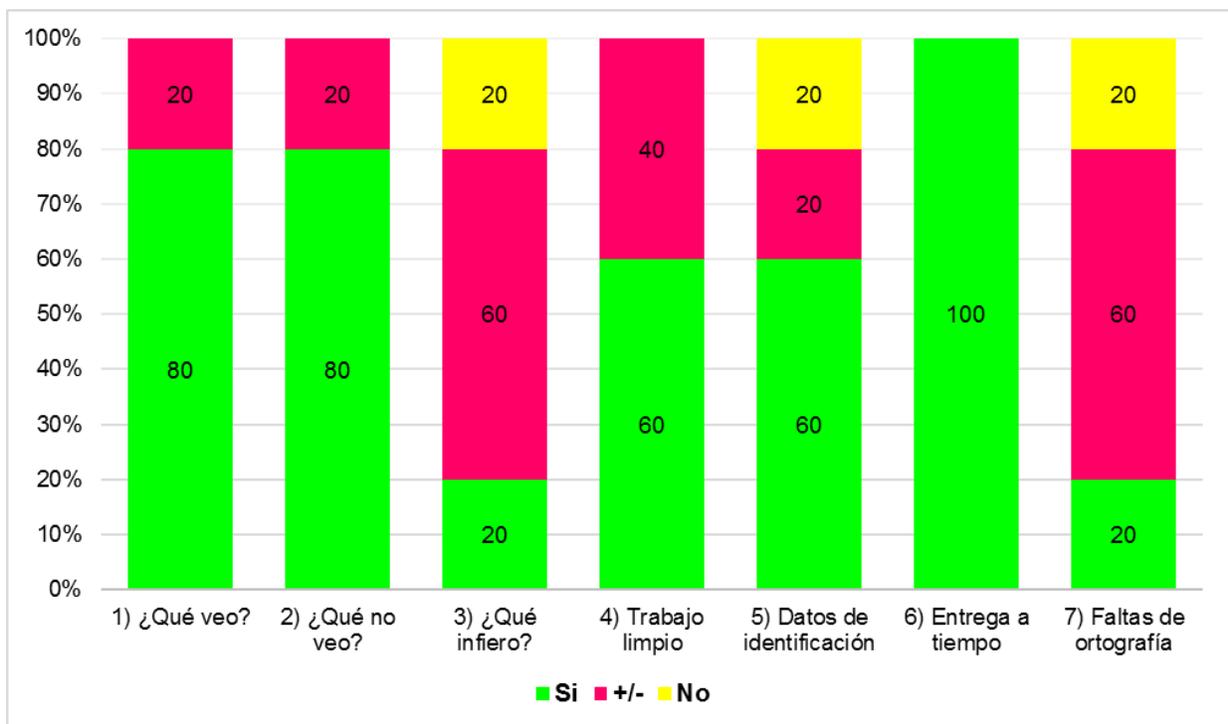


Figura 34. Rubros contenidos en el instrumento y el porcentaje de equipos que cumplieron con los criterios de si, +/- o no para la evaluación de la actividad sobre *Problemas ambientales a nivel global, causas, consecuencias y posibles soluciones.*

Evaluación del trabajo en laboratorio mediante lista de cotejo.

El trabajo en equipo durante el desarrollo de las prácticas de laboratorio fue evaluado de manera individual para identificar si los estudiantes estaban colaborando en las actividades y apoyando a sus respectivos equipos. Los equipos para las prácticas de laboratorio fueron los mismos asignados previamente para la realización del proyecto.

Evaluación de la práctica sobre Tipos de simbiosis.

Durante la primera sesión práctica, los estudiantes se encontraban un poco confundidos respecto a las actividades que debían realizar, lo cual se observa en el rubro 3 de la figura 35, también se nota que no tomaban apuntes de los resultados y que la mayoría no realizó por completo la práctica, esto debido quizás al trabajo en equipo, pues apenas comenzaban a trabajar juntos.

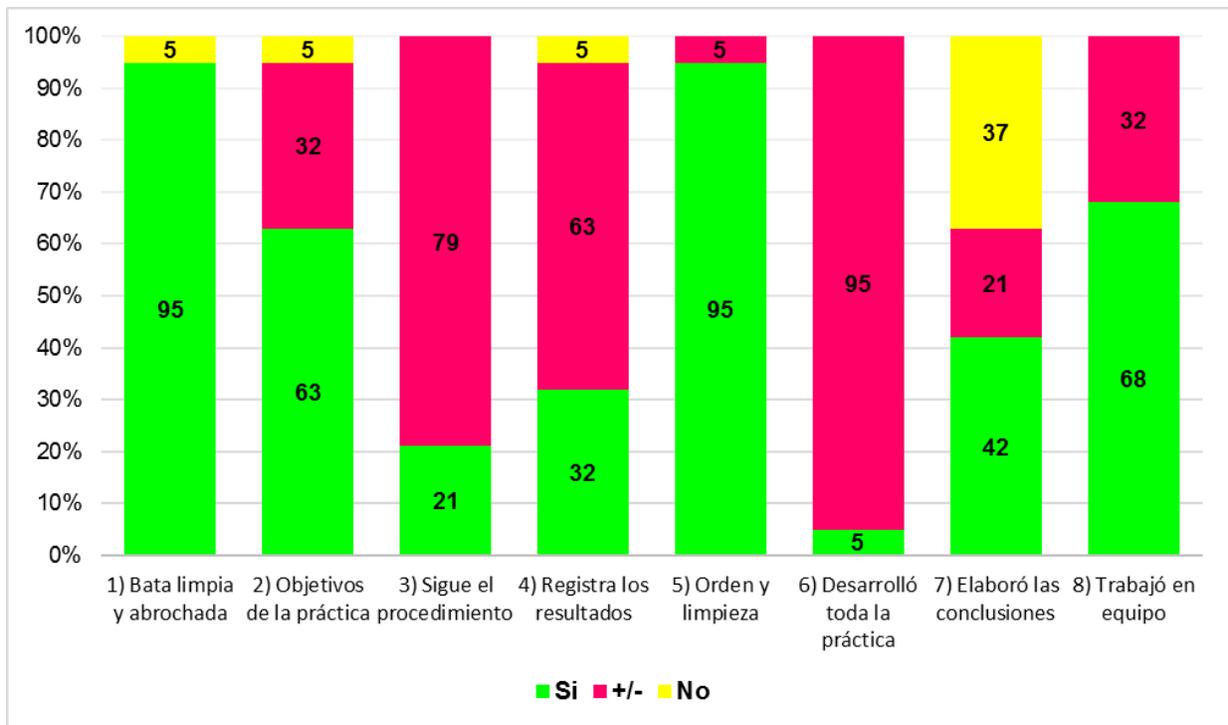


Figura 35. Rubros contenidos en el instrumento y el porcentaje de estudiantes que cumplieron con los criterios de si, +/- o no para la evaluación del trabajo en el laboratorio durante la práctica de *Tipos de simbiosis*.

Evaluación de la práctica sobre Diversidad y taxonomía.

Durante el desarrollo de la segunda práctica que correspondía a *Taxonomía*, se detectó al momento de evaluar la parte donde debían explicar el objetivo de la práctica, que no todos pudieron responder a dicha pregunta ya que no tenían claro cuál era el objetivo de llevar a cabo la actividad; esto también se reflejó al momento de pedirles sus conclusiones, lo anterior se observa en la figura 36.

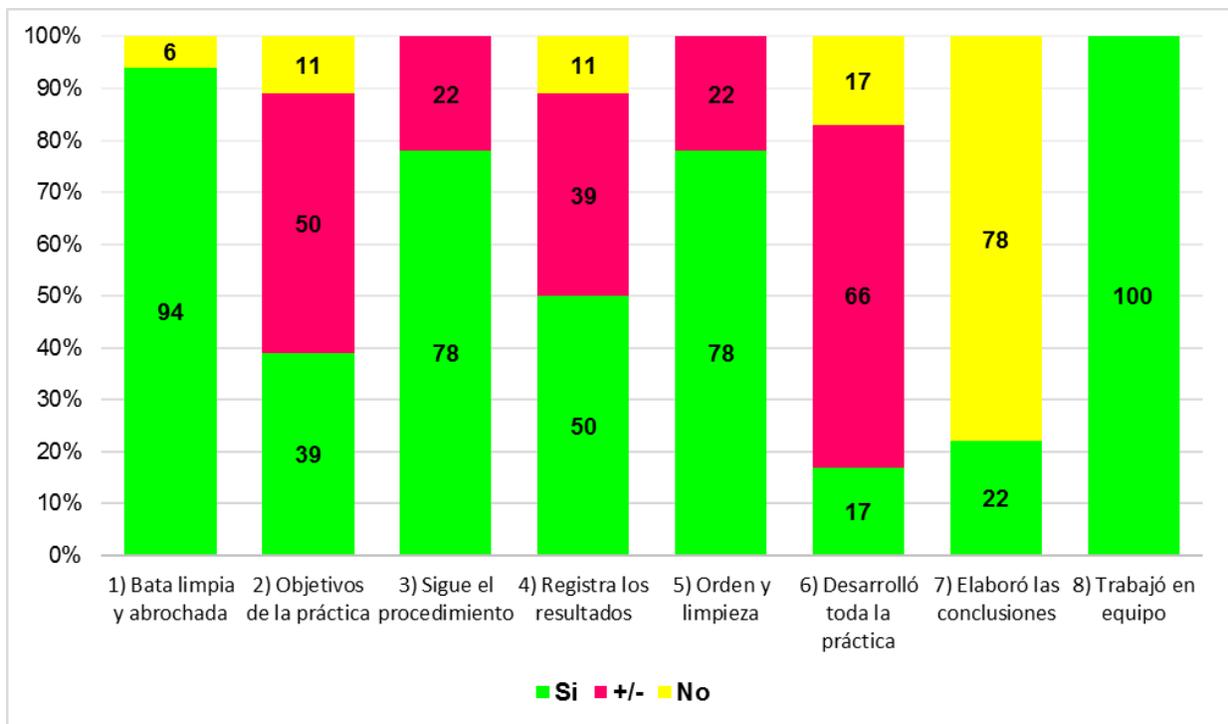


Figura 36. Rubros contenidos en el instrumento y el porcentaje de estudiantes que cumplieron con los criterios de si, +/- o no para la evaluación del trabajo en el laboratorio durante la práctica de *Diversidad y taxonomía*.

Evaluación de la práctica sobre Modelo experimental de un ecosistema.

Debido a que el desarrollo de la práctica fue menos elaborado, el desempeño del grupo fue muy satisfactorio lo cual se observa en la figura 37. En lo que se refiere a los objetivos de la práctica, la mayoría los identificaba y quizás por ello el desarrollo no se vio tan atropellado por dudas como

las sesiones prácticas anteriores. En el rubro de las conclusiones, se notó un avance, ya que, comparado con la primera práctica, en ésta, el 39% de los estudiantes sí lograron obtener una conclusión adecuada y solamente el 22% no lo hizo.

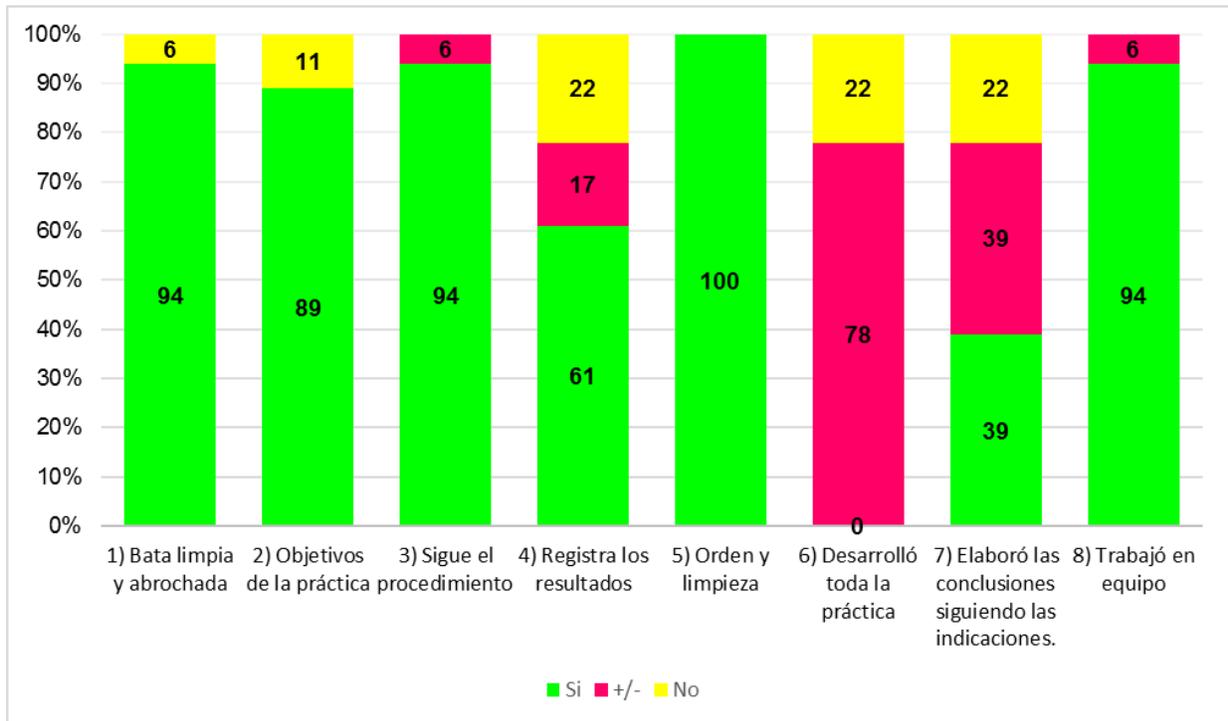


Figura 37. Rubros contenidos en el instrumento y el porcentaje de estudiantes que cumplieron con los criterios de si, +/- o no para la evaluación del trabajo en el laboratorio durante la práctica de *Taxonomía*.

Rúbrica para la evaluación de la V de Gowin elaborada en la práctica de *Tipos de simbiosis*.

Respecto a la realización de la V de Gowin, lo que más les costó a los estudiantes fue la elaboración de las conclusiones, pues externaron no estar familiarizados con la forma en cómo deben ser redactadas. Esto se puede observar en la figura 38 donde se muestra el porcentaje de equipos que cumplen cada nivel de calificación del instrumento. En el caso de los otros rubros (redacción de

las preguntas, conceptos y procedimiento con resultados), se encuentran en su mayoría entre intermedio y avanzado.

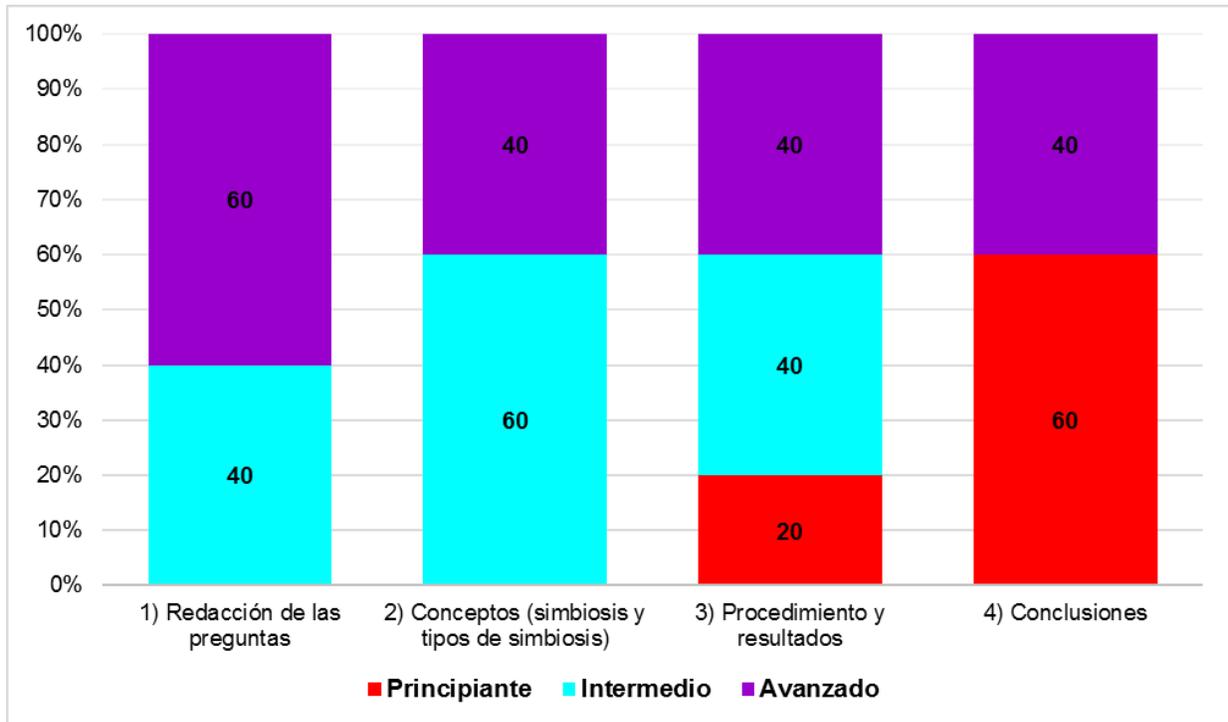


Figura 38. Dimensiones contenidas en la rúbrica y el porcentaje de equipos que se encuentran en cada nivel de evaluación (principiante, intermedio y avanzado) de la práctica *Tipos de simbiosis*.

Rúbrica para la evaluación de la V de Gowin elaborada en la práctica de *Diversidad y taxonomía*.

En esta evaluación se observó que a los estudiantes les cuesta trabajo redactar el ámbito metodológico en el reporte, pues; aunque es breve lo que debe escribirse en la V de Gowin, la mayoría de los reportes no contenía una descripción, o lo escrito era muy poco y en desorden para poder explicar lo sucedido durante la práctica, también hubo pocas evidencias reportadas de la actividad, pues no presentaban cuadros comparativos de los reinos como lo pedía la rúbrica. En el ámbito de las conclusiones, gracias a que la parte de la práctica de manera grupal se logró concluir,

la mayoría de los equipos integraron dicha conclusión al reporte y solamente un equipo pudo ampliarla un poco más, por lo que llegaron al rubro de avanzados. Lo anterior se observa en la figura 39.

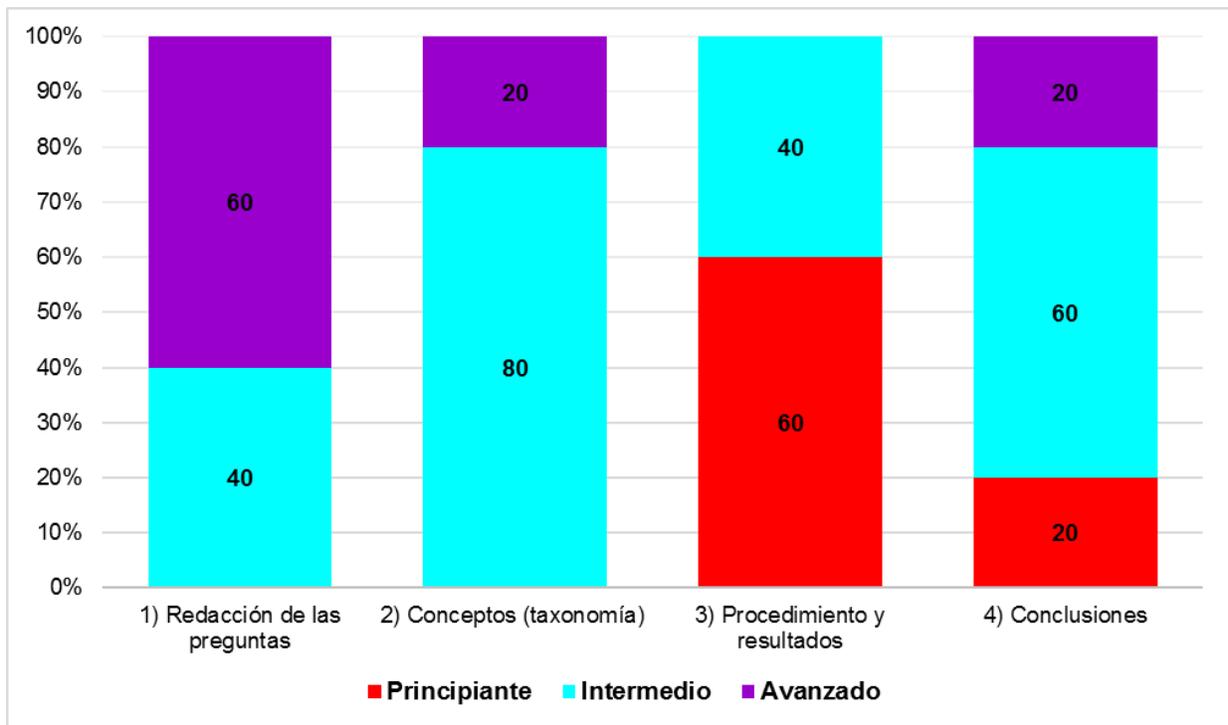


Figura 39. Dimensiones contenidas en la rúbrica y el porcentaje de equipos que se encuentran en cada nivel de evaluación (principiante, intermedio y avanzado) de la práctica *Diversidad y taxonomía*.

Rúbrica para la evaluación de la V de Gowin elaborada en la práctica de *Modelo experimental de un ecosistema*.

Al compararse los resultados de este reporte con los anteriores, aquí se observa un gran avance, ya que la mayoría de las dimensiones ya se reportan como intermedios o incluso avanzados como se observa en la figura 40. Al preguntarle a los estudiantes cómo se sintieron durante la realización de la práctica, ellos externaron que les había gustado más y que habían comprendido mejor el desarrollo de la última en comparación con las primeras dos. Esto se puede deber quizás al tiempo

de ejecución, ya que en las dos primeras prácticas hubo algunos factores, como el tiempo, que afectaron el desarrollo de la actividad.

Es importante señalar que el reporte de esta práctica no fue entregado por un equipo, ya que la chica responsable de elaborarlo para su entrega no lo hizo. El resto del equipo tampoco lo realizó por lo que no hubo reporte y los porcentajes mostrados son solamente las evaluaciones de 4 equipos.

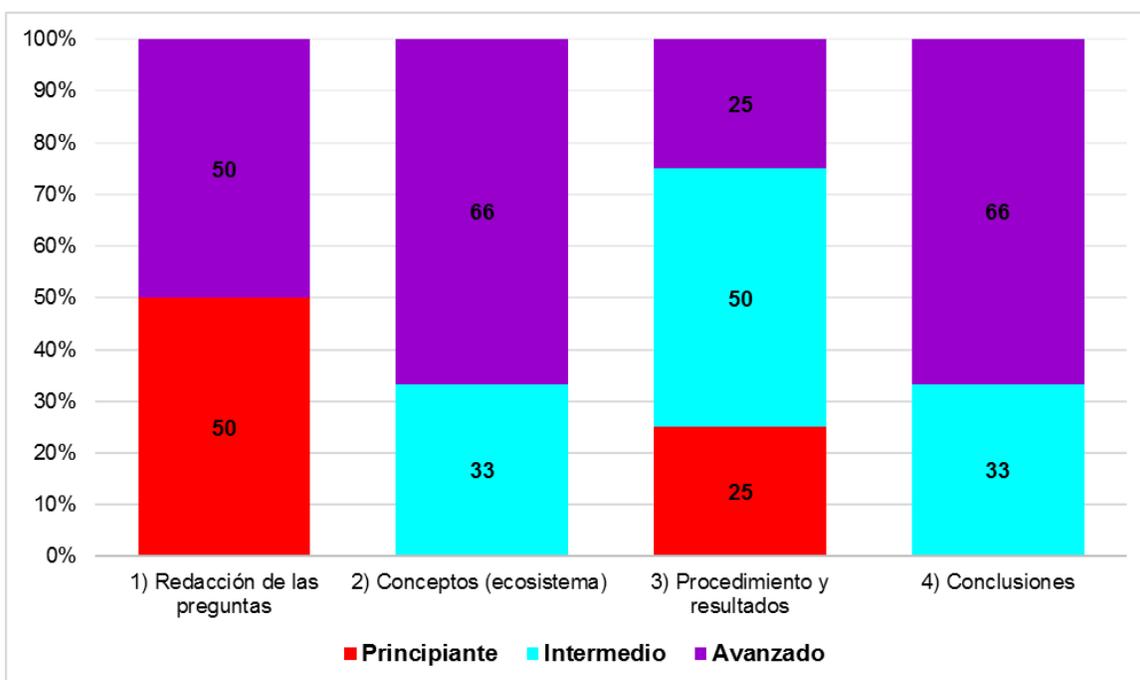


Figura 40. Dimensiones contenidas en la rúbrica y el porcentaje de equipos que se encuentran en cada nivel de evaluación (principiante, intermedio y avanzado) de la práctica *Modelo experimental de un ecosistema*.

Evaluación del trabajo en equipo durante las asesorías del proyecto *Ecosistemas y sus problemáticas ambientales*.

Cada semana se aplicó un formato con preguntas sobre el desempeño de cada integrante del equipo respecto al proyecto. Esta coevaluación fue importante para detectar si es que todos los integrantes

participaban de la misma manera en la elaboración de la maqueta por lo que se utilizó una lista de cotejo para ello. Las evaluaciones obtenidas por cada integrante de los equipos se muestran en los siguientes apartados.

Equipo con ecosistema Arrecife.

Como se observa en la figura 41, este equipo trabajó muy homogéneamente pues en su mayoría los integrantes cumplieron con los puntos a evaluar (colaboración, compromiso, respeto y cumplimiento).

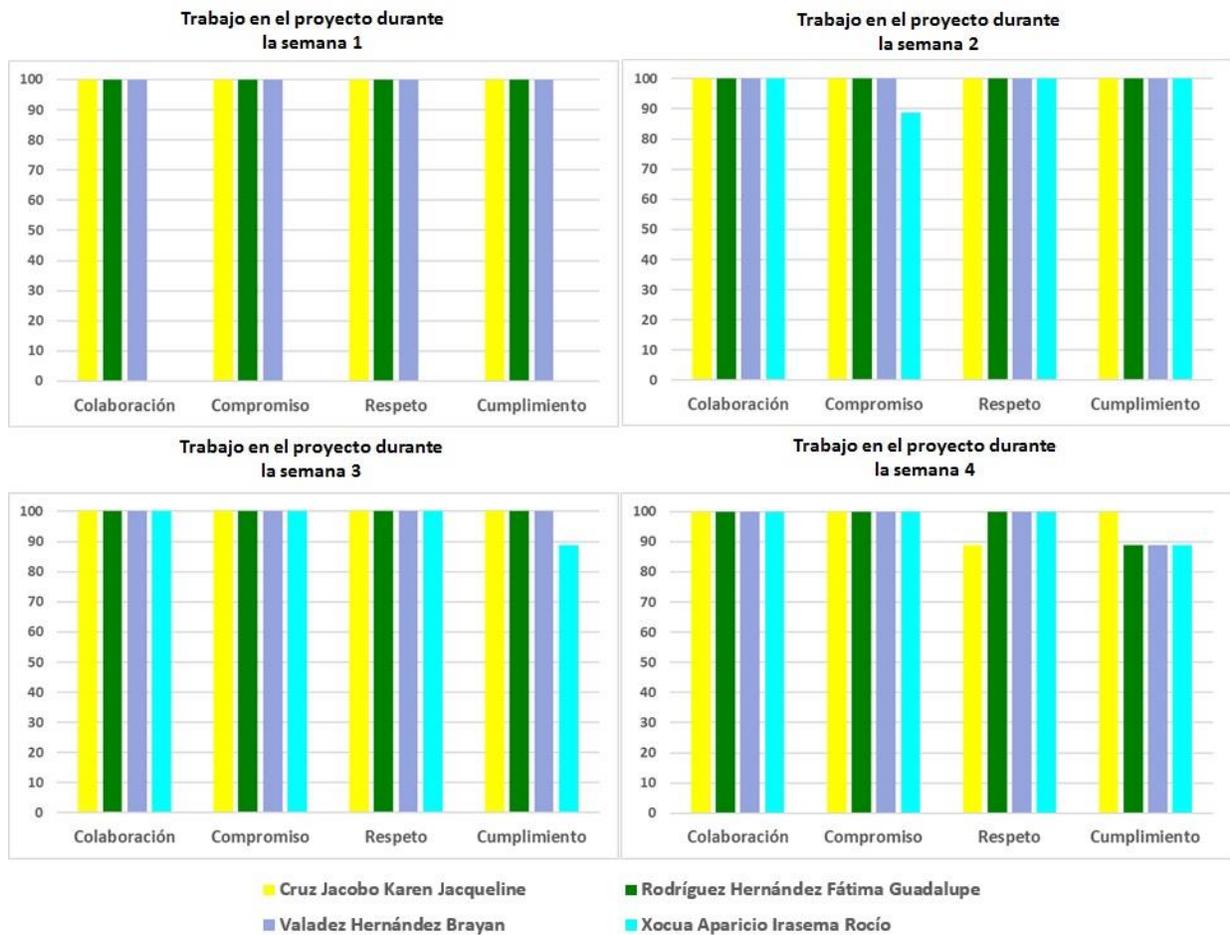


Figura 41. Porcentaje de respuestas al formato de evaluación del trabajo en equipo durante el desarrollo del proyecto Arrecife, se observa el porcentaje de cumplimiento asignado a cada estudiante por sus compañeros de equipo en cada una de las cuatro semanas trabajadas.

Equipo con ecosistema Bosque nublado.

La figura 42 muestra que los integrantes de este equipo al inicio del trabajo no pudieron organizarse muy bien, sin embargo, al paso de las semanas el trabajo mejoró, pero volvió a tener un déficit la última semana, quizás debido a que se tenía que presentar el proyecto y como se observa, en el rubro de cumplimiento, no siempre se llegó al cien por parte de los integrantes.

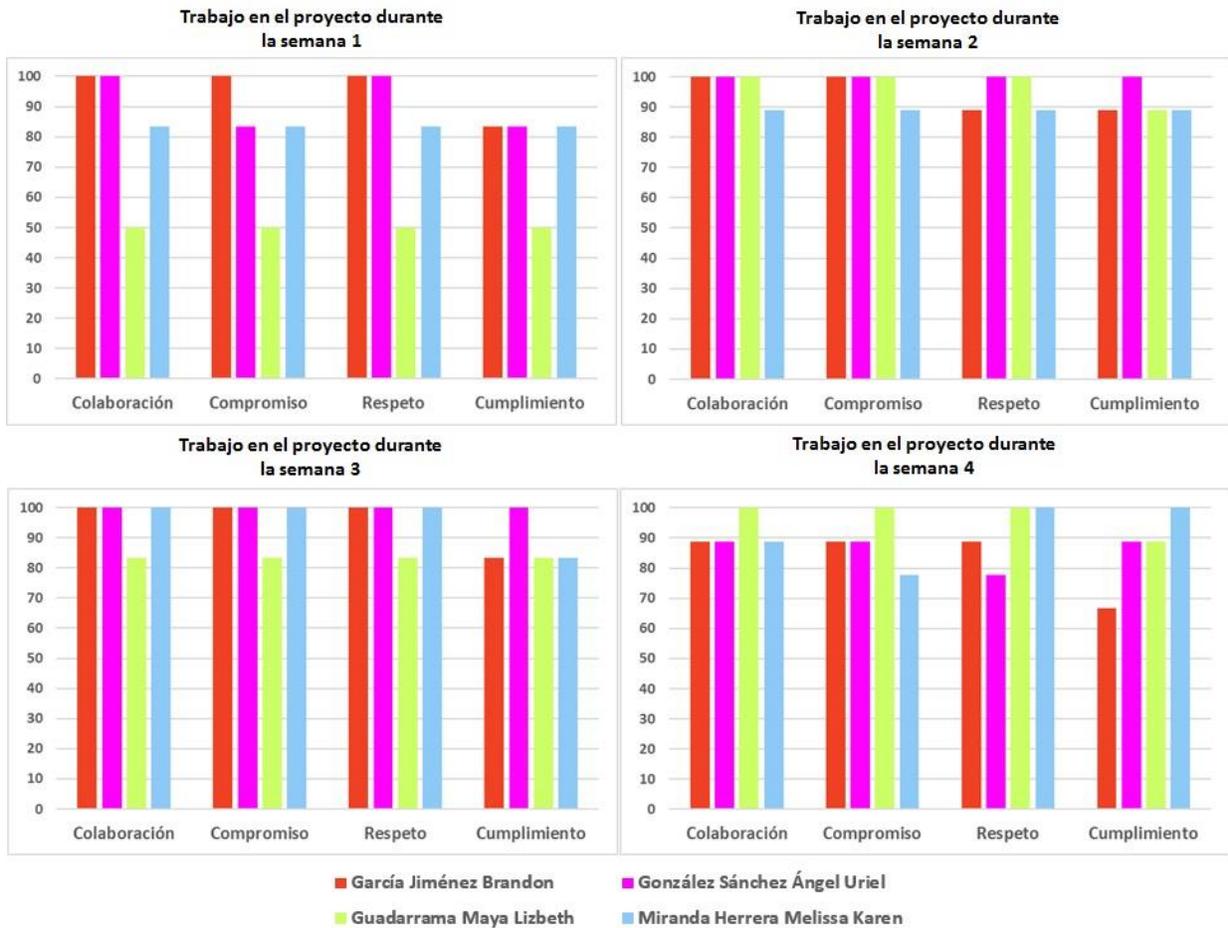


Figura 42. Porcentaje de respuestas al formato de evaluación del trabajo en equipo durante el desarrollo del proyecto Bosque nublado, se observa el porcentaje de cumplimiento asignado a cada estudiante por sus compañeros de equipo en cada una de las cuatro semanas trabajadas.

Equipo con ecosistema Matorral.

En la figura 43 se muestra la coevaluación del trabajo que desarrolló el equipo de matorral. Se observa que durante la primera semana una de las integrantes no participó de la manera esperada por sus compañeros, no obstante, al paso de las semanas el trabajo fue mejorando y solamente al final otra de las integrantes no mostró un buen nivel de compromiso con el proyecto según lo que reportan sus compañeros.

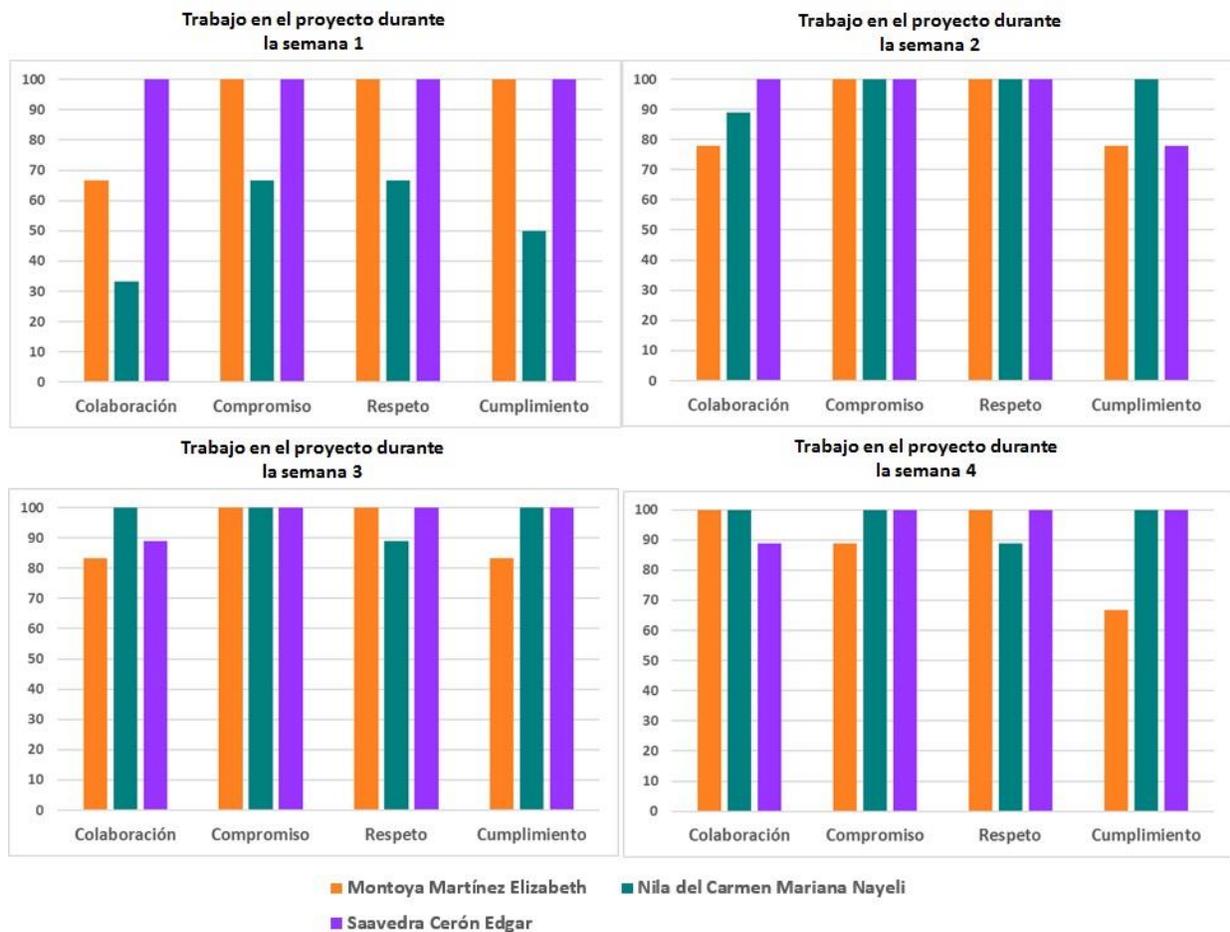


Figura 43. Porcentaje de respuestas al formato de evaluación del trabajo en equipo durante el desarrollo del proyecto Matorral, se observa el porcentaje de cumplimiento asignado a cada estudiante por sus compañeros de equipo en cada una de las cuatro semanas trabajadas.

Equipo con ecosistema Pastizal.

Dentro de la figura 44, se aprecia la coevaluación del trabajo que desarrolló el equipo asignado para realizar la maqueta con el ecosistema de pastizal. Se observa que la mayoría de los integrantes cubrió los aspectos de: colaboración, compromiso, respeto y cumplimiento, que el equipo demandaba, a pesar de que uno de ellos no llevó a cabo las tareas de la manera requerida por el resto del equipo.

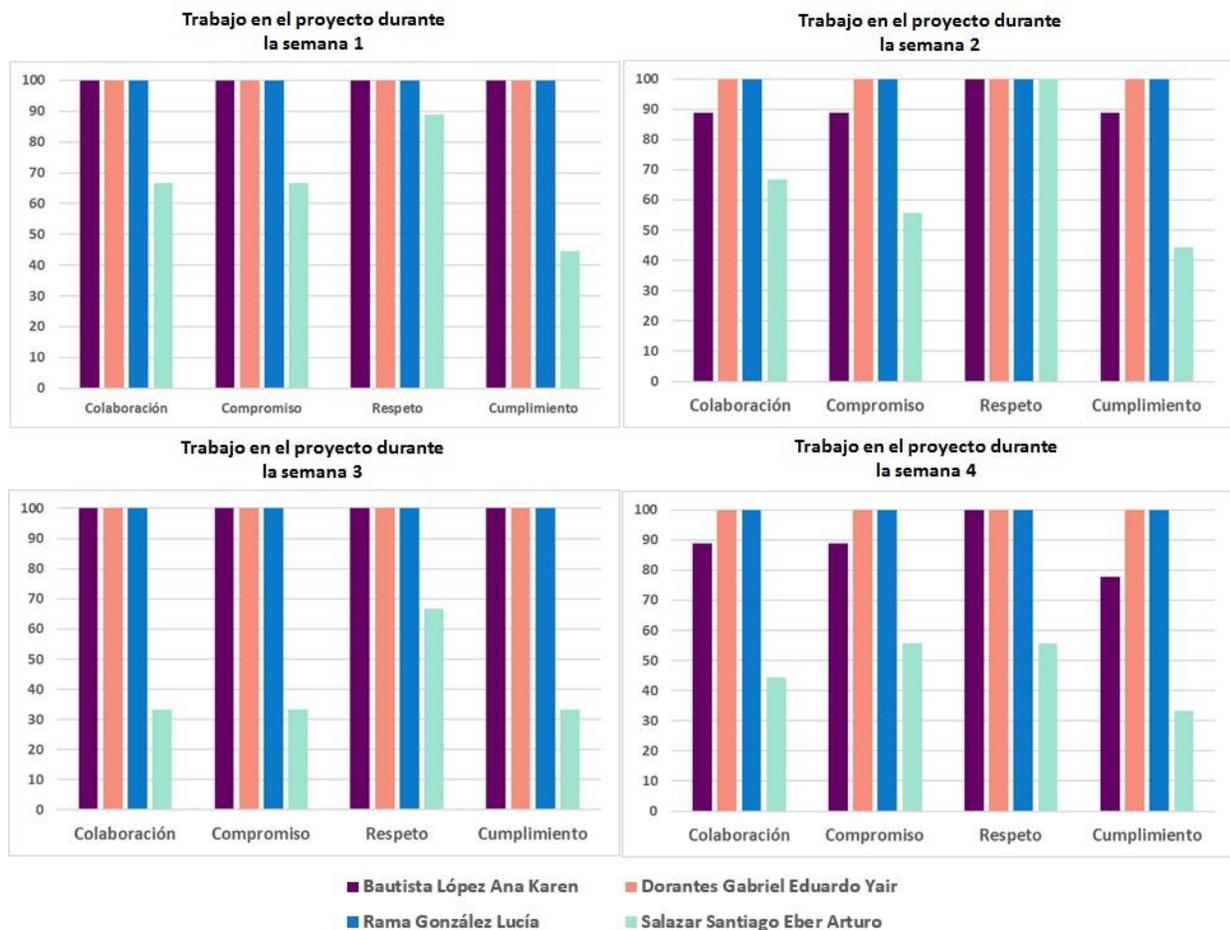


Figura 44. Porcentaje de respuestas al formato de evaluación del trabajo en equipo durante el desarrollo del proyecto Pastizal, se observa el porcentaje de cumplimiento asignado a cada estudiante por sus compañeros de equipo en cada una de las cuatro semanas trabajadas.

Equipo con ecosistema Selva húmeda.

El trabajo del equipo que realizó la maqueta sobre el ecosistema de selva húmeda se muestra en la figura 45. Aquí se observa que las primeras dos semanas el trabajo avanzó de manera adecuada para los integrantes, si bien, en la tercera semana bajó un poco el nivel de respuesta de un par de ellos, a la cuarta semana se reivindicaron para poder llevar a término el proyecto.

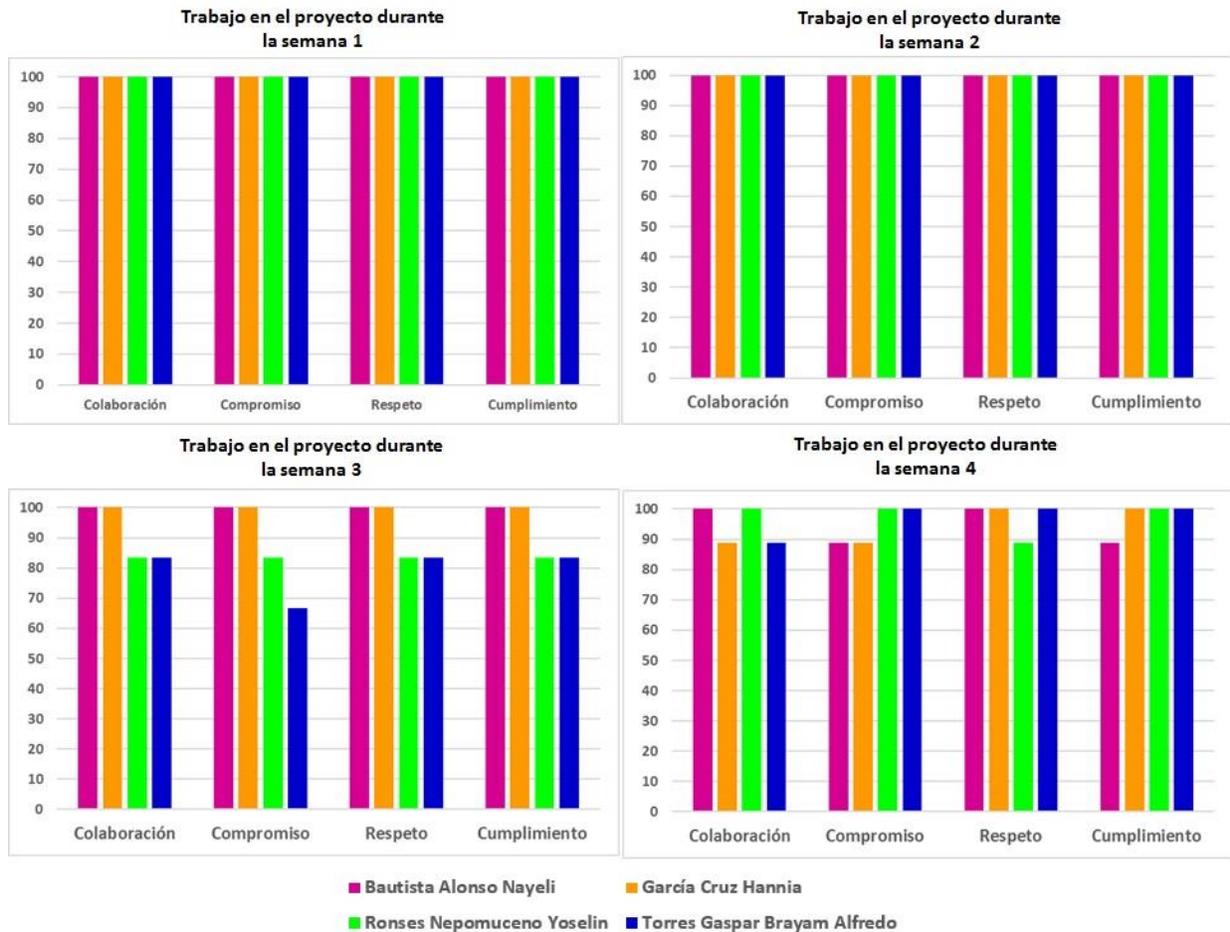


Figura 45. Porcentaje de respuestas al formato de evaluación del trabajo en equipo durante el desarrollo del proyecto Selva húmeda, se observa el porcentaje de cumplimiento asignado a cada estudiante por sus compañeros de equipo en cada una de las cuatro semanas trabajadas.

Evaluación del desempeño docente

Al finalizar la estrategia de Aprendizaje por Proyectos, se pidió a los estudiantes que evaluaran a la autora de este estudio, así como a la estrategia con ayuda de un cuestionario con escala tipo Likert. Los resultados obtenidos se presentan en la figura 46 en la cual se observa que las respuestas se encuentran en su mayoría hacia lo favorable, por lo que se concluye que a los estudiantes les gustó el actuar docente, así como la estrategia de Aprendizaje por Proyectos.

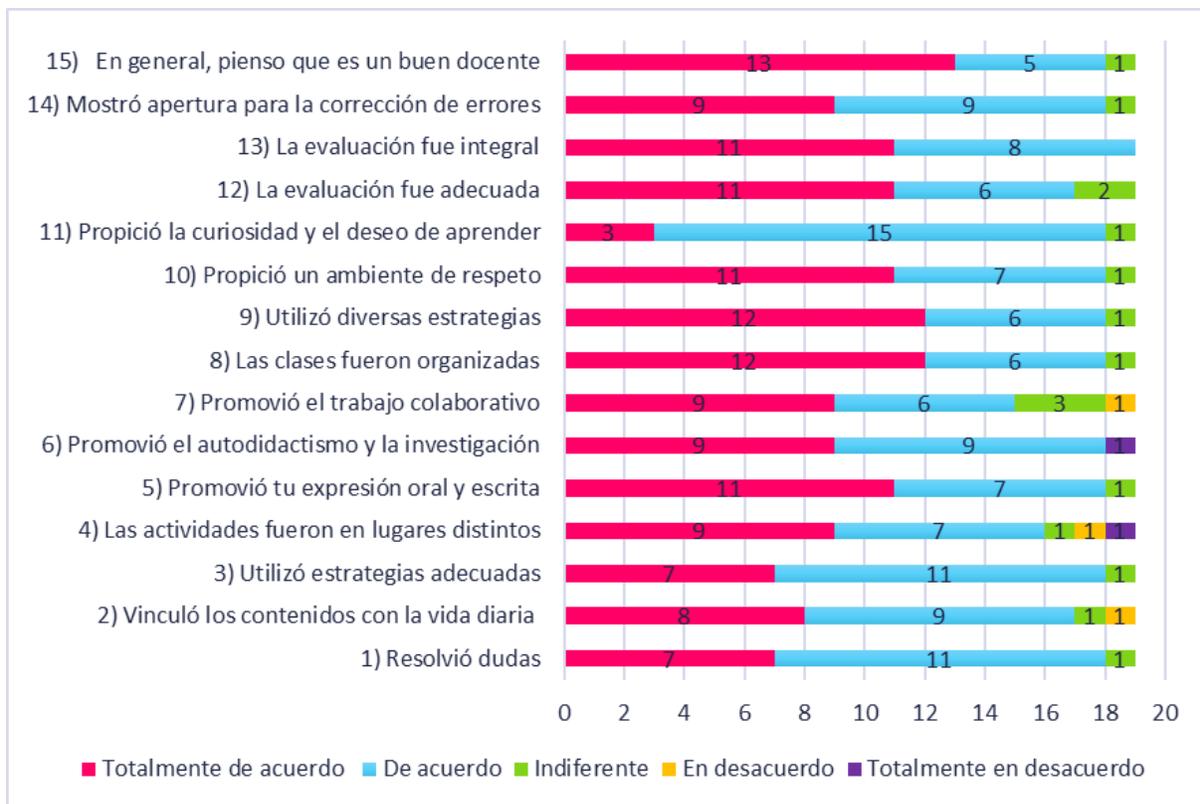


Figura 46. Evaluación del actuar docente durante la aplicación de la estrategia de Aprendizaje por Proyectos para el tema *Ecosistemas y sus problemáticas ambientales*. Se muestran las preguntas contenidas en el cuestionario y la cantidad de alumnos que respondieron el nivel de acuerdo o desacuerdo que tenían con las afirmaciones expresadas.

A manera de resumen, lo encontrado en el análisis de los datos es lo siguiente:

- El grupo control y el grupo experimental eran equivalentes antes de realizar la intervención de Aprendizaje por Proyectos.
- El grupo control obtuvo mejores calificaciones en el cuestionario de conocimientos en el pre y post-test. Sin embargo, el aumento de la media fue mayor en el grupo experimental comparando el pre y post-test.
- En lo que respecta a la calificación individual, el 80% de estudiantes del grupo experimental la mejoró en el post-test, y en el caso del grupo control fue solamente el 60%, cabe destacar que hubo un 13% de estudiantes del grupo control que disminuyeron su calificación, situación que no sucedió en el grupo experimental.
- El grupo experimental obtuvo un aumento mayor en las calificaciones pues en el pre-test la calificación más baja fue 1 y en el post-test la calificación más baja fue 5. En cambio, en el grupo control la calificación más baja del pre-test fue 3 y en el post-test fue 4.
- En ambos grupos se obtuvo una diferencia significativa entre el pre y post-test de conocimientos lo cual indica que los estudiantes aprendieron después de la intervención educativa. Sin embargo, si se considera el aumento en las medias, el grupo experimental aumentó más sus calificaciones.
- Respecto al cuestionario de actitudes, los grupos eran equivalentes en sus actitudes de cuidado al ambiente antes de realizar la intervención educativa.
- Al momento de comparar el pre y post-test del cuestionario de actitudes entre ambos grupos, nuevamente no se encontraron diferencias significativas, esto debido quizás a que no se contemplaron suficientes actividades dentro de la estrategia para reforzar el cambio de actitudes hacia el cuidado del medio ambiente.

- En el caso del grupo experimental, tampoco se obtuvieron diferencias significativas en las respuestas al cuestionario de actitudes a excepción de la pregunta dos donde los estudiantes mostraron un mayor interés hacia el mal uso de los recursos naturales, ya que la frecuencia de molestia aumentó entre el pre y post-test, esto puede reflejar una sensibilización al observar a su alrededor y las actitudes que tienen otras personas respecto al cuidado del ambiente.
- Referente a la presentación del proyecto, es importante trabajar más las soluciones a las problemáticas ambientales como estudiantes de bachillerato, el uso del lenguaje científico y las explicaciones verbales pues es donde se obtuvieron calificaciones bajas.
- Al comparar las maquetas del grupo control con el grupo experimental, las del primer grupo realmente no reflejaban las problemáticas ambientales y en el momento de las explicaciones frente al resto de los compañeros no se ahondó en el tema en comparación con el grupo experimental que sí lo hizo.
- En general, las actividades realizadas a lo largo de la estrategia de Aprendizaje por Proyectos, apoyaron a que los estudiantes construyeran su aprendizaje, ya que los instrumentos de evaluación fueron reflejando un aumento en la comprensión de los temas mientras se avanzaba en la unidad.
- Los alumnos externaron estar contentos con la estrategia didáctica y las dinámicas de clase, pues para ellos fue una experiencia nueva de construcción del aprendizaje.
- El desempeño docente durante la realización de la intervención de Aprendizaje por Proyectos fue bien evaluada pues a los estudiantes les gustó el actuar docente, así como la estrategia educativa.

Discusión de resultados

El ApP se concibe como una estrategia que promueve en los alumnos el aprendizaje integral, colaborativo, experiencial, entre otras habilidades (Galeana, 2006; Tippelt y Lindemann, 2001). Respecto a lo encontrado durante la investigación, es importante destacar que los estudiantes no estaban acostumbrados a esta forma de trabajo pues comúnmente sus clases en las diversas materias que tomaban eran de una orientación tradicional donde ellos fungían como meros receptores y al tener que enfrentarse a una nueva forma de aprendizaje, al inicio les costó un poco de trabajo e incluso se pudo notar una apatía al cambio.

Como se ha mencionado anteriormente, los estudiantes que llegan al IEMS, son habitantes de zonas marginadas de la Ciudad de México, que con frecuencia cuentan con un bajo rendimiento académico y bases pobres en lo que se refiere a estrategias y hábitos de estudio (Barojas y Ramírez, 2015). A pesar de que la estrategia fue aplicada a estudiantes del sexto semestre (a punto de egresar), es importante contemplar que no contaban con las habilidades (aprender por sí mismos, actitud y potencial crítico, toma de posturas y decisiones, análisis, autonomía y responsabilidad, resolución de problemas, dominio de estrategias de búsqueda, entre otras), que se espera que ya hayan desarrollado al llegar a esta etapa del bachillerato (IEMS, 2006), ya que esto se veía reflejado en el cumplimiento de las tareas, así como en la forma que realizaban la búsqueda de información y participación durante el desarrollo de las clases y el proyecto.

Sin embargo, una de las finalidades del ApP es apoyar a que los estudiantes desarrollen independencia, automonitoreo, comprensión de la problemática y ejercicio del pensamiento científico (Galeana, 2006; Tippelt y Lindemann, 2001). Esto pudo verse reflejado a lo largo del

desarrollo del proyecto, ya que los estudiantes se fueron involucrando cada vez más con sus compañeros de equipo, lo cual les ayudó a ir construyendo una solución a la problemática planteada.

Un paso importante del ApP es el de *decidir*, pues es aquí es donde los estudiantes deben dialogar y llegar a acuerdos en equipo, para posteriormente realizar en conjunto el proyecto; también durante la etapa de *realización del proyecto*, llegan a surgir problemáticas que en ésta experiencia fueron por ejemplo: incumplimiento de algún integrante del equipo en la realización de la actividad asignada, ausencia por enfermedad de algún integrante del equipo, falta de compromiso en la realización de las actividades asignadas, desinterés por las propuestas de los otros integrantes del equipo, entre otras.

Sin embargo, como lo menciona la bibliografía, es aquí cuando el docente debe intervenir para apoyar a que el equipo logre solucionar estas adversidades y así llegar al término del proyecto, ya que se debe promover en todo momento la empatía e importancia del trabajo colaborativo (Amamou y Cheniti-Belcadhi, 2018); para lograr lo anterior, se ocuparon las sesiones de tutoría, pues se preguntaba a cada equipo cómo habían trabajado a lo largo de la semana y si es que surgió algún conflicto que no hubieran podido resolver ellos solos; algunos estudiantes también aprovechaban los encuentros en el pasillo para aclarar algunas dudas e incluso de manera virtual se resolvían dudas sobre la realización del proyecto.

Existen algunas experiencias de ApP en temas como biodiversidad (Briones, 2016) y desarrollo de competencias en la materia de ecología y medio ambiente (Téllez, 2017), que concuerdan en gran medida con lo encontrado en este estudio. En dichas experiencias, con ayuda del ApP se promueve en los estudiantes la comprensión de esos temas específicos de la biología; también se propicia el trabajo colaborativo y les ayuda a proponer soluciones de cuidado a los ecosistemas y medio ambiente. Además, Briones (2016), señala la importancia del acompañamiento por el profesor, ya que los estudiantes acuden a él para que los oriente con las dudas que les surgen a lo largo del proyecto. Por su parte, Téllez (2017), indica la significancia de contar con diversos instrumentos de evaluación a lo largo de la estrategia, ya que esto visibiliza el avance de los estudiantes.

Maldonado (2008), menciona que los estudiantes al inicio se notan desubicados por la implementación de la estrategia pero que con el paso de las sesiones comienzan a notar avances en sus proyectos y eso los motiva a la adquisición del conocimiento, habilidades e incluso actitudes que son promovidas con este tipo de método.

Para este estudio, los estudiantes comentaron que les agradaron las actividades ya que pudieron englobar la información que se había trabajado a lo largo de las sesiones por lo que ahora veían la importancia de llevar una secuencia. Gracias a la participación de todos los alumnos, se pudo llegar a una conclusión sobre la importancia de conocer los componentes de los ecosistemas y cómo funcionan, para después involucrarse en la creación de propuestas para disminuir o frenar los daños que los seres humanos producen en el ambiente. También se hizo énfasis en el reconocimiento del

ser humano como especie que pertenece al ecosistema y que toda acción realizada lo afectará a él, junto con todo lo que le rodea.

La disposición del grupo control fue buena, pero les costaba trabajo adaptarse a las actividades y sobre todo cumplir con las tareas, pues no están acostumbrados a darle la importancia debida a la entrega de éstas, lo cual repercutía muchas veces en el avance de las actividades y la comprensión de los temas, y, al no contar con la información previa (solicitada en las tareas), se les dificultaba la secuencia de la clase y la relación con el proyecto de la unidad.

De manera general, todos los equipos trabajaron bien durante el desarrollo del proyecto, sin embargo, hubo que insistirles en todas las sesiones que fueran avanzando en la realización de su maqueta para que les alcanzara el tiempo antes de realizar la entrega. Un punto muy importante es que los estudiantes externaron que les había gustado entregar avances cada semana, pues esto les ayudó a dosificar el trabajo por lo que no se vieron muy apesurados a terminar la maqueta ya cercana la fecha de entrega.

El trabajo en equipo durante las primeras sesiones fue lento y pocas veces se logró concluir las actividades dentro del aula, sin embargo, con el paso de las clases los estudiantes se fueron apropiando de la manera de trabajo e incluso comenzaron a disfrutarla pues las dinámicas mejoraron y la actitud al trabajar con sus compañeros se observó que era más colaborativa y de participación. Es importante mencionar que ellos mismos externaron no estar acostumbrados a realizar este tipo de dinámicas dentro del aula, pues incluso el tener que moverse de lugar para trabajar en equipo les causaba conflicto y al inicio lo realizaban de una manera lenta.

Al comparar los resultados finales de los proyectos del grupo control y el grupo experimental se observó que las maquetas del grupo control no reflejaron de manera adecuada las problemáticas ambientales y durante la presentación de sus proyectos tampoco ahondaron mucho en la explicación de las problemáticas ambientales y las alternativas de solución que ellos darían como estudiantes de bachillerato, hubo incluso un equipo que dijo que no podrían hacer mucho como simples estudiantes.

Como se mencionó en la descripción del estilo docente del grupo control, las técnicas didácticas utilizadas eran en su mayoría ligadas a la enseñanza tradicional por lo que quizás eso pudo afectar el resultado ya que durante las presentaciones de los proyectos, los estudiantes del grupo control se enfocaron en mayor medida a proporcionar datos duros dejando de lado el análisis de las problemáticas ambientales y sus posibles soluciones que eran en objetivo principal de la unidad trabajada durante el desarrollo del proyecto. En cambio, los estudiantes del grupo experimental lograron concluir la importancia de buscar alternativas de solución a las problemáticas ambientales que plantearon y lo notable de su participación como integrantes de los ecosistemas para el cuidado al ambiente.

Un factor importante de rescatar es que los estudiantes a lo largo del proyecto aprendieron a autorregularse (Maldonado, 2008), ya que lograron solucionar los problemas que les surgieron, pues la presentación del proyecto se llevó a cabo sin ningún percance ni retraso.

Chen y Yang (2019), realizaron un metaanálisis de diferentes estudios que utilizaron el Aprendizaje por Proyectos como estrategia didáctica en comparación con la enseñanza tradicional y encontraron que el ApP resulta ser más eficaz para apoyar a los alumnos en su rendimiento académico; este estudio concuerda con lo encontrado por dichos autores ya que los resultados obtenidos muestran la efectividad del ApP como una estrategia eficaz para el conocimiento de los ecosistemas y sus problemáticas ambientales en comparación con la enseñanza tradicional.

Finalmente, en lo que se refiere a los resultados hallados respecto a la sensibilización y el cambio de actitudes hacia los ecosistemas y sus problemáticas ambientales, lo encontrado se puede deber a diversos factores como la necesidad de una intervención de más tiempo para poder incidir en el cambio de una actitud. Sin embargo, es importante rescatar que los estudiantes mostraron un mayor interés hacia el mal uso de los recursos naturales lo que refleja una sensibilización a observar a su alrededor las actitudes que tienen otras personas respecto al cuidado del ambiente. Efstratia (2014), menciona que el ApP promueve que los estudiantes tengan una conexión con problemas del mundo real y que así desarrollen habilidades significativas que podrían promover un cambio hacia un mundo mejor al mismo tiempo que se mejoran sus habilidades cognitivas.

Conclusiones

Considerando los resultados obtenidos, se concluye que:

La estrategia didáctica de Aprendizaje por Proyectos promueve la adquisición de conocimiento sobre los ecosistemas y sus problemáticas ambientales, ya que los estudiantes que trabajaron con ella obtuvieron un aumento en su desempeño académico, el cual puede observarse en las calificaciones obtenidas antes y después de la intervención educativa, junto con el resultado de las diversas evaluaciones que se llevaron a cabo durante el desarrollo del proyecto.

En lo que respecta a la sensibilización y cambio de actitudes positivas hacia los ecosistemas y sus problemáticas ambientales, no se encontraron diferencias significativas después de realizar la intervención de Aprendizaje por Proyectos.

El Aprendizaje por Proyectos promueve en los estudiantes la construcción de su aprendizaje con ayuda del intercambio de ideas, la reflexión y el análisis, al enfrentarse a problemáticas reales que los involucran.

Es muy importante dar seguimiento a lo largo del desarrollo del proyecto pues eso hace que los estudiantes se sientan acompañados en el proceso y seguros de lo que están aprendiendo.

Las evaluaciones a lo largo de la estrategia son necesarias para observar el adecuado desarrollo del proyecto y así intervenir en los requerimientos que les vayan surgiendo a los estudiantes.

Recomendaciones

En lo que se refiere a la experiencia de este estudio y lo que podría mejorarse debido a los problemas enfrentados es:

- Trabajar antes la comprensión lectora de los textos que se utilizan como fuentes de información.
- Motivar y guiar a los estudiantes la curiosidad por la búsqueda de información en diversas fuentes, así como la importancia de saber citar a los autores correctamente para dar crédito y evitar el plagio.
- En el caso específico de esta población, al tratarse de estudiantes que habitan en zonas marginales, ellos suelen contar con una autoestima baja en lo que se refiere a sus habilidades cognitivas (Borojas y Ramírez, 2015), por lo que es importante la motivación y valoración del trabajo que realizan.
- Respecto a las actitudes de cuidado al ambiente, sería importante trabajarlas durante más tiempo, con actividades que promuevan la reflexión sobre la importancia del cuidado al ambiente, quizás el abrir más foros de debate en donde se intercambien opiniones ayude a que cada estudiante autorreflexione. También si la escuela promueve actividades extracurriculares que motiven el cuidado al ambiente, el cambio de actitudes podría ser más notorio.

Referencias

- Aberastury, A. y Knobel, M. (1994). *La adolescencia normal. Un enfoque psicoanalítico*. México: Paidós Mexicana.
- Amamou, S. y Cheniti-Belcadhi, L. (2018). Tutoring In Project-Based Learning. *Procedia Computer Science*, 126, 176-185
- Arana, F. (1990). *Fundamentos de biología*. México: McGraw-Hill.
- Asamblea Comunitaria Miravalle. (s. f.). ¿Quiénes somos? Recuperado de <http://comunidadmiravalle.blogspot.mx/p/quienes-somos.html>
- Avendaño, P. R. C., Galindo, U. A. R. y Angulo, R. A. A. (2011). *Ecología y educación ambiental*. Culiacán, Sinaloa, México: Universidad Autónoma de Sinaloa, Dirección General de Escuelas Preparatorias. Recuperado de http://dgep.uas.edu.mx/librosdigitales/6to_SEMESTRE/54_Ecologia_y_Educacion_Ambiental.pdf
- Balzarini M.G., González L., Tablada M., Casanoves F., Di Rienzo J.A., Robledo C.W. (2008). Infostat. Manual del Usuario, Editorial Brujas, Córdoba, Argentina
- Begon, M., Harper, J. L. y Townsend, C. R. (1999). *Ecología. Individuos, poblaciones y comunidades*. Barcelona, España: Ediciones Omega.
- Bermudez, G. y De Longhi, A. L. (2008). La Educación Ambiental y la Ecología como ciencia. Una discusión necesaria para la enseñanza. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(2), 275-297. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART1_Vol7_N2.pdf
- Blair, G. M. y Jones, R. S. (1983). *Cómo es el adolescente y cómo educarlo*. Argentina: Paidós.
- Barojas, W. J. y Ramírez, O. G. (2015). Estrategias de aprendizaje para estudiantes con graves deficiencias al ingresar al bachillerato. *Perfiles Educativos*. 37(número especial), 69-88. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v37nspe/v37nspea6.pdf>
- Briones, G. J. A. (2016). *Aprendizaje Mediante Proyectos (AMP), una forma de enseñar el tema de la biodiversidad* (Tesis de maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Buzan, T. (2004). *Cómo crear mapas mentales*. España: Urano.
- Calcáneo, G. M. G. I., De la Cueva, B. B. L. y Lozano, L. M. (2014). *Libro de texto para la asignatura de Biología II*. Recuperado de

- http://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/prof/matdidac/paquedic/libro_biologia2.pdf
- Carabias, J., Meave, J. A., Valverde, T. y Cano-Santana, Z., (2009). *Ecología y medio ambiente en el siglo XXI*. México: Pearson Educación.
- Carleton-Hug, A. y Hug, W. (2010). Challenges and opportunities for evaluating environmental education programs. *Evaluation and Program Planning*, 33, pp. 159-164.
- Chapa, K.L. (2011, 13 octubre). La intuición, una mala asesora. *Animal político*. Recuperado de <https://www.animalpolitico.com/lo-que-mexico-evalua/la-intuicion-una-mala-asesora/>
- Chen, C. -H. y Yang, Y. -C. (2019). Revisiting the effects of Project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis investigating moderators. *Educational Research Review*, 26, 71-81
- Contreras, R. S. (2012). *Actitudes ambientales de los estudiantes de secundaria en Baja California: características personales y académicas* (tesis de maestría). Universidad Autónoma de Baja California, Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo, México.
- Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora (2010). *Ecología y medio ambiente*. Recuperado de http://www.sibalcobachsonora.com/Materiales/SDH02/unidad_3/ECOLOGIA_Y_MEDIO_AMBIENTE.pdf
- Cuenca, A. B. (noviembre de 2017). Instrumentos para evaluar el aprendizaje de contenidos procedimentales. Clase llevada a cabo dentro de la asignatura Evaluación educativa, MADEMS (Biología), Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, México.
- Curtis, H. y Barnes, N. S. (2000). *Biología*. Sexta edición. Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana.
- De Miguel, D., M. (2005). Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el Espacio Europeo de Educación Superior. Recuperado de <http://personales.unican.es/salvadol/programas/POLproyectos.pdf>
- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., González L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2018. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- Díaz-Barriga, A. F. (2006). *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*. México: McGraw-Hill.
- Efstratia, D. (2014). Experiential education through project based learning. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 152, 1256-1260

- Enkerlin, E. C., Cano, G., Garza, R. A. y Vogel, E. (1997). *Ciencia ambiental y desarrollo sostenible*. México: Thomson.
- Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades. (2015). *Desarrollo sustentable*. México: Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades. Recuperado de <http://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia2/unidad2/desarrolloSustentable/introduccion>
- Equihua, Z. M. y Benítez, B. G. (1990). *Dinámica de las comunidades ecológicas. El universo de la biología*. Segunda edición, México: Trillas ANUIES.
- Galeana, L. (2006). Aprendizaje basado en proyectos. *Revista Ceupromed*, 1(27). Recuperado de <http://ceupromed.ucol.mx/revista/PdfArt/1/27.pdf>
- Galván, H. S. C. y Bojórquez, C. L. (2002). *Biología*. México: Santillana.
- García, J. E. (2003). Investigando el ecosistema. *Revista Investigación en la escuela*, 51, 83-100. Recuperado de <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/60969>
- Gil, Q. M. J. y Martínez, P. B. (1992). Problemática en la enseñanza/aprendizaje de la ecología. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, (14), 67-70. Recuperado de http://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1281626543.pdf
- Gómez, G. M. Danglot, B. C. y Vega, F. L. (2003). Sinopsis de pruebas estadísticas no paramétricas. Cuándo usarlas. *Revista Mexicana de Pediatría*, 22(2), 91-99. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2003/sp032i.pdf>
- González, G. F. M. (2014). *El Mapa Conceptual y el Diagrama UVE*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- González, G. J., Fernández, Á. A. y Segura, P. L. (1982) *Ecología I*. Segunda edición, México: Trillas ANUIES.
- Govea, V. A. y García, S. S. (2009). *Biología 2*. México: Modalidad semiescolar del Sistema de Bachillerato del Gobierno del D. F. Recuperado de http://www.iems.df.gob.mx/seccion-materiales-semi-escolarizado_205-1.html
- Gutiérrez, M. (1995). *Ecología. Salvemos el planeta Tierra*. México: Limusa.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C. y Baptista, L. P. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta edición. México: Mc Graw Hill.
- Horrocks, J. E. (1984). *Psicología de la adolescencia*. México: Trillas.
- Instituto de Educación Media Superior (IEMS). (2002). *Sistema de Bachillerato del Gobierno del Distrito Federal. Biología*.

- Instituto de Educación Media Superior (IEMS). (2006). Proyecto educativo del Instituto de Educación media superior. Recuperado de <http://www.iems.cdmx.gob.mx/descargar-Proyectoeducativo.pdf>
- Instituto de Educación Media Superior (IEMS). (2012). Dosificación programática. Ámbito disciplinar de ciencias. Asignaturas de biología.
- Instituto de Educación Media Superior (IEMS). (2013). Fundamentación del proyecto educativo. Recuperado de <http://www.iems.cdmx.gob.mx/descargar-a5427117a0a403c49b034f82d1ab333a.pdf>
- Instituto de Educación Media Superior (IEMS). (2016a). Historia del IEMS. Recuperado de http://www.iems.cdmx.gob.mx/seccion-historia-iems_301-1.html
- Instituto de Educación Media Superior (IEMS). (2016b). Plan de estudios. Recuperado de http://www.iems.df.gob.mx/seccion-plan-estudios_102-1.html
- Kormondy, E. (1985). *Conceptos de ecología*. Cuarta edición, Madrid, España: Alianza
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *New York University, Archives of Psychology*, 22, 5-55.
- Lomelí, L. M. G. (1991). Acerca de la enseñanza de la biología. *Revista de Educación Superior*. 20 (77), 1-11. Recuperado de http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista77_S2A1ES.pdf
- Maldonado, P. M. (2008). Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos. Una experiencia en educación superior. *Revista de Educación Laurus*. 14 (28), 158-180. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111716009>
- Mazzitelli, C. A. y Aparicio, M. T. (2009). Las actitudes de los alumnos hacia las Ciencias Naturales, en el marco de las representaciones sociales, y su influencia en el aprendizaje. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 8 (1), 193-215. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART11_Vol8_N1.pdf
- Oñate, O. L. (2008). *Biología*. México: Cengage Learning.
- Pérez, C. C. (2005). *Análisis de una estrategia didáctica para el desarrollo de la capacitación para la acción a favor del medio en alumnos de secundaria* (tesis de doctorado). Universidad de Granada, España.
- Pimienta, P. J. (2012). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje. Docencia universitaria basada en competencias*. México: Pearson.
- Planas, M. J. (1985). *Elementos de biología*. Tercera edición. Barcelona, España: Omega.

- Quevedo, R. L. M. y Cabrera, M. V. (2014). Diversidad de los seres vivos. Universidad Nacional Autónoma de México, México: *Apoyo académico para la educación Media Superior*. Recuperado de <http://www.objetos.unam.mx/biologia/diversidadSeresVivos/index.html>
- Reverte B. J., Gallego, S. A. J., Molina, C. R. y Satorre, C. R. (julio de 2007). El aprendizaje basado en proyectos como modelo docente. Experiencia interdisciplinaria y herramientas groupware. En Thomson Paraninfo (Editor), *XIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*. Congreso llevado a cabo en Madrid, España.
- Sánchez, V. A. (1987). *Conservación biológica en México. Perspectivas*. México: Universidad Autónoma Chapingo.
- SEMARNAT (2012). Impacto ambiental. Recuperado de <http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestion-ambiental/impacto-ambiental-y-tipos>
- Sutton, D. B. y Harmon, N. P. (2000). Fundamentos de ecología. México: Limusa.
- Téllez, H. M. (2017). *Propuesta de Aprendizaje por Proyectos (ApP) utilizando la técnica del lombricompostaje en la educación Media Superior* (Tesis de maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Tippelt, R., y Lindemann, H. (2001). El método de proyectos. *El Salvador, München, Berlin*. Recuperado de <http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1KFJWWJ3B-11D27DY-1P5D/metodo%20proyectos.pdf>
- Urdiales, I. M. E., Leyva, T. P. y Villareal, P. G. (2006). Diseños de investigación no experimental. En R. Landero Hernández y M. T. González Ramírez. (Ed.), *Estadística con SPSS y metodología de la investigación* (79-100). México: Trillas
- Valbuena, U. E. O., Correa, M. A, y Amórtegui C. E. (2012). La enseñanza de la Biología ¿un campo de conocimiento? Estado del arte 2007-2008. *Tecné, Episteme y Didaxis. Primer semestre de 2012*, (31), 67-90. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/ted/n31/n31a05.pdf>
- Vásquez, T. G. A. M. (2001). *Ecología y formación ambiental*. Segunda edición, Colombia: McGraw-Hill
- Vázquez, A. y Manassero, M. (2005). Actitudes de los jóvenes en relación con los desafíos medio-ambientales. *Infancia y Aprendizaje*, 28 (3), 309-327.

Anexo A



Datos generales	
Maestrante:	Biól. Flor Fabiola Morales Huautla
Institución:	Instituto de Educación Media Superior de la Ciudad de México
Plantel:	Iztapalapa 3 “Miravalle”
Asignatura:	Biología II
Semestre escolar:	Sexto

Programa	
Unidad temática:	Problemáticas ambientales actuales
Objetivo de la asignatura:	El estudiante comprenderá que el hombre forma parte integral del ecosistema, reconocerá la necesidad de preservar la estabilidad tanto ecológica como individual, a través de la discriminación de aquellas acciones que la perturben y propondrá alternativas de solución a problemáticas ambientales y de la salud.
Objetivo de la unidad:	El estudiante analizará los principales problemas ambientales ocasionados por el hombre mediante la búsqueda de información que le permita proponer alternativas de solución, fomentando actitudes de compromiso y respeto hacia la naturaleza.

Sesión 1						
Objetivo de la sesión	Contenidos temáticos	Actividades de enseñanza	Actividades de aprendizaje	Recursos didácticos	Tiempo	Evaluación
El estudiante conocerá la importancia de buscar soluciones a los principales problemas ambientales ocasionados por el hombre, así como la forma de trabajo del ApP	Introducción a la unidad 'Problemáticas ambientales actuales'	<p>Apertura La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Presentará la unidad y el modo de trabajo durante la misma. 	<p>Apertura Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Tomarán nota de las características del Aprendizaje por Proyectos (ApP). 	Pizarrón blanco Plumones Libreta de apuntes Laptop Proyector Presentación <i>Introducción a la unidad</i> <i>'Problemáticas ambientales actuales'</i>	25 min.	
		<p>Desarrollo La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Explicará que, durante toda la unidad, como proyecto, desarrollarán una maqueta de máximo 40cmX40cmX40cm, procurando que los componentes se encuentren proporcionados. Dentro de la maqueta deberá poderse observar un problema ambiental que represente al ecosistema asignado (este tendrá que ser investigado por el estudiante). Las preguntas que guiarán el proceso de ApP son: ¿cuáles son los problemas causados por la humanidad que afectan al ecosistema?; ¿en qué afectan estos problemas al flujo de energía y materia dentro del ecosistema?; ¿existe explotación de recursos naturales en el ecosistema?; si existen problemas ambientales en el ecosistema, ¿solamente lo afectarán a él o tendrá efectos a nivel global? y ¿qué soluciones como estudiantes de bachillerato podemos dar a la problemática ambiental del ecosistema? Conformará los equipos de trabajo y pedirá a los estudiantes que establezcan roles de actividades y que elaboren una lista de actividades que crean necesarias para la realización del proyecto que deberán anotar en la calendarización. Retroalimentará a cada equipo para orientarlos en la elaboración del proyecto. Explicará la forma de evaluación de la unidad. Dará algunas pequeñas recomendaciones de cómo buscar información. 	<p>Desarrollo Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Escucharán atentamente la explicación de la maestrante y tomarán nota de lo más importante. Conformarán equipos y roles de trabajo conforme a las instrucciones de la maestrante. Se organizarán y crearán una lista de actividades que crean son necesarias realizar para la elaboración del proyecto. Tomarán nota de la retroalimentación y observaciones que realice la maestrante. Tomarán nota de la forma de evaluación de la unidad. Tomarán nota sobre los tips para la búsqueda de información. 	Pizarrón blanco Plumones Libreta de apuntes Laptop Proyector Presentación <i>Introducción a la unidad</i> <i>'Problemáticas ambientales actuales'</i> Rúbrica para la evaluación del proyecto <i>Ecosistemas y sus problemáticas ambientales</i> Documento <i>Calendario de actividades sobre Ecosistemas y su conservación</i>	50 min.	
		<p>Cierre La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Aplicará los cuestionarios diagnóstico de la unidad (pre-test). Pedirá a los estudiantes que investiguen de tarea el concepto de simbiosis y que para la siguiente clase lo traigan anotado en su libreta de apuntes. También que para la sesión 4 deberán traer un boceto de la maqueta que quieren realizar. Explicará a los estudiantes que en la sesión 7 hablarán sobre las características principales del ecosistema que les tocó trabajar, por lo que deberán tener investigado para ese momento como mínimo las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> • Clima • Flora • Fauna • Localización (latitud, longitud y altitud) • Precipitación anual • Temperatura media anual 	<p>Cierre Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Contestarán los cuestionarios diagnóstico de la unidad. Tomarán nota de las tareas. 	Cuestionarios diagnóstico (pre-test). Libreta de apuntes Pizarrón blanco Plumones	15 min.	<p>Diagnóstica Cuestionario de conocimientos sobre <i>Ecosistemas y sus problemáticas ambientales</i></p> <p>Cuestionario de actitudes sobre <i>Ecosistemas y sus problemáticas ambientales</i></p>

Sesión 2						
Objetivo de la sesión	Contenidos temáticos	Actividades de enseñanza	Actividades de aprendizaje	Recursos didácticos	Tiempo	Evaluación
El estudiante reconocerá los diferentes tipos de simbiosis que existen en la naturaleza.	Concepto de simbiosis y sus modalidades	<p>Apertura</p> <p>La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Les explicará a los estudiantes cómo está conformado un mapa cognitivo tipo sol y les pedirá que ahí anoten los conceptos surgidos de la dinámica siguiente. Preguntará a los estudiantes a manera de lluvia de ideas lo que buscaron sobre el concepto de simbiosis y las anotará en el pizarrón. 	<p>Apertura</p> <p>Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Anotarán en su cuaderno un mapa cognitivo tipo sol para organizar las ideas surgidas. Participarán en la dinámica de lluvia de ideas. 	<p>Pizarrón blanco</p> <p>Plumones</p> <p>Libreta de apuntes</p>	15 min.	
		<p>Desarrollo</p> <p>La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Repartirá entre los estudiantes de manera individual un texto sobre simbiosis y pedirá que lo lean individualmente. Formará cinco equipos de cuatro personas y les entregará un documento con una serie de actividades relacionadas con el tema, les pedirá que las discutan y resuelvan. Dirigirá una plenaria para compartir las respuestas de todos los equipos, dando retroalimentación. 	<p>Desarrollo</p> <p>Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Leerán de manera individual el texto proporcionado por la maestrante. Trabajarán en equipo colaborativamente discutiendo y desarrollando las actividades que la maestrante les proporcionó. Participarán en la plenaria compartiendo las respuestas que cada equipo acordó. 	<p>Texto <i>Relaciones interespecíficas: simbiosis</i></p> <p>Documento <i>Actividad sobre tipos de simbiosis</i></p> <p>Formato de evaluación para la actividad sobre tipos de simbiosis.</p>	60 min.	
		<p>Cierre</p> <p>La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Les pedirá a los estudiantes que por equipo compartan el por qué es importante la simbiosis en la naturaleza, así como los ejemplos que existen. Se retomará la actividad de apertura para comparar la información previa y lo aprendido para poder complementar la información. 	<p>Cierre</p> <p>Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Compartirán en equipo con el resto de sus compañeros el por qué es importante la simbiosis en la naturaleza, así como los ejemplos que existen. 	<p>Pizarrón</p> <p>Plumones</p>	15 min.	<p>Formativa</p> <p>Formato de evaluación para la actividad sobre tipos de simbiosis (la maestrante revisará las actividades con ayuda del formato para la evaluación de actividades de simbiosis y los regresará retroalimentados la siguiente sesión).</p>

Sesión 3						
Objetivo de la sesión	Contenidos temáticos	Actividades de enseñanza	Actividades de aprendizaje	Recursos didácticos	Tiempo	Evaluación
El estudiante reconocerá algunos tipos de simbiosis y su importancia en la naturaleza.	Ejemplos de simbiosis	<p>Apertura La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Anotará en el pizarrón la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los tipos de simbiosis que existen?, pedirá a los estudiantes que levanten la mano y participen respondiéndola, ella anotará las ideas en el pizarrón. 	<p>Apertura Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Participarán de manera aleatoria respondiendo a la pregunta planteada por la maestrante. 	<p>Pizarrón blanco</p> <p>Plumones</p> <p>Libreta de apuntes</p>	15 min.	
		<p>Desarrollo La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Explicará cómo se realiza una V de Gowin y con ayuda de los estudiantes en el pizarrón comenzarán a elaborar una para el tema de esta práctica. Organizará cinco estaciones de trabajo. 1) Plantas con micorrizas, 2) Flor de lili con abeja, 3) búlgaros o kéfir, 4) ejemplares de líquen y 5) Elaboración de la V de Gowin. Pedirá a los estudiantes que observen las relaciones de simbiosis que existen entre los organismos de cada estación y con ayuda de la información trabajada la clase anterior, identifiquen el tipo de simbiosis que presentan los organismos. 	<p>Desarrollo Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Trabajarán en equipo (los previamente asignados para la elaboración del proyecto) y tomarán nota en su cuaderno de cómo debe realizarse una V de Gowin para el reporte de su práctica de laboratorio. Observarán con ayuda del microscopio las características de los ejemplares de seres vivos y realizarán anotaciones correspondientes para poder resolver la pregunta de investigación por equipos. 	<p>Laptop</p> <p>Proyector</p> <p>Presentación <i>Práctica 'Tipos de simbiosis'</i></p> <p>Cuadernillo de prácticas de laboratorio</p> <p>Pizarrón</p> <p>Plumones</p> <p>Ejemplares de: líquenes, flor de lili, abeja, plantas con micorrizas, plantas sin micorrizas, búlgaros</p> <p>Microscopio estereoscópico</p> <p>Microscopio óptico</p> <p>Porta objetos</p> <p>Cubre objetos</p> <p>Cajas Petri</p> <p>Agujas de disección</p>	60 min.	<p>Formativa Formato para la evaluación del trabajo en laboratorio (este desempeño se considera de manera individual y será evaluado por la maestrante).</p>
		<p>Cierre La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pedirá a los estudiantes que por equipo compartan si ellos consideran que esos organismos representan un ejemplo de simbiosis y por qué. 	<p>Cierre Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Explicarán cada uno de los ejemplos de simbiosis vistos en la práctica. <p>De tarea quedará concluir el diagrama V de Gowin y entregarlo en limpio por equipo.</p>		15 min.	<p>Compendiada Rúbrica para evaluar la V de Gowin (esta la evaluará la maestrante y entregará por escrito junto con la retroalimentación).</p>

Sesión 4						
Objetivo de la sesión	Contenidos temáticos	Actividades de enseñanza	Actividades de aprendizaje	Recursos didácticos	Tiempo	Evaluación
El estudiante identificará los avances y necesidades de su proyecto de ecosistema.	Seguimiento del proyecto de ecosistemas (ApP), dudas y retroalimentación	<p>Apertura La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pedirá a cada equipo que le expliquen su dinámica de trabajo referente al proyecto de su ecosistema asignado (boceto de maqueta). 	<p>Apertura Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Por equipo compartirán con el resto del grupo sus avances y dudas que tenga sobre el proyecto del ecosistema a presentar al concluir la unidad (boceto de maqueta). 	Libreta de apuntes	15 min.	
		<p>Desarrollo La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Indicará a los estudiantes que trabajen en equipos para seguir con los avances a su proyecto y pasará a cada equipo para resolver dudas sobre la maqueta a trabajar. Este tiempo los estudiantes podrán aprovechar para ponerse de acuerdo en las cuestiones concernientes al proyecto o para elaborar los materiales necesarios para montar su ecosistema. Retroalimentará a cada equipo en sus avances al proyecto. 	<p>Desarrollo Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Trabajarán en equipo y externarán las dudas que puedan surgir de acuerdo con la maqueta del proyecto. Se coordinarán con la maestrante para la retroalimentación a sus avances del proyecto. 	Pizarrón blanco Plumones Libreta de apuntes	40 min.	<p>Formativa Formato de evaluación para el trabajo en equipo (esta evaluación se realizará entre pares para poder identificar el desarrollo de los avances del proyecto). La lista será entregada a la maestrante para poder observar cómo se va desarrollando el proyecto.</p>
		<p>Cierre La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pedirá a cada estudiante que diga en una palabra cómo se siente hasta ese momento con el trabajo realizado. Pedirá a los estudiantes que investiguen de tarea el concepto de taxonomía, sistemática y biodiversidad y que para la siguiente clase lo traigan anotado en su libreta de apuntes. 	<p>Cierre los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Dirán en una palabra cómo se sienten hasta ese momento con el trabajo realizado. Anotará la tarea para la siguiente sesión. 	Pizarrón blanco Plumones Libreta de apuntes	5 min.	

Sesión 5

Objetivo de la sesión	Contenidos temáticos	Actividades de enseñanza	Actividades de aprendizaje	Recursos didácticos	Tiempo	Evaluación
El estudiante identificará los criterios de clasificación, las categorías taxonómicas y los principales grupos taxonómicos reconocidos en la actualidad.	Criterios de clasificación, categorías taxonómicas y principales grupos taxonómicos reconocidos en la actualidad.	<p>Apertura La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Preguntará a los estudiantes cuáles fueron las definiciones y conceptos que encontraron de taxonomía y biodiversidad, anotará las ideas principales en el pizarrón y pedirá a los estudiantes que ellos realicen sus anotaciones dentro de un mapa cognitivo tipo sol. 	<p>Apertura Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Anotarán en su cuaderno un mapa cognitivo tipo sol para organizar las ideas surgidas durante la dinámica de lluvia de ideas. 	<p>Pizarrón blanco</p> <p>Plumones</p> <p>Libreta de apuntes</p>	15 min.	
		<p>Desarrollo La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Con ayuda de una presentación en diapositivas de power point, <i>Criterios de clasificación, categorías taxonómicas y principales grupos taxonómicos reconocidos en la actualidad</i>, explicará a los estudiantes las ideas principales sobre la taxonomía actual. Les pedirá que en su cuaderno vayan anotando los conceptos que consideren son más importantes. Les proporcionará a los estudiantes un documento con un ejercicio de un mapa de categorías y grupos taxonómicos, les pedirá que lo resuelvan por equipos. Pedirá a los estudiantes que intercambien sus mapas para ser evaluados y dirigirá una plenaria para que entre todos los estudiantes se elabore el mapa taxonómico de los seres vivos. Se buscará disipar las dudas que surjan. 	<p>Desarrollo Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Tomarán nota de la exposición de la maestrante. En equipos resolverán el mapa y discutirán por qué colocan en cada lugar cada taxón. Intercambiarán sus mapas entre equipos y participarán en plenaria para elaborar entre todos, el mapa, lo cual ayudará a evaluar los mapas de sus compañeros. 	<p>Laptop</p> <p>Proyector</p> <p>Diapositivas con el tema de <i>Criterios de clasificación, categorías taxonómicas y principales grupos taxonómicos reconocidos en la actualidad</i></p> <p>Libreta de apuntes</p> <p>Documento <i>Mapa taxonómico de dominios, reinos, divisiones y clases</i></p>	60 min.	<p>Formativa El mapa taxonómico de dominios, reinos, divisiones y clases se evaluará con ayuda de un formato de evaluación específico (un equipo evaluará el trabajo de otro equipo).</p>
		<p>Cierre La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Recordará a los estudiantes que la siguiente sesión se trabajará la parte práctica de la teoría vista en esa clase por lo que no deben olvidar revisar previamente la práctica de su cuadernillo, así como navegar por el sitio web http://objetos.unam.mx/biologia/diversidadSeresVivos/index.html 	<p>Cierre Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Externarán si es que tienen alguna duda referente al tema visto en clase y/o la tarea. 		15 min.	

Sesión 6						
Objetivo de la sesión	Contenidos temáticos	Actividades de enseñanza	Actividades de aprendizaje	Recursos didácticos	Tiempo	Evaluación
El estudiante obtendrá un panorama general de la diversidad biológica analizando diferentes organismos y utilizando criterios de la clasificación a partir de una clave simplificada para ubicarlos taxonómicamente.	Diversidad y taxonomía	<p>Apertura La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Explicará el objetivo, así como el procedimiento a seguir durante la práctica. Pedirá a los estudiantes que comiencen a elaborar la V de Gowin correspondiente a esa práctica de laboratorio. Si es necesario se anotarán conceptos clave en el pizarrón. 	<p>Apertura Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Comenzarán a realizar la V de Gowin correspondiente a la práctica de diversidad y taxonomía. 	<p>Pizarrón blanco</p> <p>Plumones</p> <p>Libreta de apuntes</p> <p>Práctica '<i>Diversidad y taxonomía</i>' del cuadernillo</p>	15 min.	
		<p>Desarrollo La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Organizará cinco estaciones de trabajo 1) Reino protocista, 2) plantae, 3) Reino animalia, 4) Reino fungi, 5) Reino bacteria. Pedirá a los estudiantes que observen a los organismos pertenecientes al mismo reino y que realicen anotaciones sobre sus características en sus cuadernos. Para dicha identificación, podrán apoyarse de la clave taxonómica de su cuadernillo, así como del mapa taxonómico elaborado la clase anterior, si tienen dudas ella las pasará a resolver por cada equipo de trabajo. A la par deberán ir elaborando su V de Gowin. 	<p>Desarrollo Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Trabjarán en equipo y tomarán nota de las observaciones realizadas a los organismos, así como de los criterios utilizados para identificarlos con ayuda de su manual de prácticas de laboratorio. Elaborarán la V de Gowin por equipo procurando llegar a conclusiones de la actividad. 	<p>Cuadernillo de prácticas de laboratorio</p> <p>Pizarrón</p> <p>Plumones</p> <p>Ejemplares distintos organismos biológicos</p> <p>Microscopio estereoscópico</p> <p>Microscopio óptico</p> <p>Cajas Petri</p> <p>Agujas y pinzas de disección</p> <p>Mapa taxonómico elaborado la sesión anterior</p> <p>Porta y cubreobjetos</p>	60 min.	<p>Formativa Formato para la evaluación del trabajo en laboratorio (este desempeño se considera de manera individual y será evaluado por la maestrante).</p>
		<p>Cierre La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pedirá a los estudiantes que por equipo compartan sus conclusiones. 	<p>Cierre Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Compartirán con el resto de la clase sus conclusiones de la práctica. <p>De tarea quedará concluir el diagrama V de Gowin y entregarlo en limpio por equipo.</p>		15 min.	<p>Compendiada Rúbrica para evaluar la V de Gowin (esta la evaluará la maestrante y entregará por escrito junto con la retroalimentación).</p>

Sesión 7						
Objetivo de la sesión	Contenidos temáticos	Actividades de enseñanza	Actividades de aprendizaje	Recursos didácticos	Tiempo	Evaluación
El estudiante conocerá el concepto de ecosistema, sus propiedades e interrelaciones y explicará las principales características que componen al ecosistema que le corresponde dentro de su proyecto de la unidad.	Análisis del concepto de ecosistema, sus propiedades e interrelaciones.	<p>Apertura La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pedirá a un par de estudiantes que pasen a dibujar un ecosistema al pizarrón y que lo expliquen brevemente a sus compañeros. 	<p>Apertura Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pasarán a dibujar en el pizarrón un ecosistema para explicar el concepto que tienen sobre el mismo. 	<p>Pizarrón blanco</p> <p>Plumones</p> <p>Libreta de apuntes</p>	10 min.	
		<p>Desarrollo La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pedirá a cada equipo que pase a exponer sobre el ecosistema que le fue asignado para trabajar en el proyecto considerando las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> Clima Flora Fauna Localización (latitud, longitud y altitud) Precipitación anual Temperatura media anual <p>Mientras cada equipo expone, el resto de los estudiantes deberá ir anotando la información en un cuadro comparativo en su cuaderno.</p>	<p>Desarrollo Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pasarán a exponer en equipos el ecosistema que les tocó y anotarán en un cuadro comparativo las principales características, esto último será de manera individual en su cuaderno. 	<p>Pizarrón blanco</p> <p>Plumones</p> <p>Libreta de apuntes</p>	70 min.	
		<p>Cierre La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Proporcionará a los estudiantes algunas fuentes bibliográficas para que puedan ampliar la información que ya tienen de sus ecosistemas. Recordará a los estudiantes que la siguiente sesión se trabajará sobre los avances a su proyecto por lo que deberán llevar su maqueta. 	<p>Cierre Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Externarán si es que tienen alguna duda referente al tema visto en clase. Tomarán nota del recordatorio de la maestrante. 		10 min.	

Sesión 8						
Objetivo de la sesión	Contenidos temáticos	Actividades de enseñanza	Actividades de aprendizaje	Recursos didácticos	Tiempo	Evaluación
El estudiante identificará los avances y necesidades de su proyecto de ecosistema.	Seguimiento del proyecto de ecosistemas (ApP), dudas y retroalimentación	<p>Apertura</p> <p>La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pedirá a cada equipo que exponga los avances que tienen hasta el momento en su proyecto y las dudas que les han surgido. 	<p>Apertura</p> <p>Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Por equipo compartirán con el resto del grupo sus avances y dudas que tenga sobre el proyecto del ecosistema a presentar al concluir la unidad. 	<p>Pizarrón blanco</p> <p>Plumones</p> <p>Libreta de apuntes</p>	15 min.	
		<p>Desarrollo</p> <p>La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Indicará a los estudiantes que trabajen en equipos para seguir con los avances a su proyecto y pasará a cada equipo para resolver dudas. Este tiempo los estudiantes podrán aprovechar para ponerse de acuerdo en las cuestiones concernientes al proyecto o para elaborar los materiales necesarios para montar su ecosistema. Retroalimentará a cada equipo en sus avances al proyecto. 	<p>Desarrollo</p> <p>Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Trabajarán en equipo y externarán las dudas que puedan surgir a la maestrante. Se coordinarán con la maestrante para la retroalimentación a sus avances del proyecto. 	<p>Pizarrón blanco</p> <p>Plumones</p> <p>Libreta de apuntes</p>	40 min.	<p>Formativa</p> <p>Formato de evaluación para el trabajo en equipo (esta evaluación se realizará entre pares para poder identificar el desarrollo de los avances del proyecto). La lista será entregada a la maestrante para poder observar cómo se va desarrollando el proyecto.</p>
		<p>Cierre</p> <p>La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Le pedirá a cada estudiante que diga en una palabra cómo se siente hasta ese momento con el trabajo realizado. Pedirá a los estudiantes que investiguen de tarea observando algún video en la plataforma de internet de YouTube; los conceptos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> Cadenas alimentarias Tramas alimentarias Niveles tróficos Productores primarios Tipos de consumidores Biomasa Productividad Leyes de la termodinámica El diezmo ecológico <p>Los conceptos deberán estar anotados en su libreta, así como el lugar de donde fueron tomados.</p>	<p>Cierre</p> <p>Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Dirán en una palabra cómo se sienten hasta ese momento con el trabajo realizado. Tomarán nota de la tarea y externarán si tienen dudas. 		5 min.	

Sesión 9

Objetivo de la sesión	Contenidos temáticos	Actividades de enseñanza	Actividades de aprendizaje	Recursos didácticos	Tiempo	Evaluación
El estudiante comprenderá la relación que existe entre los conceptos de cadenas y tramas alimentarias, niveles tróficos, productores primarios, tipos de consumidores, biomasa, productividad, leyes de la termodinámica y del diezmo ecológico.	Relaciones tróficas y el flujo de energía en los ecosistemas y en la biósfera: cadenas, tramas alimentarias, niveles tróficos, productores primarios, tipos de consumidores, biomasa, productividad, leyes de la termodinámica y del diezmo ecológico.	<p><u>Apertura</u> La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Dirigirá una plenaria con las investigaciones previas que realizaron los estudiantes referentes a los conceptos dejados de tarea. 	<p><u>Apertura</u> Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Anotarán en su cuaderno algunas ideas que complementen lo que ellos ya tenían previamente escrito. 	<p>Pizarrón blanco</p> <p>Plumones</p> <p>Libreta de apuntes</p>	20 min.	
		<p><u>Desarrollo</u> La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pedirá a los estudiantes que conformen tres equipos y que, con los conceptos previamente investigados, elaboren un organizador gráfico. 	<p><u>Desarrollo</u> Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> En equipos de trabajo elaborarán un organizador gráfico (libre) para establecer las relaciones que tienen los conceptos investigados. Si tienen dudas, la maestrante estará al pendiente para despejarlas. 	<p>Pizarrón blanco</p> <p>Plumones</p> <p>Libreta de apuntes</p> <p>Papel bond</p>	50 min.	<p><u>Formativa</u> El organizador gráfico se evaluará con ayuda del formato para evaluación (lo revisará la maestrante y les entregará observaciones la siguiente sesión).</p>
		<p><u>Cierre</u> La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Mediará una breve exposición de las conclusiones a las que llegaron por equipos. Recordará que la siguiente sesión se trabajará la parte práctica de la teoría vista en esta clase por lo que no deberán olvidar revisar previamente la práctica de su cuadernillo. 	<p><u>Cierre</u> Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Nombrarán a un representante de equipo y este compartirá con el resto de la clase las conclusiones a las que llegaron con la elaboración del mapa mental. Tomarán nota de la información presentada. 		20 min.	

Sesión 10

Objetivo de la sesión	Contenidos temáticos	Actividades de enseñanza	Actividades de aprendizaje	Recursos didácticos	Tiempo	Evaluación
El estudiante comprenderá el funcionamiento general de los ecosistemas y las propiedades emergentes de ese nivel de organización, mediante la elaboración de un modelo experimental de un ecosistema terrestre o de agua dulce.	Modelo experimental de ecosistema	<p>Apertura La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Explicará el objetivo, así como el procedimiento a seguir durante la práctica. Pedirá a los estudiantes que comiencen a elaborar la V de Gowin correspondiente a esa práctica de laboratorio. Si es necesario se anotarán conceptos clave en el pizarrón. 	<p>Apertura Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Tomarán nota de las actividades a realizar durante la práctica de laboratorio. Comenzarán a realizar la V de Gowin correspondiente a la práctica del modelo experimental de ecosistema. 	<p>Pizarrón blanco</p> <p>Plumones</p> <p>Libreta de apuntes</p>	15 min.	
		<p>Desarrollo La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Indicará a los estudiantes que comiencen a construir sus ecosistemas por equipo y que vayan realizando las anotaciones pertinentes. Estará al pendiente en todo momento para poder aclarar dudas. 	<p>Desarrollo Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Trabjarán en equipo y tomarán nota de las actividades que realicen dentro del laboratorio y cómo fue que armaron su ecosistema tomando como guía su manual de prácticas de laboratorio. 	<p>Cuadernillo de prácticas de laboratorio</p> <p>Pizarrón</p> <p>Plumones</p> <p>Dependiendo del ecosistema a elaborar por cada equipo, ejemplares de distintos organismos biológicos y componentes del ecosistema elegido para trabajar.</p>	60 min.	<p>Formativa Formato para la evaluación del trabajo en laboratorio (este desempeño se considera de manera individual y será evaluado por la maestrante).</p>
		<p>Cierre La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pedirá a los estudiantes que en una frase que comience con la letra siguiendo el orden del abecedario diga lo que aprendió con la práctica. Pedirá a los estudiantes que de tarea investiguen sobre los diferentes ciclos biogeoquímicos que intervienen en los ecosistemas. Los conceptos deberán estar anotados en su libreta, así como el lugar de donde fueron tomados. 	<p>Cierre Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Compartirán con el resto de la clase sus conclusiones de la práctica. Tomarán nota de la tarea. <p>Quedará concluir las observaciones del desarrollo del ecosistema cada tercer día y se entregará el reporte en el diagrama V de Gowin en limpio y por equipo la sesión 14 para ser revisado por la maestrante.</p>		15 min.	<p>Compendiada Rúbrica para evaluar la V de Gowin (esta la evaluará la maestrante y entregará por escrito junto con la retroalimentación).</p>

Sesión 11

Objetivo de la sesión	Contenidos temáticos	Actividades de enseñanza	Actividades de aprendizaje	Recursos didácticos	Tiempo	Evaluación
El estudiante explicará los principales ciclos biogeoquímicos que intervienen en los ecosistemas.	Ciclos materiales en los ecosistemas y en la biósfera: biogeoquímicos y ecológicos	<p><u>Apertura</u> La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pedirá a los estudiantes que enlisten los ciclos biogeoquímicos que investigaron. Para apoyar estos serán escritos en el pizarrón. 	<p><u>Apertura</u> Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Anotarán en su cuaderno los ciclos biogeoquímicos que intervienen en los ecosistemas. 	<p>Pizarrón blanco</p> <p>Plumones</p> <p>Libreta de apuntes</p>	20 min.	
		<p><u>Desarrollo</u> La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pedirá a los estudiantes que conformen cinco equipos y cada uno pasará a explicar brevemente un ciclo biogeoquímico (agua, carbono, fósforo, nitrógeno y oxígeno). 	<p><u>Desarrollo</u> Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> En equipos de trabajo elaborarán un dibujo en el pizarrón del ciclo biogeoquímico que les tocó explicar y posteriormente lo comentarán ante el resto de sus compañeros. Si tienen dudas, la maestrante estará al pendiente para despejarlas. 	<p>Pizarrón blanco</p> <p>Plumones</p> <p>Libreta de apuntes</p>	50 min.	<p><u>Formativa</u> La explicación del ciclo biogeoquímico se evaluará con ayuda de un formato de evaluación específico para ello (coevaluación).</p>
		<p><u>Cierre</u> La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Mediará una breve exposición de las conclusiones a las que llegaron por equipos y retroalimentará la coevaluación. Recordará a los estudiantes que la siguiente sesión se trabajará sobre los avances a su proyecto por lo que deberán llevar su maqueta. 	<p><u>Cierre</u> Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Por equipo, compartirán con el resto de la clase la conclusión a la que llegaron con su explicación del ciclo biogeoquímico asignado. Tomarán nota de la petición de la maestrante. 		20 min.	

Sesión 12

Objetivo de la sesión	Contenidos temáticos	Actividades de enseñanza	Actividades de aprendizaje	Recursos didácticos	Tiempo	Evaluación
El estudiante identificará los avances y necesidades de su proyecto de ecosistema.	Seguimiento del proyecto de ecosistemas (ApP), dudas y retroalimentación	<p>Apertura La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pedirá a cada equipo que exponga los avances que tienen hasta el momento en su proyecto y las dudas que les han surgido. 	<p>Apertura Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Por equipo compartirán con el resto del grupo sus avances y dudas que tengan sobre el proyecto del ecosistema a presentar al concluir la unidad. 	<p>Pizarrón blanco</p> <p>Plumones</p> <p>Libreta de apuntes</p>	15 min.	
		<p>Desarrollo La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Indicará a los estudiantes que trabajen en equipos para seguir con los avances a su proyecto y pasará a cada equipo para resolver dudas. Este tiempo los estudiantes podrán aprovechar para ponerse de acuerdo en las cuestiones concernientes al proyecto o para elaborar los materiales necesarios para montar su ecosistema. Retroalimentará a cada equipo en sus avances al proyecto. 	<p>Desarrollo Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Trabajarán en equipo y externarán las dudas que puedan surgir a la maestrante. Se coordinarán con la maestrante para la retroalimentación a sus avances del proyecto. 	<p>Pizarrón blanco</p> <p>Plumones</p> <p>Libreta de apuntes</p>	40 min.	<p>Formativa Formato de evaluación para el trabajo en equipo (esta evaluación se realizará entre pares para poder identificar el desarrollo de los avances del proyecto). La lista será entregada a la maestrante para poder observar cómo se va desarrollando el proyecto.</p>
		<p>Cierre La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Le pedirá a cada estudiante que digan en una palabra cómo se sienten hasta ese momento con el trabajo realizado. Pedirá que para la siguiente sesión lean un poco sobre recursos naturales, impacto ambiental y desarrollo sustentable y anoten la información más importante en si libreta. 	<p>Cierre El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Dirá en una palabra cómo se siente hasta ese momento con el trabajo realizado. Anotarán la tarea que queda para la siguiente sesión. 		5 min.	

Sesión 13

Objetivo de la sesión	Contenidos temáticos	Actividades de enseñanza	Actividades de aprendizaje	Recursos didácticos	Tiempo	Evaluación
El estudiante identificará la clasificación de los recursos naturales y su manejo, así como el impacto ambiental y el desarrollo sustentable.	Recursos naturales, clasificación y ejemplos. Manejo de los recursos naturales, impacto ambiental y desarrollo sustentable.	<p>Apertura La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Preguntará a los estudiantes a manera de lluvia de ideas cuál fue la información que investigaron sobre el tema a tratar: Recursos naturales, clasificación y ejemplos, manejo de los recursos naturales, impacto ambiental y desarrollo sustentable; anotará las ideas surgidas en el pizarrón. Proporcionará un formato RA-P-RP (respuesta anterior, pregunta, respuesta posterior), y explicará cómo es su llenado. 	<p>Apertura Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Participarán en la dinámica de lluvia de ideas sobre los temas a trabajar. Prestarán atención a cómo debe ser llenado el formato RA-P-RP y externarán las dudas que les puedan surgir. 	Pizarrón blanco Plumones Copias del cuadro RA-P-RP	15 min.	
		<p>Desarrollo La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pedirá que, con ayuda de la dinámica de lluvia de ideas, resuelvan la columna de Preguntas y después la columna de Respuesta Anterior. Pedirá a los estudiantes que formen tres equipos y asignará un tema a desarrollar por cada uno: 1) Recursos naturales, 2) Impacto ambiental y 3) Desarrollo sustentable. Pedirá que elaboren un organizador gráfico (libre) correspondiente al tema que les fue asignado. Pedirá que por equipos nombren a un representante que explique su organizador gráfico al resto del grupo. Pedirá que entre equipos se evalúen y que expongan sus comentarios en plenaria. Pedirá a los estudiantes que contesten la columna de respuesta posterior del cuadro RA-P-RP. 	<p>Desarrollo Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Resolverán las columnas de Preguntas y Respuesta Anterior apoyándose de la dinámica de lluvia de ideas. Elaborarán un organizador gráfico del tema que les fue asignado. Asignarán a un representante por equipo que explicará el organizador gráfico al resto del grupo. Externarán sus comentarios respecto a la explicación del equipo que les tocó evaluar. Contestarán la columna de respuesta posterior del cuadro RA-P-RP. 	Laptop Proyector Diapositivas con el tema: <i>Recursos naturales, clasificación y ejemplos. Manejo de los recursos naturales, impacto ambiental y desarrollo sustentable.</i> Libreta de apuntes Cuadro RA-P-RP	60 min.	<p>Formativa El organizador gráfico que evaluará con ayuda del formato correspondiente (coevaluación).</p>
		<p>Cierre La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pedirá de manera aleatoria a los estudiantes que participen compartiendo sus aprendizajes. Pedirá de tarea a los estudiantes que por equipos de trabajo busquen un artículo o noticia que se relacione con un problema ambiental que afecte al ecosistema que han trabajado a lo largo de la unidad para comentarlo la siguiente clase (este puede ser el mismo que han trabajado a lo largo de su proyecto). 	<p>Cierre Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Compartirán con el resto de sus compañeros los aprendizajes adquiridos. Externarán si es que tienen alguna duda referente al tema visto en clase o a la tarea para la siguiente sesión. 		15 min.	

Sesión 14

Objetivo de la sesión	Contenidos temáticos	Actividades de enseñanza	Actividades de aprendizaje	Recursos didácticos	Tiempo	Evaluación
El estudiante con ayuda de un ejemplo real relacionará los problemas ambientales actuales con la importancia del cuidado de los ecosistemas	Problemas ambientales a nivel global, causas, consecuencias y posibles soluciones.	<p>Apertura La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Retomará lo visto durante las clases anteriores y anotará las ideas importantes en el pizarrón. Explicará a los estudiantes cómo se elabora un cuadro QQQ (qué veo, qué no veo, qué infero). 	<p>Apertura Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Participarán recordando lo trabajado en sesiones anteriores. Tomarán nota de cómo debe resolverse un cuadro QQQ. 	Pizarrón blanco Plumones Formato de cuadro QQQ	15 min.	
		<p>Desarrollo La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pedirá a los estudiantes que se reúnan con sus equipos de trabajo del proyecto y lean el artículo que investigaron de tarea, lo discutan y posteriormente llenen un cuadro QQQ. Cuando todos los equipos hayan concluido su cuadro, se les pedirá que lo intercambien con otro equipo para ser coevaluados. Pedirá a los estudiantes que externen al resto del grupo las observaciones que realizaron al equipo que evaluaron. 	<p>Desarrollo Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> En equipos de trabajo por ecosistema asignado, leerán su artículo y noticia, los discutirán y posteriormente llenarán el cuadro QQQ. Por equipos coevaluarán el cuadro QQQ del equipo asignado para ello. Explicarán en plenaria las observaciones al equipo evaluado. 	Artículo de problemas ambientales Formato de cuadro QQQ Plumones	60 min.	<p>Formativa El cuadro QQQ se evaluará con ayuda de un formato de evaluación específico para ello (coevaluación).</p>
		<p>Cierre La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Dará una breve retroalimentación sobre las problemáticas ambientales actuales, sus causas, consecuencias y posibles soluciones. 	<p>Cierre Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Participarán en la charla de retroalimentación junto con la maestrante. 		15 min.	

Sesión 15

Objetivo de la sesión	Contenidos temáticos	Actividades de enseñanza	Actividades de aprendizaje	Recursos didácticos	Tiempo	Evaluación
El estudiante compartirá las experiencias y aprendizajes que logró a lo largo de la unidad.	Conclusión del proyecto	<p>Apertura La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pedirá a los estudiantes que compartan sus experiencias sobre los alcances logrados con el proyecto. Le repartirá a cada equipo una hoja con la rúbrica de evaluación del proyecto sobre ecosistemas y sus problemáticas ambientales, estará al pendiente de las dudas que puedan surgir para resolverlas. 	<p>Apertura Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Compartirán brevemente su experiencia durante el desarrollo del proyecto. Por equipos de trabajo, evaluarán el proyecto de los demás equipos con ayuda de la rúbrica de evaluación. 	<p>Pizarrón blanco</p> <p>Plumones</p> <p>Copias de la rúbrica para la evaluación del proyecto sobre <i>Ecosistemas y sus problemáticas ambientales</i></p>	20 min.	<p>Compendiada Rúbrica para la evaluación del proyecto sobre <i>Ecosistemas y sus problemáticas ambientales</i>. El formato será llenado tres veces por cada proyecto, una autoevaluación (realizada entre los integrantes del proyecto), una coevaluación (realizada por los otros equipos de trabajo) y una heteroevaluación (realizada por la maestrante).</p>
		<p>Desarrollo La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Aplicará el cuestionario de conocimientos y de actitudes sobre los <i>Ecosistemas y sus problemáticas ambientales</i> (post-test). Pedirá que llenen el formato de evaluación para el desempeño de la maestrante durante el desarrollo del proyecto <i>Ecosistemas y sus problemáticas ambientales</i>. 	<p>Desarrollo Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Contestarán el cuestionario de conocimientos y de actitudes sobre los <i>Ecosistemas y sus problemáticas ambientales</i> (post-test). Llenarán el formato de evaluación para el desempeño de la maestrante durante el desarrollo del proyecto <i>Ecosistemas y sus problemáticas ambientales</i>. 	<p>Copias del cuestionario de conocimientos sobre los <i>Ecosistemas y sus problemáticas ambientales</i></p> <p>Copias del cuestionario de actitudes sobre los <i>Ecosistemas y sus problemáticas ambientales</i></p>	30 min.	<p>Formativa Formato para la evaluación del desempeño del profesor durante el desarrollo del proyecto <i>Ecosistemas y sus problemáticas ambientales</i></p>
		<p>Cierre La maestrante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Agradecerá al grupo su participación en las actividades de la unidad y pedirá que en una frase digan lo que aprendieron con ayuda del ApP. 	<p>Cierre Los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Dirán en una frase lo que aprendieron con ayuda del ApP. 		10 min.	

Anexo B



Instituto de Educación Media Superior del Distrito Federal

Plantel Iztapalapa 3 “Miravalle”

Biología II



Cuestionario de conocimientos sobre *Ecosistemas y sus problemáticas ambientales*

Nombre: _____ Grupo: _____

➤ **Instrucciones:** Subraya la respuesta que consideres correcta.

- 1) Es la relación que tienen los seres humanos con los piojos:
 - a. Relación de mutualismo
 - b. Relación de depredación
 - c. Relación de parasitismo
 - d. Relación de comensalismo

- 2) Es el ecosistema que ocupa la mayor parte del territorio mexicano:
 - a. Matorral xerófito
 - b. Bosque de coníferas
 - c. Pastizal
 - d. Bosque tropical

- 3) Es el orden de las cadenas alimentarias de acuerdo con los que almacenan mayor cantidad de energía a los que almacenan menos
 - a. Consumidor primario, productor, consumidor secundario, desintegrador
 - b. Productor, consumidor primario, consumidor secundario, desintegrador
 - c. Productor, desintegrador, consumidor primario, consumidor secundario
 - d. Consumidor primario, consumidor secundario, desintegrador, productor

- 4) Tomando como referencia el ciclo del carbono, es el nivel trófico que consume CO₂ de la atmósfera:
 - a. Consumidores primarios
 - b. Consumidores secundarios
 - c. Productores
 - d. Desintegradores

- 5) Un recurso natural se considera no renovable cuando la velocidad de producción es...
 - a. menor a la velocidad de consumo
 - b. igual a la velocidad de consumo
 - c. mayor a la velocidad de consumo
 - d. diferente a la velocidad de consumo

- 6) En un texto de carácter científico, la manera correcta de escribir el nombre de una especie es:
 - a. *Agave Americana*
 - b. *agave Americana*
 - c. *Agave americana*
 - d. *agave americana*

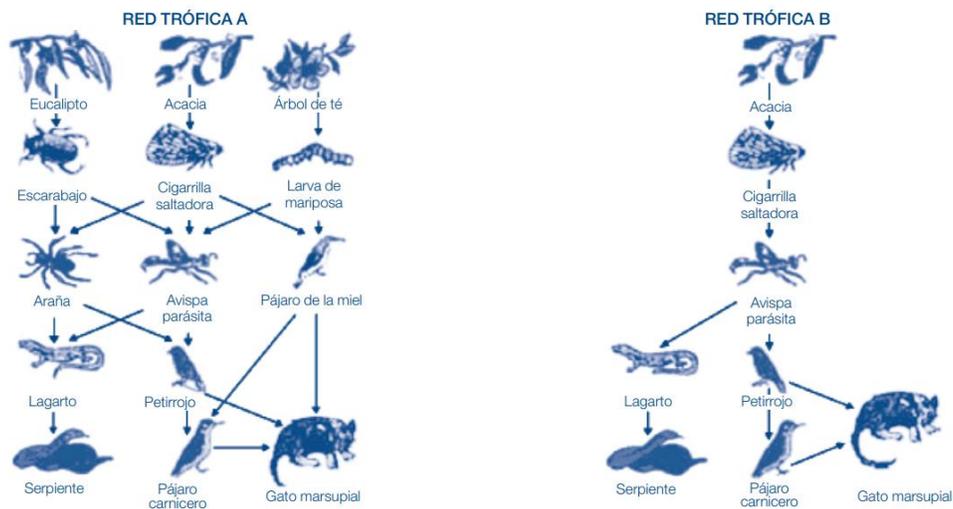
7) Cuando los biólogos determinan especies utilizan una clave...

- a. dicotómica
- b. de seres vivos
- c. de vida
- d. taxonómica

8) Para contribuir al desarrollo sustentable podemos consumir...

- a. alimentos producidos localmente
- b. agua embotellada
- c. alimentos congelados
- d. agua de la llave

➤ **Instrucciones:** Observa las siguientes imágenes para que puedas resolver los incisos 9 y 10.



9) Observa la red trófica A. sólo dos animales de esta red tienen tres fuentes directas de alimentación ¿cuáles animales son?

- a. El gato marsupial y la avispa
- b. El gato marsupial y el pájaro carnívero
- c. La avispa parásita y la cigarrilla saltadora
- d. La avispa parásita y la araña

10) Las redes tróficas A y B están en diferentes localidades. Supón que las cigarrillas saltadoras se extinguieron en ambos lugares ¿cuál de las siguientes sería la mejor predicción y explicación del efecto que tendría este hecho en las redes tróficas? El efecto sería mayor en la red trófica...

- a. A porque avispa parásita sólo tiene una fuente de comida en la red A
- b. A porque avispa parásita tiene varias fuentes de comida en la red A
- c. B porque avispa parásita sólo tiene una fuente de comida en la red B
- d. B porque avispa parásita tiene varias fuentes de comida en la red B

Elaborado por: Biól. Flor Fabiola Morales Huautla, 2018.

Anexo C



Instituto de Educación Media Superior del Distrito Federal
Plantel Iztapalapa 3 “Miravalle”



Biología II

Cuestionario de actitudes sobre *Ecosistemas y sus problemáticas ambientales*

Nombre del alumno: _____

Grupo: _____ **Edad:** _____ **Fecha:** _____

- **Instrucciones:** Marca con una X la casilla con la que mayormente te identifiques de acuerdo con las declaraciones siguientes.

	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nunca
1) Contribuyo con acciones que ayudan al mejoramiento de problemas ambientales (ej. Separo la basura).				
2) Me molesta ver que otras personas hacen mal uso de los recursos naturales.				
3) Procuro hacer buen uso del agua.				
4) Reciclo cosas para darles un segundo uso (ej. Utilizo las bolsas del supermercado una segunda vez, uso las hojas de papel por ambos lados).				
5) Procuro realizar acciones para reducir la contaminación (ej. Uso bicicleta, me baño en poco tiempo, llevo mi propia bolsa al mandado, imprimo solamente lo necesario).				
6) He cambiado hábitos para disminuir mi impacto en el deterioro ambiental (ej. reutilizar mi botella para tomar agua, eliminar el uso de desechables en mi vida).				
7) Me molesta que los demás no participen en actividades para solucionar problemas ambientales.				
8) Busco participar en proyectos o actividades que ayudan a resolver problemas ambientales en la escuela o en la comunidad.				
9) Deposito la basura en el lugar que le corresponde, cuando estoy en un lugar que tiene diferentes botes para separarla.				
10) Busco participar en brigadas escolares para ir a limpiar algún espacio que esté lleno de basura.				

Elaborado por: Biól. Flor Fabiola Morales Huautla, 2018.

Anexo D



Rúbrica para evaluación del Proyecto sobre Ecosistemas y sus problemáticas ambientales



Nombre del ecosistema evaluado: _____

➤ **Instrucciones:** De acuerdo con el proyecto, marca la opción que represente el trabajo realizado.

Crterios	Principiante	Intermedio	Avanzado
Maqueta 1 punto	No se observa el ecosistema representado y no hay proporción en sus elementos. Para su elaboración no se utilizaron materiales de reuso y se nota poca creatividad. 0.3 punto	La representación del ecosistema cuenta con pocos elementos y no hay proporción. Los materiales utilizados para su elaboración son de reuso y/o fueron elaborados de manera creativa. 0.5 punto	La representación del ecosistema es clara pues cuenta con los elementos suficientes y proporcionados. Los materiales utilizados para su elaboración son de reuso y/o fueron elaborados de manera creativa. 1 punto
Componentes bióticos 0.5 punto	Representa de 1 a 2 componentes bióticos característicos del ecosistema (observables). 0.1 punto	Representa de 3 a 4 componentes bióticos característicos del ecosistema (observables). 0.3 punto	Representa 5 o más componentes bióticos característicos del ecosistema (observables). 0.5 punto
Componentes abióticos 0.5 punto	Se identifica 1 componente abióticos del ecosistema (observables). 0.1 punto	Se identifican 2 componentes abióticos del ecosistema (observables). 0.3 punto	Se identifican 3 o más componentes abióticos del ecosistema (observables). 0.5 punto
Flujo de energía 1 punto	Durante la presentación no especifica el flujo de energía dentro de su ecosistema. 0.3 punto	Durante la presentación describe incompleto el flujo de energía dentro de su ecosistema. 0.5 punto	Durante la presentación describe el flujo de energía dentro de su ecosistema (una cadena o trama alimentaria). 1 punto
Flujo de materia 1 punto	Durante la presentación no especifica el flujo de materia dentro de su ecosistema (ciclo biogeoquímico). 0.3 punto	Durante la presentación describe incompleto el flujo de materia dentro de su ecosistema (ciclo biogeoquímico). 0.5 punto	Durante la presentación describe el flujo de materia dentro de su ecosistema (por lo menos un ciclo biogeoquímico). 1 punto

<i>Explotación de recursos naturales</i> 1 punto	Durante la presentación no explica si existe explotación de recursos naturales dentro del ecosistema. 0.3 punto	Durante la presentación explica poco sobre si existe explotación de recursos naturales dentro del ecosistema. 0.5 punto	Durante la presentación explica ampliamente si existe explotación de recursos naturales dentro del ecosistema. 1 punto
<i>Problemas ambientales</i> 1 punto	Durante la presentación no explica los problemas ambientales que existen en el ecosistema, ni las acciones en las que se está trabajando para solucionarlos. 0.3 punto	Durante la presentación explica los problemas ambientales que existen en el ecosistema, pero no las acciones en las que se está trabajando para solucionarlos. 0.5 punto	Durante la presentación explica los problemas ambientales que existen en el ecosistema y las acciones en las que se está trabajando para solucionarlos. 1 punto
<i>Soluciones como estudiantes de bachillerato</i> 1 punto	Durante la presentación no explica las acciones que se pueden tomar como estudiante de bachillerato para cuidar a los ecosistemas. 0.3 punto	Durante la presentación explica poco las acciones que se pueden tomar como estudiante de bachillerato para cuidar a los ecosistemas. 0.5 punto	Durante la presentación explica ampliamente las acciones que se pueden tomar como estudiante de bachillerato para cuidar a los ecosistemas. 1 punto
<i>Presentación del proyecto</i> 1.5 puntos	Se comunican de manera verbal manejando la información consultada textualmente. 0.5 punto	Muestran habilidad para comunicar lo aprendido (verbal). Manejan solamente el material propuesto por la docente. 1 punto	Muestran habilidad para comunicar lo aprendido (verbal y gestual). Son hábiles en el manejo del material bibliográfico consultado haciendo referencia a los textos propuestos por la docente y/o por el (ella) mismo (a). 1.5 puntos
<i>Uso del lenguaje científico</i> 1.5 puntos	Utilizan el lenguaje científico con algunas imprecisiones o ambigüedades. 0.5 punto	Utilizan el lenguaje científico de manera correcta. 1 punto	Utilizan el lenguaje científico de manera correcta. Son respetuosos (as) al dirigirse a los (as) escuchas. 1.5 puntos

Observaciones:

Elaborado por: Biól. Flor Fabiola Morales Huautla, 2018.

Anexo E



Formato de evaluación para la actividad *Tipos de simbiosis*



Nombres de los integrantes del equipo:

Grupo: _____

-
-
-
-

➤ **Instrucciones:** Tomando en cuenta los criterios de la lista, marcar si cumple o no con ellos y anotar las observaciones pertinentes.

Criterios	Cumple		Observaciones
	Si	No	
1) Identifica todas las relaciones de simbiosis lo cual se refleja en las respuestas de las tablas contenidas en la actividad.			
2) Fundamenta las respuestas a las preguntas abiertas de la actividad.			
3) Argumenta la relación e importancia de la simbiosis en los seres vivos.			
4) Es un trabajo limpio (no se notan tachaduras en la redacción).			
5) Presenta todos los datos de identificación (nombres de los integrantes del equipo y grupo).			
6) El trabajo se entrega en tiempo y forma.			
7) Presenta faltas de ortografía.			

Elaborado por: Biól. Flor Fabiola Morales Huautla, 2018.

Anexo F



Formato para la evaluación del *Mapa taxonómico de dominios, reinos, divisiones y clases*



Integrantes del equipo:

-
-
-
-

Grupo: _____

Fecha: _____

➤ **Tomando en cuenta los criterios de la lista, marcar si el equipo cumple o no con ellos y anotar las observaciones pertinentes.**

Criterios	Cumple			Observaciones
	Si	+/-	No	
1) Ordena correctamente los tres dominios.				
2) Ordena correctamente los seis reinos				
3) Argumentó de manera oral cómo fue llenando el mapa.				
4) Es un trabajo limpio.				
5) Presenta todos los datos de identificación.				
6) El trabajo se entrega en tiempo y forma.				

Elaborado por: Biól. Flor Fabiola Morales Huautla, 2018.

Anexo G



Lista de cotejo para Organizador gráfico sobre *Flujo de energía en los ecosistemas*



Integrantes del equipo:

- **Tomando en cuenta los criterios de la lista, marcar si cumple o no con ellos y anotar las observaciones pertinentes.**

Criterios	Cumple			Observaciones
	Si	+/-	No	
1) Presenta una idea o imagen central.				
2) Presenta ideas secundarias y conectores.				
3) Presenta ejemplos.				
4) La información es concreta.				
5) La información tiene una secuencia.				
6) Es un trabajo limpio y con buena presentación.				
7) Presenta faltas de ortografía.				

Elaborado por: Biól. Flor Fabiola Morales Huautla, 2018.

Anexo H



Formato para la evaluación de la explicación de *Ciclos biogeoquímicos*



Integrantes del equipo:

-
-
-
-

Grupo: _____

Fecha: _____

➤ **Tomando en cuenta los criterios de la lista, marcar si el equipo cumple o no con ellos y anotar las observaciones pertinentes.**

Criterios	Cumple		Observaciones
	Si	No	
1) La imagen del ciclo biogeoquímico es clara.			
2) La imagen representa el ciclo tanto en la atmósfera, suelo y agua.			
3) Explican claramente el ciclo biogeoquímico (verbalmente).			
4) Cometan errores conceptuales.			
5) Muestran habilidad para comunicar lo aprendido (verbal y gestual).			
6) Utilizan el lenguaje científico de manera correcta.			
7) Son respetuosos (as) al dirigirse a sus compañeros (as).			
8) Hacen referencia al material bibliográfico consultado (lo mencionan).			

Elaborado por: Biól. Flor Fabiola Morales Huautla, 2018.

Anexo I



Integrantes del equipo:

Lista de cotejo para Organizador gráfico sobre *Recursos naturales, impacto ambiental y desarrollo sustentable*



➤ **Tomando en cuenta los criterios de la lista, marcar si cumple o no con ellos y anotar las observaciones pertinentes.**

Criterios	Cumple			Observaciones
	Si	+/-	No	
1) Presenta una idea o imagen central.				
2) Presenta ideas secundarias y conectores.				
3) Presenta ejemplos.				
4) La información es concreta.				
5) La información tiene una secuencia.				
6) Es un trabajo limpio y con buena presentación.				
7) El trabajo está completo y se entregó en tiempo y forma.				

Elaborado por: Biól. Flor Fabiola Morales Huautla, 2018.

Anexo J



Lista de cotejo para Cuadro QQQ sobre *Problemas ambientales a nivel global, causas, consecuencias y posibles soluciones* (qué veo, qué no veo y qué infiero)



Ecosistema trabajado: _____

- **Instrucciones:** Tomando en cuenta los criterios de la lista, marcar si el equipo cumple o no con ellos y anotar las observaciones pertinentes.

Criterios	Cumple			Observaciones
	Si	+/-	No	
1) Presenta ideas en la columna de <i>Qué veo</i>				
2) Presenta ideas en la columna <i>Qué no veo</i>				
3) Presenta argumentos en la columna <i>Qué infiero</i>				
4) Es un trabajo limpio.				
5) Presenta todos los datos de identificación.				
6) El trabajo se entrega en tiempo y forma.				
7) Presenta faltas de ortografía.				

Elaborado por: Biól. Flor Fabiola Morales Huautla, 2018.

Anexo K



Formato para la evaluación del trabajo en laboratorio



Equipo: _____ Práctica: _____

➤ Tomando en cuenta los criterios de la lista, marcar si el estudiante cumple o no con ellos y anotar las observaciones pertinentes.

Criterios	1)			Observaciones	2)			Observaciones	3)			Observaciones	4)			Observaciones
	Cumple				Cumple				Cumple				Cumple			
	Si	+/-	No		Si	+/-	No		Si	+/-	No		Si	+/-	No	
1) Trae bata limpia y abrochada.																
2) Conoce los objetivos de la práctica.																
3) Sigue las instrucciones que se le indican para la realización de la práctica																
4) Registra los resultados de la práctica.																
5) Mantiene el orden y la limpieza de su lugar de trabajo durante y después de la actividad.																
6) Desarrolló la práctica por completo.																
7) Elaboró las conclusiones siguiendo las indicaciones.																
8) Trabajó en equipo.																

Elaborado por: Biól. Flor Fabiola Morales Huautla, 2018.

Anexo L



Rúbrica para evaluación de la V de Gowin elaborada en la práctica de *Tipos de simbiosis*



Integrantes del equipo:

-
-
-
-

Grupo: _____

Fecha: _____

Criterios	Principiante	Intermedio	Avanzado
1) Propuesta central (preguntas). 2 puntos	Las preguntas no están correctamente planteadas ni se pueden responder. 1 punto	Las preguntas son ambiguas y no se pueden responder claramente con la información conceptual y procedimental. 1.5 puntos	Las preguntas están redactadas correctamente para ser respondidas con la información conceptual y procedimental. 2 puntos
2) Ámbito conceptual 2 puntos	No hay relación entre los conceptos y las preguntas. 1 punto	Le faltan algunos conceptos, por lo que no puede responder completamente las preguntas. 1.5 puntos	Reconoce todos los conceptos necesarios para poder responder y entender las preguntas (simbiosis, tipos de simbiosis) 2 puntos
3) Ámbito metodológico 3 puntos	No sigue la cronología en el procedimiento. No reporta esquemas o son erróneos. 1 punto	Pierde la cronología del método. Reporta esquemas generales de lo observado. 2 puntos	Sigue una buena cronología en el procedimiento. Reporta esquemas detallados de lo observado. 3 puntos
4) Conclusiones 3 puntos	Conoce el concepto de simbiosis, pero no lo relaciona con la parte procedimental. 1 punto	Identifica los organismos que son simbiotes, pero no los relaciona ni explica. 2 puntos	Relaciona la parte conceptual con la procedimental para responder y explicar las preguntas. Plantea otras preguntas a partir de los resultados. 3 puntos

Elaborado por: Biól. Flor Fabiola Morales Huautla, 2018.

Anexo M



Rúbrica para evaluación de la V de Gowin elaborada en la práctica de *Diversidad y taxonomía*



Integrantes del equipo:

-
-
-
-

Grupo: _____

Fecha: _____

Criterios	Principiante	Intermedio	Avanzado
1) Propuesta central (preguntas). 3 puntos	Las preguntas no están correctamente planteadas ni se pueden responder. 1 punto	Las preguntas son ambiguas y no se pueden responder claramente con la información conceptual y procedimental. 2 puntos	Las preguntas están redactadas correctamente para ser respondidas con la información conceptual y procedimental. 3 puntos
2) Ámbito conceptual 2 puntos	No hay relación entre los conceptos y las preguntas. 1 punto	Le faltan algunos conceptos, por lo que no puede responder completamente las preguntas. 1.5 puntos	Reconoce todos los conceptos necesarios para poder responder y entender las preguntas (taxonomía, sistemática, clasificación, cómo se clasifica, categorías taxonómicas, nomenclatura binomial, clave taxonómica). 2 puntos
3) Ámbito metodológico 2 puntos	No sigue la cronología del método. No reporta esquemas o son erróneos. Cuadro comparativo ausente o incompleto. 1 punto	Pierde la cronología del método. Reporta esquemas generales de lo observado. El cuadro comparativo está incompleto. 1.5 puntos	Describe y sigue una buena cronología en el procedimiento. Reporta esquemas detallados de lo observado. Realiza un cuadro comparativo de los organismos que observó (mínimo 5 de 3 reinos diferentes). 2 puntos
4) Conclusiones 3 puntos	No relaciona la parte conceptual con la procedimental. 1 punto	Identifica los organismos, pero no los relaciona con la parte conceptual. 2 puntos	Relaciona la parte conceptual con la procedimental para responder y explicar las preguntas. Plantea otras preguntas a partir de los resultados. 3 puntos

Elaborado por: Biól. Flor Fabiola Morales Huautla, 2018.

Anexo N



Rúbrica para evaluación de la V de Gowin elaborada en la práctica de *Modelo experimental de un ecosistema*



Integrantes del equipo:

-
-
-
-

Grupo: _____

Fecha: _____

Crterios	Principiante	Intermedio	Avanzado
1) Propuesta central (preguntas). 2 puntos	Las preguntas no están correctamente planteadas ni se pueden responder. 1 punto	Las preguntas son ambiguas y no se pueden responder claramente con la información conceptual y procedimental. 1.5 puntos	Las preguntas están redactadas correctamente para ser respondidas con la información conceptual y procedimental. 2 puntos
2) Ámbito conceptual 2 puntos	No hay relación entre los conceptos y las preguntas. 1 punto	Le faltan algunos conceptos, por lo que no puede responder completamente las preguntas. 1.5 puntos	Reconoce todos los conceptos necesarios para poder responder y entender las preguntas (ecosistema, factores bióticos y abióticos, cadena y trama alimentaria, flujo de energía en los ecosistemas, flujo de materia en los ecosistemas, relaciones tróficas, productor, consumidor y desintegrador, características del ecosistema a trabajar). 2 puntos
3) Ámbito metodológico 3 puntos	No sigue la cronología del método. No reporta su cuadro de observaciones o está incompleto. No reporta imágenes. 1 punto	Pierde la cronología del método. Reporta su cuadro de observaciones incompleto. Reporta imágenes. 2 puntos	Describe y sigue una buena cronología en el procedimiento. Reporta su cuadro de observaciones completo (describe lo que sucedió durante el tiempo de observación). Reporta imágenes del ecosistema realizado (mínimo dos). 3 puntos
4) Conclusiones 3 puntos	No relaciona la parte conceptual con la procedimental. 1 punto	Identifica los componentes del ecosistema, pero no explica lo sucedido apoyándose de la parte conceptual. 2 puntos	Relaciona la parte conceptual con la procedimental para responder y explicar las preguntas. Le da una explicación a lo que sucedió en su ecosistema. 3 puntos

Elaborado por: Biól. Flor Fabiola Morales Huautla, 2018.

Anexo Ñ



Formato para evaluación del trabajo en equipo durante las asesorías del proyecto *Ecosistemas y sus problemáticas ambientales*



Fecha: _____ **Ecosistema:** _____ **Grupo:** _____

- Anota el nombre de cada uno de tus compañeros y tomando en cuenta su desempeño dentro del equipo, para la elaboración del proyecto, durante la última semana, marca si cumple o no con los criterios, y anota las observaciones pertinentes.

Criterio	Nombre del estudiante								
	1)			2)			3)		
Contribuye al desarrollo del proyecto (aporta ideas y colabora en las actividades a realizar).	Si (1 punto)	+/- (0.5 punto)	No (0 punto)	Si (1 punto)	+/- (0.5 punto)	No (0 punto)	Si (1 punto)	+/- (0.5 punto)	No (0 punto)
Se compromete con el trabajo en equipo (está al pendiente de los acuerdos y necesidades del proyecto).	Si (1 punto)	+/- (0.5 punto)	No (0 punto)	Si (1 punto)	+/- (0.5 punto)	No (0 punto)	Si (1 punto)	+/- (0.5 punto)	No (0 punto)
Respeto las opiniones de los otros compañeros.	Si (1 punto)	+/- (0.5 punto)	No (0 punto)	Si (1 punto)	+/- (0.5 punto)	No (0 punto)	Si (1 punto)	+/- (0.5 punto)	No (0 punto)
Cumple con las tareas asignadas en tiempo y forma.	Si (1 punto)	+/- (0.5 punto)	No (0 punto)	Si (1 punto)	+/- (0.5 punto)	No (0 punto)	Si (1 punto)	+/- (0.5 punto)	No (0 punto)
Observaciones									

Elaborado por: Biól. Flor Fabiola Morales Huautla, 2018.

Anexo O



Instituto de Educación Media Superior del Distrito Federal

Plantel Iztapalapa 3 “Miravalles”

Biología II



Cuestionario sobre el desempeño docente durante el desarrollo de la unidad sobre *Ecosistemas y sus problemáticas ambientales*

Nombre del alumno: _____

Grupo: _____ **Edad:** _____ **Fecha:** _____

- **Marca con una X la casilla con la que mayormente te identifiques de acuerdo con el grado en que estás de acuerdo referente al desempeño de la profesora durante el desarrollo de la unidad de Ecosistemas y sus problemáticas ambientales.**

La profesora:	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1) Resolvió las dudas relacionadas con los contenidos de la asignatura.					
2) Propuso ejemplos y ejercicios que vinculan los contenidos de la asignatura con la vida diaria.					
3) Estableció durante la unidad, las estrategias adecuadas y necesarias para lograr el aprendizaje deseado.					
4) Incluyó actividades de aprendizaje en lugares diferentes al aula (talleres, laboratorios, empresa, comunidad, etc.).					
5) Organizó actividades que permitieron ejercitar tu expresión oral y escrita.					
6) Promovió el autodidactismo y la investigación.					
7) Promovió actividades participativas que te permitieron colaborar con tus compañeros con una actitud positiva.					
8) Presentó y expuso las clases de manera organizada y estructurada.					
9) Utilizó diversas estrategias, métodos, medios y materiales.					
10) Propició el desarrollo de un ambiente de respeto, confianza, apertura y entendimiento.					
11) Propició la curiosidad y el deseo de aprender.					
12) Proporcionó información para realizar adecuadamente las actividades de evaluación.					
13) Tomó en cuenta las actividades realizadas y los productos como evidencias para la calificación y acreditación de la asignatura.					
14) Mostró apertura para la corrección de errores de apreciación y evaluación.					
15) En general, pienso que es un buen docente.					

Elaborado por: Biól. Flor Fabiola Morales Huautla, 2018.