



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

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

**PROPUESTA DE APRENDIZAJE POR PROYECTOS (ApP)
UTILIZANDO LA TÉCNICA DEL LOMBRICOMPOSTAJE EN LA
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR.**

TESIS

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRA EN DOCENCIA PARA LA
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
CAMPO DE CONOCIMIENTO DE
BIOLOGÍA**

PRESENTA

Ing. Margarita Téllez Hernández

**DIRECTORA DE TESIS
Dra. Arlette López Trujillo FES Iztacala**

Los Reyes Iztacala, Estado de México

Marzo 2017



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.

Agradecimientos

Agradezco a **Dios** por permitirme llegar hasta este momento, él es la fuerza espiritual que necesito.

A mi alma mater, la Universidad Nacional Autónoma de México, porque he tenido un espacio el cual me ha permitido, albergar mis sueños, ilusiones y esperanzas, por ser una persona íntegra, por el corazón azul y oro que ha forjado en mí y porque me ofrece la oportunidad de dar un paso más en mi superación personal y profesional.

Un agradecimiento especial a la Dra. Arlette López Trujillo, que me ha impulsado para la culminación de este proyecto.

Agradezco a cada uno de los docentes de MADEMS, por la grata experiencia y conocimiento que me aportaron.

A mis amigas Vicky y Nora, gracias por los momentos no sólo de maestría, sino por aquellos en los que contamos nuestras historias de vida, deseo que nuestra amistad perdure, gracias mis bastoneras.

Dedicatorias

A mi Madre, a Fermín, a Nohemí:

Con dolor en mi corazón pero con mucho amor les dedico este trabajo, sepan que siempre los llevaré conmigo, mami gracias porque confiaste en mí y por haberme querido mucho, Fermín tú fuiste mi hermano y padre, gracias por el cariño que me tuvieron. Nohemí, mi querida sobrina, Dios los tenga en su santa gloria y brille para ustedes la luz eterna.

A Antonio

Mi compañero de vida y que gracias a ti, estoy finalizando una de mis metas.

A Karla y Karen

Mis hijas adoradas, para ustedes todo mi amor y admiración, saben que siempre contarán conmigo.

A Frida

Deseo de todo corazón que cuando leas esto, sepas que en ese momento estabas a mi lado, tan linda e inocente y muy atenta en tus juegos, yo observándote y pensando que cuando no este, sepas que tu abuela te adoró hasta el último momento. Te amo mi pequeña Fi.

A mi hermanos, hermanas, sobrinas y sobrinos, por los momentos familiares tan agradables que pasamos.

Contenido

RESUMEN	6
CAPÍTULO I	7
INTRODUCCIÓN	8
1.1. Propósito	10
1.2. Objetivo general	10
1.3. Objetivos particulares	10
1.4. Hipótesis	11
CAPÍTULO II	12
2.1. La adolescencia y el contexto socioeconómico	13
2.3. Constructivismo	16
2.4. Enseñanza de las ciencias	19
2.5. Nuevos modelos de enseñanza-aprendizaje	23
2.6. Aprendizaje por proyectos como estrategia	24
2.7. Principios del Aprendizaje por Proyectos	25
CAPÍTULO III	28
3.1. Contenido temático de la asignatura de Ecología y Medio Ambiente	29
3.2. División por bloques	30
3.3 Competencias a desarrollar en el proyecto	32
CAPÍTULO IV	34
4.1 METODOLOGÍA	35
4.1.1 Antecedentes	35
4.1.2. Tipo de investigación	36
4.1.3. Modalidad de la investigación	36

4.1.4. Diseño	37
4.1.5. Población	38
4.2. MATERIALES	38
4.2.1. Técnicas instrumentales para valorar competencias	38
4.2.2. Instrumentos de evaluación	38
4.3. MÉTODO.....	39
4.3.1 Estrategia didáctica.....	39
4.3.2. Plan de actividades desarrollado.....	42
4.3.2.1 Etapas de aplicación de la parte técnica	42
Trabajo práctico final	49
4.3.2.2. Etapas de aplicación de la parte teórica.	50
4.3. Diagrama de flujo de la metodología	58
.....	58
CAPÍTULO V	59
5.1. Resultados	60
5.2. Análisis de Resultados	61
CAPÍTULO VI	74
CONCLUSIONES	75
BIBLIOGRAFÍA	77
GLOSARIO.....	81
ANEXOS	83

RESUMEN

Se analizó la importancia del Aprendizaje por Proyectos (ApP) como recurso didáctico para lograr habilidades cognitivas e instrumentales en los estudiantes dentro de la asignatura de Ecología y Medio Ambiente, del Colegio de Bachilleres del Estado de México. Se utilizó la técnica del lombricomposteo como actividad detonadora para la realización de un anteproyecto, en el cual, el estudiante, en trabajo colaborativo distinguió la problemática de su entorno y elaboró alternativa de solución. Los instrumentos de evaluación cualitativos y cuantitativos fueron: Lista de cotejo, escala de Likert, rúbrica de trabajo final y examen de conocimientos, respectivamente. Participaron alumnos de sexto semestre. Los resultados obtenidos se reflejaron en la calificación final que al compararlos con periodos anteriores y posteriores en la impartición de la materia, se apreció la asertividad de la estrategia, logrando, al final, las competencias disciplinares que marca el programa operativo. Se recomienda ampliamente el ApP, asociado a la técnica de lombricomposteo, como actividad para que el aprendizaje sea activo.

Capítulo

I

INTRODUCCIÓN

Una realidad que aqueja a la igualdad en educación, con oportunidades, son los problemas económicos y sociales, por lo que el acceso a una educación de calidad está limitada por la marginación y pobreza, que hace más vulnerable de por sí la precaria educación que reciben los individuos con problemas de índole económico, lo cual, de acuerdo a Arzate (2005), son problemas que necesitan comprenderse desde el contexto tanto social como económico.

Estos problemas han sido discutidos desde varios puntos de vista. Por el lado de los derechos humanos, respecto a la educación a través de pactos, declaraciones y convenciones, señala que todo individuo tiene derecho a una educación que lo haga participar activamente en la vida política, social y laboral. Desde el punto de vista de la globalización, aunque se pretende que la educación sea útil a todo individuo, para competir en diversos contextos y utilizando las tecnologías de la información, la brecha cultural se hace cada vez más grande y como menciona Tedesco (1998), las condiciones de vida materiales de los alumnos son factor clave del éxito educativo.

El planteamiento humanista (UNESCO, 2015), aborda el debate sobre la educación más allá de la función utilitaria que cumple en el desarrollo económico. Se preocupa, ante todo, por la inclusión y por una educación que no excluya ni margine. Funciona como guía para afrontar la transformación del panorama del aprendizaje a nivel mundial, en el que la función de los docentes y otros educadores sigue siendo primordial para facilitar ese aprendizaje con miras a un desarrollo sostenible para todos.

Tiana (2002), explica que, educar a los jóvenes para la ciudadanía democrática y cívica está cada vez más presente en todos los sistemas educativos, exige la adquisición de conocimientos, el desarrollo de actitudes y la construcción de valores adecuados, actividades, todas ellas, que requieren tiempo y atención.

El punto de vista educativo también procura la igualdad. La UNESCO (2015). menciona: *“Corresponde a la educación un cometido primordial del fomento del conocimiento que hemos de adquirir: en primer lugar, un sentido de destino común con el entorno social, cultural y político, local y nacional, así como con la humanidad en su conjunto; en segundo lugar, conciencia de las dificultades que tiene planteadas el desarrollo de las comunidades gracias al entendimiento de la interdependencia de los modelos que rigen el cambio social, económico y ambiental en el plano local y en el mundial; y, en tercer lugar, el compromiso de participar en la acción cívica y social con base el sentido de responsabilidad individual en relación con la comunidad, a nivel local, nacional y mundial”*.

En concordancia con la UNESCO, en México se han establecido reformas, una de ellas es la Reforma Integral de Educación Media Superior (RIEMS), la cual se basa en la educación en competencias y en la cual corresponde al docente y desde el aula, crear en el alumno una visión de replantear lo que puede hacer en su comunidad, que hace falta, que proyectos se pueden implementar, conocer la problemática de su región y que tenga sensibilidad y una actitud crítica ante estas situaciones, para que pueda resolverlas a nivel particular o en el lugar en que se desarrolle.

Derivado de lo anterior, en el presente trabajo se plantea el aprendizaje por proyectos, a través de la técnica del lombricomposteo, la cual es una actividad que involucra: La aplicación del conocimiento, actitud para el trabajo colaborativo, responsabilidad y comunicación; de acuerdo al currículo de la materia de Ecología y Medio Ambiente, con estos saberes y actitudes, el alumno adquiere las competencias disciplinarias y por ende las genéricas.

Dentro del mapa curricular del Colegio de Bachilleres del Estado de México, la materia de ecología y medio ambiente se ubica dentro del campo disciplinar de las

ciencias experimentales, en sexto semestre, con un tiempo asignado de 48 horas al semestre y seis créditos, siendo componente de formación básica.

La materia está dividida en tres bloques. El primer bloque aborda las nociones básicas de ecología, el segundo la identificación de los ecosistemas y el tercer bloque aspectos de impacto ambiental.

Dado los contenidos de la materia, el lombricompostaje es una técnica que permite al alumno identificar y aplicar los conocimientos teóricos recibidos en clase con un organismo que forma parte de un ecosistema, además de que permite las relaciones interpersonales, al trabajar en equipo a través de la conformación de un proyecto que integre los contenidos.

1.1. Propósito

- El propósito de este trabajo es plantear las bases de una metodología para la utilización de la estrategia de aprendizaje por proyectos, que promueva en el estudiante el desarrollo de competencias disciplinares y genéricas.

1.2. Objetivo general

- Diseñar, aplicar y evaluar una metodología didáctica mediante el lombricompostaje para el desarrollo de competencias disciplinares y genéricas en los alumnos de educación media superior.

1.3. Objetivos particulares

- Establecer una metodología a través del lombricompostaje para lograr el aprendizaje por proyectos en el alumno.
- Determinar que la estrategia didáctica aprendizaje por proyectos es idónea para que el alumno desarrolle competencias disciplinares y genéricas.

1.4. Hipótesis

- Debido a la inquietud del alumno, así como la facilidad de socializar con pares y su natural forma de querer ser autosuficiente, la aplicación de una metodología didáctica para la estrategia de aprendizaje por proyectos (ApP), hará que desarrolle las competencias disciplinares y genéricas dadas, establecidas en el plan de estudios de la asignatura de ecología y medio ambiente.

CAPÍTULO

II

2.1. La adolescencia y el contexto socioeconómico.

La palabra adolescencia deriva de la voz latina “adolescere” que significa “crecer” o “desarrollarse hacia la madurez”. Desde el punto de vista sociológico la adolescencia es el periodo de transición, que media entre la niñez dependiente y la edad adulta y autónoma. Psicológicamente es una “situación marginal”, en la cual han de realizarse nuevas adaptaciones; aquellas que, dentro de una sociedad, distinguen la conducta infantil del comportamiento adulto. Cronológicamente es el lapso que comprende desde aproximadamente los doce o trece años, hasta los primeros de la tercera década, con grandes variaciones individuales y culturales (Mouss, 1969).

Al parecer, se transita de la niñez a la adolescencia, pero mucho influye el entorno de desarrollo, las condiciones sociales, económicas, políticas y culturales. Como lo expresa Mouss (1969), en la adolescencia cambia la forma de ser, de sentir y de adaptarse a un ambiente, que en muchas ocasiones no es el más idóneo para poder tomar decisiones que afectarán, para bien o para mal en la adultez.

La adolescencia actual enfrenta varios problemas asociados a la convivencia social actual, tales como: racismo, homofobia, indiferencia, drogadicción, narcotráfico, discriminación, violencia, asaltos, rechazo, desempleo e incluso aquellos que tienen que ver con el ambiente (contaminación, calentamiento global, etc.). Es claro que todos estos factores siempre han existido, pero, recientemente se han incrementado drásticamente. Lo que más resiente el adolescente en los últimos tiempos, aunado a los factores mencionados, es la ruptura familiar. Cuando se siente incomprendido, opta por establecer una “barrera” y escapar por el camino más fácil, evitando así el contacto con la realidad que le rodea.

Por otra parte, en la adolescencia es cuando se elige la futura profesión y si al adolescente no se le ha fortalecido su formación para responder a esta nueva

etapa de decisión personal, será, en la mayoría de los casos, más susceptible de abandonar la escuela y tomar otros caminos. Además, actualmente, los medios masivos de comunicación hacen que el adolescente sea dependiente de éstos, haciendo más difícil su permanencia y concentración en otros niveles, por ejemplo, el educativo.

Carretero (1997), indica que en la entrada de la adolescencia se intensifica la ruptura entre los intereses habituales del alumno y los contenidos y actividades que ofrece el sistema escolar, ya que éstos suelen ir acompañados de materias extremadamente académicas y paradójicamente, por un lado el alumno posee mayor capacidad cognitiva que en edades anteriores (Piaget, 1995) y ha adquirido información sobre numerosas cuestiones y por otro lado, su rendimiento e interés por la escuela suele ser mucho menor que en otros niveles educativos, esto conlleva a lo que se llama, erróneamente, “fracaso escolar”, que no es más que la desconexión entre la actividad habitual del estudiante y los contenidos que se le ofrecen, cada vez más formalizados y con menos relación con la vida cotidiana.

2.2. El docente en la educación del adolescente

Actualmente, y esto ocurre en gran parte de las escuelas, el tipo de alumno que se tiene en nivel medio superior, en su mayoría, son pasivos, acrílicos, sometidos y reproductores de los valores establecidos. Uribe (1993), menciona que al profesor que trabaja en esta etapa se le ofrece un escenario difícil y complejo, pero extraordinariamente rico en cuanto a posibilidades de incidir en el adolescente en la afirmación de valores morales, es su búsqueda de identidad, así como el inclinarse al desarrollo del pensamiento reflexivo, formal y abstracto, ya que como dice Piaget : “La adolescencia constituye una etapa crucial del desarrollo de la inteligencia, en la que la habilidad de los procesos cognitivos acelera su camino hacia niveles más elevados, es decir, empiezan a funcionar intelectualmente como adultos”.

Por otra parte, son varios los factores que influyen en la educación del adolescente, entre éstos se tienen, los económicos, sociales, culturales y políticos. En cuanto a las cuestiones sociales y culturales, es conocido que influyen en el desarrollo del adolescente, ya que, dependiendo del entorno social donde se desenvuelva será su capacidad para tener un conocimiento acorde a su realidad, además, como menciona Bourdieu (2002): *“Muchos alumnos provienen de familias de bajos ingresos, primera restricción para su actuar (bajo capital cultural heredado y por ende reducido manejo del lenguaje debido a su situación familiar), su reducido lenguaje, producto de su vida y de la calle, le hace asumir de manera visceral toda información recibida, produciendo inversiones afectivas en determinados tipos de conocimientos”*.

Por su importancia social, educar es un arte y como todo arte requiere de transformarse, de reconstruirse para perfeccionarse. La obligación ética y moral de modificar la práctica docente y, a su vez, el modelo de docencia que se lleva a cabo en las escuelas es una idea compartida por psicólogos, pedagogos, educadores y políticos. La transformación, como menciona Sánchez (2004), requiere elementos tales como la creatividad, la sensibilidad, la adaptabilidad, la flexibilidad, elementos que dadas las características culturales y educativas en México, son aún difíciles de encontrar.

También el docente debe empatar con el adolescente, dejando lo tradicional y apropiarse de la cultura del mismo que, como lo describe Tedesco (2002), “experimenta” y vive en su vida cotidiana y que se ejercita y aprende, al mismo tiempo en la relación con los medios masivos de comunicación (sobre todo la televisión) y el resto de la oferta de bienes culturales (internet, video, videojuegos, música, entre otros).

2.3. Constructivismo.

Muchas son las teorías respecto al proceso de enseñanza- aprendizaje. A continuación se retoman algunos puntos de vista que servirán como fundamento del presente trabajo.

La finalidad de la educación que se imparte en las instituciones, es promover los procesos de crecimiento personal del alumno, en el marco de la cultura del grupo al que pertenece. Estos aprendizajes no se producirán de manera satisfactoria, a no ser que se suministre una ayuda específica, mediante la participación del alumno en actividades intencionales, planificadas y sistemáticas, que logren propiciar, en éste, una actividad mental constructivista (Díaz Barriga, 2002).

Piaget (1978), habla de los estados de equilibrio (o de desarrollo cognitivo), que vendrán caracterizados por un desequilibrio entre la asimilación y la acomodación que conducirá a un nuevo estado más equilibrado; dicho proceso de cambio cognitivo lo ha denominado “equilibrio-desequilibrio-reequilibrio”, es decir, que de una información totalmente desconocida, el sujeto entra en un “conflicto cognitivo” entre sus predicciones y la realidad, lo que constituye un estímulo para la propia acción mental.

El constructivismo tiene sus raíces en la filosofía, psicología, sociología y educación. El verbo *construir* proviene del latín *struere*, que significa „arreglar” o „dar estructura”. El principio básico de esta teoría proviene justo de su significado. La idea central es que el aprendizaje humano se construye, que la mente de las personas elabora nuevos conocimientos a partir de la base de enseñanzas anteriores (andamiaje). El aprendizaje del estudiante debe ser activo, deben participar en actividades, en lugar de permanecer de manera pasiva observando lo que se le explica.

El constructivismo difiere con otros puntos de vista en los que el aprendizaje se forja a través del paso de información entre maestro-alumno (Conductismo), en este caso, construir no es lo importante, sino recibir. Vygostky (Citado por Carretero, 1993), considera el aprendizaje como una actividad social, y al conocimiento como un producto de ésta, que para adquirir procesos psicológicos superiores (Comunicación, lenguaje, razonamiento, entre otros) en primer plano es a través de un contexto social y luego se internalizan.

El constructivismo social tiene como premisa que cada función en el desarrollo cultural de las personas aparece doblemente: primero a nivel social, y más tarde a nivel individual; al inicio, entre un grupo de personas (inter-psicológico) y luego dentro de sí mismo (intrapicológico). Esto se aplica tanto en la atención voluntaria, como en la memoria lógica y en la formación de los conceptos. Todas las funciones superiores se originan con la relación actual entre los individuos, (Hernández Requena, 2008).

En el constructivismo, el aprendizaje es activo, no pasivo. Una suposición básica es que las personas aprenden cuándo pueden controlar su aprendizaje y están al corriente del control que poseen. Los alumnos construyen conocimientos por sí mismos. Cada uno construye significados a medida que va aprendiendo en un contexto determinado.

Carretero (1997), ha comprobado que el alumno aprende de manera eficaz cuando lo hace en un contexto de colaboración e intercambio con sus compañeros, que algunos mecanismos de carácter social, como las discusiones en grupo y el poder de la argumentación en la discrepancia entre los alumnos, estimulan y favorecen el aprendizaje.

Se dice por tanto, que el aprendizaje es social en dos sentidos: a) porque se aprende en interacción con los semejantes y b) porque los contenidos que se aprenden se construyeron socialmente por otros individuos o culturas (Wertsch, 1988). Centrándose en los procesos de enseñanza- aprendizaje que se producen

en las aulas, tema que ocupa este trabajo, se puede afirmar, del mismo modo, que la construcción del conocimiento en el aula es un proceso social y compartido. Cubero y Luque (2001) lo dicen de esta manera: *“La interacción se da en un contexto que está socialmente pautado, en el que el sujeto participa en prácticas culturalmente organizadas y con herramientas y contenidos que son culturales”*.

Guerrero (2000), afirma que la relación entre pares y grupos de pares genera una serie de intercambio de experiencias de acciones e interacciones de todo tipo que, en su conjunto, hacen posible la creación de espacios formativos extracurriculares, refiriéndose concretamente a la formación de valores, como la solidaridad, el compañerismo, la amistad y el respeto a la pluralidad.

Dewey (1859-1952), menciona que hay conocimiento, experiencia y conocimiento-experiencia, considera que el pensamiento es evolutivo, es un proceso llamado indagación, que consiste en una adaptación al ambiente y que su función reflexiva es transformar una situación en la que se tengan experiencias caracterizadas por la duda y el conflicto, en definitiva, experiencias perturbadas, convirtiéndolas en una situación clara, coherente ordenada y armoniosa, que se transformarán en objetos de investigación (Westbrook, 1993).

El conocimiento se construye a través de la experiencia. La experiencia conduce a la creación de esquemas. Los esquemas son modelos que se almacenan en la mente, y que van cambiando, agrandándose y volviéndose más sofisticados a través de dos procesos complementarios: la asimilación y el alojamiento (Piaget, 1955).

La aportación fundamental de Ausubel dentro del enfoque constructivista, ha consistido en la concepción de que el aprendizaje debe ser una actividad significativa para la persona que aprende, y dicha significancia está directamente relacionada con la existencia de relaciones entre el conocimiento nuevo y el que ya posee el alumno (Carretero, 1993).

Prados (2009) hace referencia a Ausbel diciendo que, el aprendizaje se entiende como un proceso en el que la persona adquiere conocimientos a partir de las relaciones que establece entre los significados o ideas de las que dispone y los nuevos contenidos con los que se encuentra en su participación activa en distintos contextos.

La adquisición de nuevos conocimientos lleva a la reestructuración cognitiva, es decir, a un estado de equilibrio entre los conocimientos previos y los nuevos conocimientos, es aquí en donde el alumno se tiene que desligar de la presencia del profesor, de ya no depender tanto de éste, de saber que él tiene la capacidad para afrontar y confrontar situaciones en donde se requiera la aplicación de esos conocimientos. Es claro que, al principio, debe ser el guía para que el alumno vaya conformando sus ideas, pero poco a poco debe ser menos su participación; aunque es claro que debe proveer de estrategias acordes que motiven extrínseca e intrínsecamente al alumno. Piaget (1995) señala que: *“La educación debe ser planeada para permitir que el estudiante manipule los objetos de su ambiente (transformándolos, encontrándoles sentido, disociándolos, introduciendo variaciones en sus diversos aspectos) hasta estar en condiciones de hacer inferencias lógicas internamente y de desarrollar nuevos esquemas y estructuras nuevas”*.

2.4. Enseñanza de las ciencias

El papel que desempeña la ciencia en la sociedad es importante, e implica la relación de diversos sectores, entre ellos, el educativo el cual forma a los futuros científicos y con un posicionamiento social ante lo científico.

La ciencia es poderosa e importante en muchos sentidos y es en el aula donde se enseña una ciencia libre de dogmas. En el campo de la educación, la ciencia está vinculada con las ciencias sociales y al estar inmerso el hombre en esta

vinculación, se relaciona también con la psicología y la pedagogía, estableciéndose la relación biología-psicología-pedagogía.

La enseñanza de la ciencia se presenta a su vez en tres dimensiones: Epistemológica, psicológica y pedagógica. Dentro de la epistemología se dice que la realidad existe y el sujeto puede conocerla de acuerdo a los siguientes postulados:

1. La realidad existe independientemente del pensamiento del hombre.
2. El hombre puede llegar a conocer esa realidad (Cognoscibilidad).
3. La realidad se puede verificar a través del método (Bunge, 1980).

Sánchez (1998), dice que la psicopedagogía, en términos científicos, , trata sobre los procesos de enseñar y aprender, así como los problemas que el contexto de los mismos pueda plantearse.

Así mismo, Sanmartí (1994), señala que existen tres puntos de vista respecto a la naturaleza de la ciencia en su enseñanza:

1. Tradicional. Asocian la génesis del conocimiento con la observación y experimentación y o la racionalidad del pensamiento humano.
2. La nueva filosofía de la ciencia. Pone en duda la relación entre la experimentación y la génesis de nuevas teorías científicas. La idea básica desarrollada fue que el conocimiento científico está condicionado por las perspectivas teóricas de los que investigan.
3. El giro cognitivo. Es como los científicos utilizan sus capacidades cognitivas (percepción, control, memoria, imaginación y lenguaje) para, interactuando con el mundo, construir ciencia moderna.

En últimas fechas, debido también a los programas de estudio establecidos, la ciencia se ha vuelto estática, es solo transmitir conocimiento, sin que haya una conexión con la realidad, los alumnos la ven como algo que no tiene importancia o que no van a utilizar en un futuro; además, el docente que imparte asignaturas de

corte científico, en su mayoría se dedica únicamente a proporcionar “recetas” para llegar a un conocimiento dado o generado tiempo atrás. También lo que se hace es dar una clase tradicional, en donde “el maestro sabe todo, el alumno no sabe nada”. La clase es expositiva, por lo cual se considera una asignatura aburrida. Así mismo no es lo mismo enseñar ciencia a un grupo, en lunes por la mañana, que a otro grupo en viernes por la tarde, todos los grupos son heterogéneos y se quiere que todos aprendan por igual, una serie de conceptos que se vuelven abstractos y complejos y cuyo resultado es la memorización a corto plazo. La otra forma de enseñanza es a través de ejercicios, esquemas y actividades mínimas, lo que hace que no haya relación con la realidad y por lo tanto, no se llegue al aprendizaje significativo, tal como lo describe Ausubel (Carretero, 1993).

En otro sentido, Jordi (2007), menciona que la complejidad en la enseñanza de las ciencias se debe a dos causas: a) un currículo educativo amplio, a impartir en un número reducido de horas efectivas y b) una falta de formación en didáctica de las ciencias, tanto a nivel inicial como permanente; por último, otra causa no desdeñable de rechazo de las innovaciones, es el carácter tradicional de la evaluación del aprendizaje de las ciencias.

Luffiego (2001), establece que el aprendizaje de las ciencias se basa en un modelo didáctico evolucionista, el cual consta de:

- **Fase de problematización y selección:** incita y da oportunidad a los alumnos de generar hipótesis, discutirlos y contrastarlos, bibliográfica o experimentalmente
- **Fase de retención por teorización:** a través de la investigación, los alumnos pueden comprobar o refutar hipótesis y extraer conclusiones.
- **Fase de retención por aplicación:** transferencia del conocimiento adquirido a la resolución de problemas en otros contextos.

Como se puede observar, la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia y tecnología es particularmente compleja, por lo tanto, se requiere de nuevos escenarios

educativos en donde se tome en cuenta, además, factores que influyen en el alumno para el aprendizaje de la ciencias, los cuales son: a) Las experiencias y vivencias personales, b) Las interacciones socio-culturales, c) Las formas de razonamiento y las variables afectivas, en donde entra los valores y la motivación ya que como señala Nogués (1987; citado por Sanmartí, 1994): “Los valores y la motivación son capaces de estabilizar la mente humana y es sabido que con la actitud que una persona afronta el estudio de una determinada temática es muy importante en relación al éxito de aprendizaje”.

López Trujillo (2008), dice que con la experiencia, los estudiantes logran incrementar su capacidad para comprender conceptos abstractos, manipular símbolos, razonar lógicamente y generalizar; un alumno motivado logrará rendimientos académicos más satisfactorios, que redundará en un buen desempeño y en construcción de saberes de excelencia; aunado a esto Piaget (1995), señala que dentro de los aspectos importantes que deben tenerse en consideración, para la cognición y Metacognición, son: la motivación y la edad del alumno, pues el aprendizaje debe estar estrictamente relacionado con el estadio de desarrollo del estudiante, ya que de otra manera sería incapaz de aprender y los factores motivacionales son inherentes de la situación de aprendizaje de los estudiantes.

Por lo tanto, para lograr un aprendizaje cognitivo y metacognitivo, es decir, acomodar los cambios producidos en la adquisición de conocimiento por parte de los individuos, como consecuencia de su evolución psicológica y fisiológica, le corresponde al docente tener experiencias, antes de aplicarlas en clase, para que pueda llevar a buen fin y mantenga siempre la motivación por parte del alumno, generar preguntas y planear las actividades correctas para dar respuestas, propiciar en el alumno aprendizajes significativos y por descubrimiento. Para que pueda llevar a cabo lo antes mencionado, debe contar con actividades que faciliten la reestructuración cognitiva y lleguen al equilibrio, actividades como:

proyectos, solución de problemas, juegos, acertijos, rompecabezas, mapas conceptuales, entre otros.

Perales (1992), menciona que para que la enseñanza receptiva sea eficaz, debe alejarse de la enseñanza tradicional y mantenerse en una posición constructivista y acompañada siempre de ejercicios de descubrimiento y consolidación de los conceptos adquiridos.

2.5. Nuevos modelos de enseñanza-aprendizaje

Derivado de los cambios sociales y culturales, la tendencia educativa ha cambiado sustancialmente y surgen modelos de aprendizaje centrados en los estudiantes, en los cuales el protagonismo pasa de estar en el que enseña, a estar en el que aprende. Boccardo (2015), señala que el aprendizaje colaborativo, el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en proyectos son algunos de estos nuevos modelos del proceso enseñanza – aprendizaje. Estos modelos tienen sus raíces en la aproximación constructivista de Vygotsky, Bruner, Piaget y Dewey, (Maldonado, 2008), donde comparten la idea de que el conocimiento es un proceso de construcción genuina del sujeto y no un despliegue de conocimientos innatos, ni una copia de conocimientos existentes en el mundo externo (Serrano, 2011).

En el mismo tenor, las habilidades cognitivas son una parte de las estrategias de aprendizaje. El concepto de “habilidad cognitiva”, es una idea de la Psicología Cognitiva, que enfatiza que el alumno no sólo adquiere los contenidos mismos, sino también aprende acerca del proceso que usó para hacerlo; aprende no solamente lo que aprende, sino cómo lo aprendió (Chadwick, 1991).

2.6. Aprendizaje por proyectos como estrategia.

Los modelos o estrategias son planes orientados a la consecución de metas de aprendizaje (Schunk, 1991; citado por Tobón, 2010), así mismo Bernard (1999), menciona que las estrategias se conciben como un conjunto organizado, consciente y controlado, de los procesos realizados por los aprendices, con el fin de alcanzar una meta implicada en la realización de una idea compleja y nueva. Rodríguez-Sandoval (2010), dice que, en estudios realizados se ha comprobado que la retención del conocimiento adquirido después de 24 horas en un estudiante es de 5% para clases magisteriales, 50% para discusión en grupos, 75% para experiencias prácticas y 90% por enseñar a otros; aquí se empieza a visualizar la importancia del cambio de estrategia, donde el alumno pase de ser sujeto receptor a sujeto activo de la enseñanza por objetivos, a la enseñanza centrada en el alumno.

Tobón (2010), hace referencia al concepto de estrategia como un conjunto de acciones que se proyectan y se ponen en marcha en forma ordenada, para alcanzar un propósito determinado. En el campo de la pedagogía, las estrategias didácticas se refieren a planes de acción, que pone en marcha el docente de forma sistémica, para lograr unos determinados objetivos de aprendizaje en el estudiante.

El aprendizaje a partir de proyectos es un modelo que se enmarca dentro de la corriente de la educación activa; entre sus primeros postuladores se encuentra el filósofo y educador norteamericano John Dewey, quien defendía el papel fundamental que juega la experiencia en el aprendizaje. La enseñanza debería incluir espacios en los que los intereses de los estudiantes orientaran el trabajo escolar, y un medio para lograrlo era el trabajo por proyectos (Herrerías, 2014).

2.7. Principios del Aprendizaje por Proyectos

La estrategia de aprendizaje por proyectos implica los siguientes principios:



Elaboración propia, basado en <http://www.eduteka.org/AprendizajePorProyectos.php>

Autenticidad. Centrados en el estudiante y dirigido por los estudiantes. Les permite seleccionar temas que les interesan y que son importantes para sus vidas.

Rigor académico. Los estudiantes hacen uso de habilidades mentales de orden superior, ya que retienen mayor cantidad de conocimiento, acorde con el currículo.

Aplicación del aprendizaje. Acrecienta las habilidades para la resolución de problemas. Permite compartir ideas, expresar sus opiniones y negociar soluciones.

Exploración activa. Investigación de primera mano con contenidos significativos para el estudiante, directamente observable en su entorno, conexión entre lo académico, la vida y las competencias laborales.

Interacción con los adultos. Permite involucrarse con miembros del equipo, miembros de la comunidad, personal de la institución educativa y padres de familia. Tiene oportunidad de retroalimentación por parte de expertos.

Evaluación. Tiene una valoración y evaluación auténtica a través de portafolios de evidencias, entre otros.

El aprendizaje por proyectos consiste en dar al estudiante los elementos necesarios para que vaya construyendo su propio conocimiento. Se da a través de una situación problema, que involucra al alumno a pensar en las posibles soluciones, en donde investiga para poder establecer posibles vínculos con lo que cree saber y con lo que fuentes fidedignas dicen, para después afirmar o refutar determinado conocimiento.

El docente juega un papel primordial, al dirigir al estudiante, a no dejarlo solo, a orientarlo para que encuentre las concepciones más lógicas, por lo cual debe ser una persona conocedora de su disciplina y de estrategias que permitan guiar al descubrimiento o redescubrimiento del aprendizaje.

Cabe decir que las estrategias de aprendizaje funcionan como procesos de toma de decisiones (conscientes e intencionales), en los cuales el alumno elige y recupera, de manera coordinada, los conocimientos que necesita para complementar una determinada demanda o propósito, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción (Monereo, 1998).

En la educación basada en competencias se espera que el aprendizaje sea mostrado con resultados, que los estudiantes puedan exponer a partir de aquello que saben, con base en el conocimiento; que dichos resultados reflejen habilidades, actitudes y conocimientos teórico-prácticos, desarrollados por el profesional, y que la evaluación esté basada en la ratificación de resultados. (Vargas Leyva, 2008).

CAPÍTULO

III

3.1. Contenido temático de la asignatura de Ecología y Medio Ambiente

La asignatura de Ecología y Medio Ambiente, pertenece al campo disciplinar de ciencias experimentales. Las competencias disciplinares de este campo está dirigidas a consolidar conocimientos, habilidades y actitudes que favorezcan el equilibrio entre el entorno social y natural.

Las competencias genéricas, que el alumno debe adquirir, son:

1. Conocerse y valorarse a sí mismo y abordar problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
2. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos, mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiadas.
3. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
4. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

Las competencias disciplinares para la asignatura de Ecología y Medio Ambiente son:

1. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.
2. Identifica problemas, formula preguntas y plantea posibles respuestas.
3. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.
4. Valora las acciones humanas de riesgo e impacto ambiental.

Mastache (2007), comenta que las competencias van más allá de las habilidades básicas o saber hacer ya que implican saber actuar y reaccionar, por lo cual la educación media superior debe dejar de lado la memorización y promover el desarrollo de competencias susceptibles de ser empleadas en el contexto en el que se encuentren los estudiantes.

3.2. División por bloques.

Para adquirir o lograr las competencias propuestas por el programa de Ecología y Medio Ambiente, la asignatura está dividida en tres bloques:

Bloque I. Se abordan nociones básicas de ecología, a partir de los niveles de integración de la materia viva, es decir, los niveles ecológicos que son las poblaciones, comunidades y ecosistemas, donde profundice el conocimiento sobre la estructura del ambiente, identificando los factores bióticos y abióticos, así como las características básicas de las poblaciones y comunidades ecológicas.

Las competencias a desarrollar en este bloque son:

- Privilegia el diálogo como mecanismo de solución de conflictos ambientales en su entorno.
- Elige alternativas y cursos de acción con base en criterios sustentados y en el marco de un anteproyecto ambiental.
- Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al desarrollo de un anteproyecto ambiental.
- Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.
- Construye hipótesis para demostrar experimentalmente los atributos de una población o una comunidad.
- Propone líneas de acción a la solución de un problema ambiental local y desarrolla un anteproyecto en equipo, definiendo el curso de acción, con pasos específicos.

Bloque II. Identifica diferentes ecosistemas terrestres y acuáticos que conforman la biósfera, así como la importancia de la materia y la energía, para que finalmente se estudie la biósfera como el último nivel ecológico.

Las competencias a desarrollar en este bloque son:

- Enfrenta dificultades que se le presentan y es consciente de la problemática ambiental actual.
- Elige alternativas y cursos de acción, con base en criterios sustentados y en el marco de un anteproyecto ambiental.
- Maneja las tecnologías de la información y la comunicación, para obtener información acerca de la dinámica de los ecosistemas.
- Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al desarrollo de un anteproyecto ambiental.
- Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.
- Construye hipótesis para demostrar experimentalmente los atributos de una población o una comunidad.
- Propone líneas de acción a la solución de un problema ambiental local y desarrolla un anteproyecto en equipo, definiendo el curso de acción con pasos específicos.
- Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en el ámbito local.

Bloque III. Se abordan los aspectos importantes de impacto ambiental, generados por el hombre, sus causas y efectos tanto regional como mundial, tales como: cambio climático, desertificación, adelgazamiento de la capa de ozono, pérdida de la biodiversidad, contaminación, entre otros. Se establece la relación sociedad-naturaleza, donde se hace una reflexión acerca de la importancia de cuidar los recursos naturales renovables y no renovables, así como el papel que juegan en el desarrollo de nuestras sociedades; finalmente se propone aplicar algunas acciones en el desarrollo sustentable, que tiene como propósito mantener una relación equilibrada entre las actividades económicas y sociales, con el ambiente para que las generaciones futuras cuenten con alternativas de solución a la problemática ambiental.

Las competencias a desarrollar en este bloque son:

- Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al desarrollo de un anteproyecto ambiental.
- Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.
- Propone la manera de solucionar un problema ambiental local y desarrolla un proyecto en equipo, presentando resultados específicos.
- Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en el ámbito local, nacional e internacional.
- Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental, en un contexto global.

El aprendizaje por proyectos, a través de la técnica del lombricomposteo, incide en cada uno de los bloques, así como en las competencias a desarrollar por parte de del alumno, tal como lo describe el temario de la materia de Ecología y Medio Ambiente.

3.3 Competencias a desarrollar en el proyecto

En el siguiente cuadro se muestra como se considera que aplica el proyecto de lombricompostaje con alguna competencia, en este caso identificar, elegir y proponer un anteproyecto que tenga repercusiones académicas, sociales y culturales, las cuales se desarrollan en los bloques por parte del alumno, así como la actividad a realizar y el instrumento de evaluación sugerido.

Bloque	Competencia a desarrollar	Actividad	Instrumento de evaluación
I Conoce los niveles básicos de ecología en su contexto	Identifica un problema ambiental para la elaboración de un anteproyecto.	Organización en equipos. Elaboración de anteproyecto de lombricultura.	Lista de cotejo. Cuestionario.
II Comprende la dinámica de los ecosistemas que integran la biósfera.	Elige alternativas y cursos de acción con base en criterios sustentados en la aplicación del proyecto de impacto ambiental.	Construcción de lombricompostero. Conocimiento de la especie de lombriz <i>Eisenia foetida</i> .	Registro de datos. Uso de las TIC's para retroalimentación.

		<p>Contabilización de la población de lombriz.</p> <p>Siembra de lombriz en el lombricompostero.</p> <p>Práctica de laboratorio para ver morfología de <i>Eisenia foetida</i>.</p>	
<p>III Identificas el impacto ambiental y desarrollo sustentable, proponiendo y aplicando alternativas de solución.</p>	<p>Identifica las causas del impacto ambiental en su contexto social. Analiza y valora las consecuencias de sus hábitos de consumo y de la contaminación ambiental como factor importante en su salud. Propone la manera de solucionar un problema ambiental, de acuerdo a los resultados obtenidos en el proyecto ambiental.</p>	<p>Trabajo de proyecto final</p>	<p>Rúbrica.</p> <p>Examen de conocimientos.</p> <p>Autoevaluación de trabajo en equipo.</p>

Elaboración propia

Los contenidos temáticos que se desarrollan en la asignatura de Ecología y Medio Ambiente, que es la susceptible de este análisis son: ecología y sus campos de estudio, estructura del ambiente, educación ambiental, diversidad de ecosistemas y flujos de energía, ciclos biogeoquímicos, impacto ambiental, contaminación ambiental, recursos naturales, legislación ambiental, los cuales se pueden cubrir perfectamente con el aprendizaje por proyectos a través del lombricompostaje, debido que se parte de una comunidad de organismos (Lombriz; *Eisenia foetida*) para el desarrollo de la asignatura.

CAPÍTULO

IV

4.1 METODOLOGÍA

Para desarrollar la metodología planteada y ver su efectividad en necesario ubicarse en el contexto en que se implementó.

4.1.1 Antecedentes

El Colegio de Bachilleres del Estado de México Plantel Huixquilucan I, pertenece a la Dirección General de Bachilleratos, se Imparte educación media superior (bachillerato general), y es de control público (organismo descentralizado del Gobierno del Estado). Se encuentra localizado en el Barrio el Río s/n, Magdalena Chichicaspa, Municipio de Huixquilucan de Degollado, Estado de México. La comunidad es considerada rural, ya que se compone de 38 barrios, está cerca de un bosque de encino, y aun se cultivan algunas partes de suelo. El Colegio de Bachilleres recibe alumnos de las comunidades aledañas a él y de algunos municipios cercanos, como Naucalpan, por lo cual el alumnado es algo heterogéneo, puesto que se tiene alumnos con costumbres arraigadas a la comunidad y alumnos de zonas urbanas donde son más pronunciados los casos de familias desintegradas y se presentan casos de desnutrición, drogadicción, alcoholismo, maltrato, violencia intra-familiar y delincuencia; éste es el entorno del colegio. El colegio se creó en 1997. Tiene una plantilla docente de 47 profesores, cuatro orientadores y personal administrativo; la matrícula oscila entre 1500 y 1200 alumnos, depende del semestre non o par, ya que existe un alto índice de deserción que se da en primer semestre, se forman aproximadamente 28 grupos por ciclo y dependiendo del semestre, puede haber de 30 a 50 alumnos por grupo. La infraestructura del colegio consta de dos edificios de dos plantas, salón de usos múltiples, laboratorios de ciencias básicas, cómputo e inglés, biblioteca, cafetería y canchas de fútbol rápido.

A partir del ciclo escolar 2009-2010 la Dirección General de Bachillerato incorporó en su plan de estudios los principios básicos de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) cuyo propósito es proporcionar una educación

pertinente y relevante al estudiante, que permita establecer una relación entre la escuela y su entorno.

Al igual que todo el sistema de educación media superior, los alumnos que ingresan a los planteles de bachilleres, del Estado de México, son a través del examen único establecido por la Comisión Metropolitana de Instituciones Públicas de Educación Media Superior (COMIPEMS). De acuerdo a las estadísticas proporcionadas por el plantel, la mayoría de los alumnos aceptados son aquellos que solo lograron en el examen de 40 a 60 aciertos (de un total de 128).

4.1.2. Tipo de investigación

Lo más cercano al tipo de investigación que se realizó en este trabajo fue la cuasi experimental. Segura (2003), menciona que no se puede tener control absoluto de las situaciones, pero se pretende tener un mayor control posible y cuya característica es incluir grupos ya constituidos.

Se presentaron factores internos y externos que afectaron este trabajo, tales como sesgos que resultaron de una elección no al azar, mortalidad experimental, que es cuando algunos sujetos abandonaron la investigación, o efectos de la interacción de los sesgos de selección y la variable experimental (López Velasco, 2005).

4.1.3. Modalidad de la investigación

El presente trabajo tuvo dos modalidades: cuantitativa y cualitativa. Cuantitativa en cuanto que se analizaron los datos del promedio de calificaciones de los grupos, durante los ciclos 2008 al 2011, en donde se tomaron los promedios de la asignatura para hacer la comparación estadística, así mismo la comparación de la asignatura referente con otras asignaturas del grupo experimental, al finalizar la estrategia. Cualitativa, puesto que uno de los objetivos fue que el alumno adquiriera competencias disciplinares y genéricas, las cuales se evaluaron a través de un trabajo escrito sobre un proyecto de investigación, al inicio y término de la

aplicación de la estrategia didáctica. Las dos modalidades fueron valoradas a través del programa SPSS.

4.1.4. Diseño

En la modalidad cuantitativa se utilizó el diseño de comparación de evaluaciones de grupos, que se considera es similar a una preprueba y una postprueba, antes y después de la aplicación de la estrategia didáctica, grupos que el docente de la asignatura estuvo evaluando por ciclos escolares (2008, 2009, 2010 año de aplicación de la estrategia didáctica y 2011), aunque no fueron los mismos individuos en esos ciclos, si fue el mismo estilo de enseñanza. Fueron grupos control a aquellos que no se les aplicó la estrategia y grupo experimental al que se le aplicó la estrategia, los resultados se vieron en los promedios por grupo por ciclo escolar.

Ciclo escolar	2008	2009	2010	2011
Grupos	601*	601*	601*	601*
	602*	602*	602*	602*
	603*	603*	604**	603*
	604*	604*		604*

Elaboración propia, 2016. Se toman grupos de ciclos anteriores y posteriores como referencia debido a que no se aplicó pretest ni posttest. El grupo 604 del ciclo 2010 es al que se aplicó la estrategia didáctica.

*Grupos control

**Grupo experimental

Para la modalidad cualitativa se realizó la comparación de trabajos escritos, al inicio del proyecto y al final, esto demostró si el alumno desarrolló las competencias disciplinares y genéricas que requieren la asignatura en la cual se aplicó la estrategia didáctica.

4.1.5. Población

Los participantes en la estrategia didáctica fueron 36 alumnos de sexto semestre del CoBaEM, Huixquilucan I que cursaban la asignatura de Ecología y Medio Ambiente, con un rango de edad de 16 a 18 años, de los cuales el 34% son hombres y el 66% mujeres.

4.2. MATERIALES

Para llevar a cabo la parte práctica del proyecto se requirió lo siguiente.

Lombriz roja californiana.

Caja de madera.

Desechos orgánicos.

Bitácora.

Microscopio

4.2.1. Técnicas instrumentales para valorar competencias

A lo largo del desarrollo teórico y práctico del proyecto se utilizaron: La observación directa, entrevistas focalizadas con cada uno de los alumnos para notar el avance que tuvieron de aprendizaje a través del proyecto de lombricultura, asociándolo con la parte teórica del temario de la asignatura, bitácora para el registro ordenado de datos e investigación bibliográfica de los temas acordes con el proyecto.

4.2.2. Instrumentos de evaluación

Para poder evaluar el aprendizaje por proyectos de los alumnos en la asignatura, se realizó examen de conocimientos, se utilizó listas de cotejo y escala de valores de Likert, así como la presentación de un trabajo escrito con su respectiva rúbrica, esto, aplicando los pasos del método científico.

4.3. MÉTODO

A continuación se describen los pasos desde el inicio de la estrategia para llegar al resultado deseado.

4.3.1 Estrategia didáctica

Para demostrar el logro de competencias disciplinares y genéricas de alumnos de bachilleres, a través del aprendizaje por proyectos se realizó el siguiente método:

1. Se tuvo un primer contacto con el grupo 604 de la asignatura de Ecología y Medio Ambiente, se les informó de las actividades que ellos tendrían que hacer, en común acuerdo con el docente se estipuló los mecanismos para obtener una calificación aceptable al finalizar el proyecto.
2. Posteriormente, se tuvo una reunión formal con el grupo para dar inicio al desarrollo del proyecto de lombricultura. Se formaron equipos de cuatro a cinco integrantes seleccionándose ellos mismos, de acuerdo a la afinidad al trabajo colaborativo y se enumeraron los equipos del uno al seis para poder llevar un registro de cada uno de ellos.
3. Se planteó la problemática de la cantidad de basura orgánica que se produce y que alternativas existen para poder reducir la contaminación por basura orgánica (recordar que la mayoría vive en barrios o zona rural), se realizó una lluvia de ideas sobre cómo poder ayudar a su entorno y a su comunidad a través de un proyecto. Tratando de encaminarlos se les proporcionó la información de la lombriz roja californiana, sus usos y beneficios a fin de que ellos tuvieran ese primer conocimiento con lo que sería su material de trabajo.
4. Una vez conocida la problemática, se hizo la instrumentación de la propuesta de aprendizaje, la cual se dividió en dos, teórica y técnica, debido a que la estrategia maneja elaborar un lombricompostero y hacer, a su vez un proyecto para que puedan aplicarlo cuando egresen del bachilleres. La división es la siguiente con sus respectivos pasos o etapas.

a) **Técnica.** Para que los alumnos desarrollaran la habilidad de búsqueda de información sobre el proyecto en cuestión y tuvieran un contexto sobre la aplicación del mismo, se les solicitó:

- Información técnica de lombricomposteo. Generalidades de la lombriz roja californiana, como hábitat, características morfológicas y mantenimiento de la especie.
- Elaboración de lombricompostero. Aquí se utilizaron los materiales solicitados para hacer un cajón, en donde se “sembró” la lombriz roja californiana, se forró el cajón con plástico para evitar que la lombriz se saliera, se puso tierra, lombriz y materia orgánica que previamente habían traído los alumnos para iniciar con el lombricompostero.
- Colecta de residuos orgánicos. Se dejó la tarea de hacer la separación en sus casas, de la basura orgánica, para dar como alimento a las lombrices, esto sirvió para hacer conciencia de la separación de basura y que sirve como alimento a otras especies.
- Proceso de lombricompostaje. Los alumnos tomaron la responsabilidad de mantener el cultivo de lombriz; registraron datos de temperatura, humedad y alimento de la lombriz.
- Conteo de población de lombriz. Realizaron el conteo a muestras del cultivo, para que los alumnos tuvieran conocimiento de la reproducción y crecimiento en número de lombrices, lo cual indicaría que el mantenimiento era el adecuado.
- Observación morfológica en laboratorio. Constataron la parte de investigación documental sobre la morfología de la especie.

b) **Teórica.** Esta parte fue la elaboración de un trabajo escrito, el cual constó de:

- Solicitud del anteproyecto. Una vez que realizaron la investigación documental sobre lombricompostaje y teniendo como contexto la problemática planteada, se les pidió que, utilizando el método

científico, iniciaran con su anteproyecto de trabajo proponiendo objetivos alcanzables.

- Revisión del anteproyecto. Se utilizó lista de cotejo para ver si cumplía con los requisitos de la investigación.
- Adecuaciones y correcciones del proyecto. Con la finalidad de ir centrando el proyecto se hicieron correcciones desde el título hasta la metodología, conforme fue avanzando el número de correcciones, la calidad del trabajo fue mejorando.
- Utilización de las TIC's. Hubo retroalimentación de los trabajos no solo de manera presencial sino a través del uso de medios electrónicos, lo cual permitió observar la responsabilidad de los equipos de trabajo en cuanto al proyecto.
- Aplicación de cuestionario de participación en el proyecto. Se aplicó una escala de Likert a los alumnos, para determinar su interés por la estrategia utilizada en la asignatura.
- Aplicación de examen de conocimientos. Se constató por medio de un examen, si los alumnos aprendieron los contenidos temáticos de la asignatura a través de la estrategia implementada.
- Aplicación de rúbrica de trabajo final. Se aplicó para ser lo más objetivo en la valoración del trabajo escrito. La escala tuvo valores de 2 a 5.

La metodología se diseñó para que los alumnos trabajaran en equipo y de manera colaborativa lo cual permitió obtener una valoración cuantitativa al finalizar la estrategia de aprendizaje.

4.3.2. Plan de actividades desarrollado

Es necesario explicar de manera clara, como se llevó a cabo el trabajo colaborativo tanto en su parte técnica como teórica.

Etapas técnicas. Desde el primer contacto con el grupo se dio la información sobre la actividad a realizar, en qué consistiría, con qué organismo vivo se trabajaría, que productos se tenían que entregar y la forma de evaluación de la estrategia. Posteriormente se tuvo una segunda reunión para la formación de equipos, que se eligieron entre ellos, por afinidad, para el desarrollo del proyecto. La tercera etapa fue poner en práctica la instrumentación del proyecto. La parte técnica se dio debido a que los estudiantes no tenían conocimiento de las prácticas de lombricultura, por lo cual fue necesario dar una explicación en aspectos como: En qué consistía y como lo iban a desarrollar posteriormente, desde la información técnica de lombricomposteo, elaboración de lombricompostero, colecta de residuos orgánicos, los cuales trajeron de sus casas, proceso de lombricompostaje, monitoreo y seguimiento de la lombriz en sus cajas, para que no murieran los organismos, conteo de poblaciones para determinar si había crecimiento de la misma y finalmente la observación de la lombriz a través del microscopio estereoscópico para conocer la morfología y comparar con lo que dice la literatura.

4.3.2.1 Etapas de aplicación de la parte técnica

1ª etapa. Trabajo de campo, tareas y distribución. Se estableció un espacio físico para llevar a cabo el proyecto, donde se dieron cita los alumnos para iniciar con la construcción del lombricompostero.



Se dio la indicación de hacer la colecta de basura orgánica de sus casas, lo cual tenían que traer al colegio ya que sería el alimento para la lombriz.

2ª Etapa. Prepararon las camas de siembra de lombriz. Con una caja de madera o plástico, hule para evitar que se salga la lombriz, tierra y basura orgánica, se elaboró el lombricompostero.



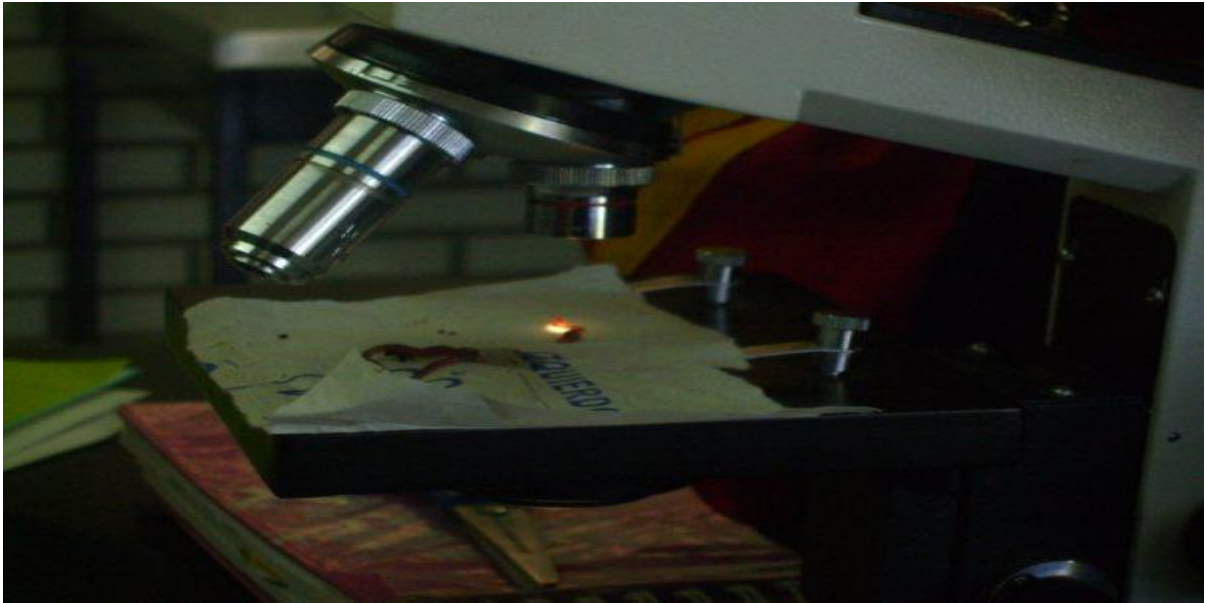
3ª etapa. Se monitoreo y se dio mantenimiento a la lombriz en aspectos de temperatura humedad y alimento.



4ª etapa. Se hicieron conteos para determinar el crecimiento poblacional de la lombriz.



5ª etapa. Se realizaron observaciones en el laboratorio de la morfología de la lombriz.



Organismo de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) al microscopio



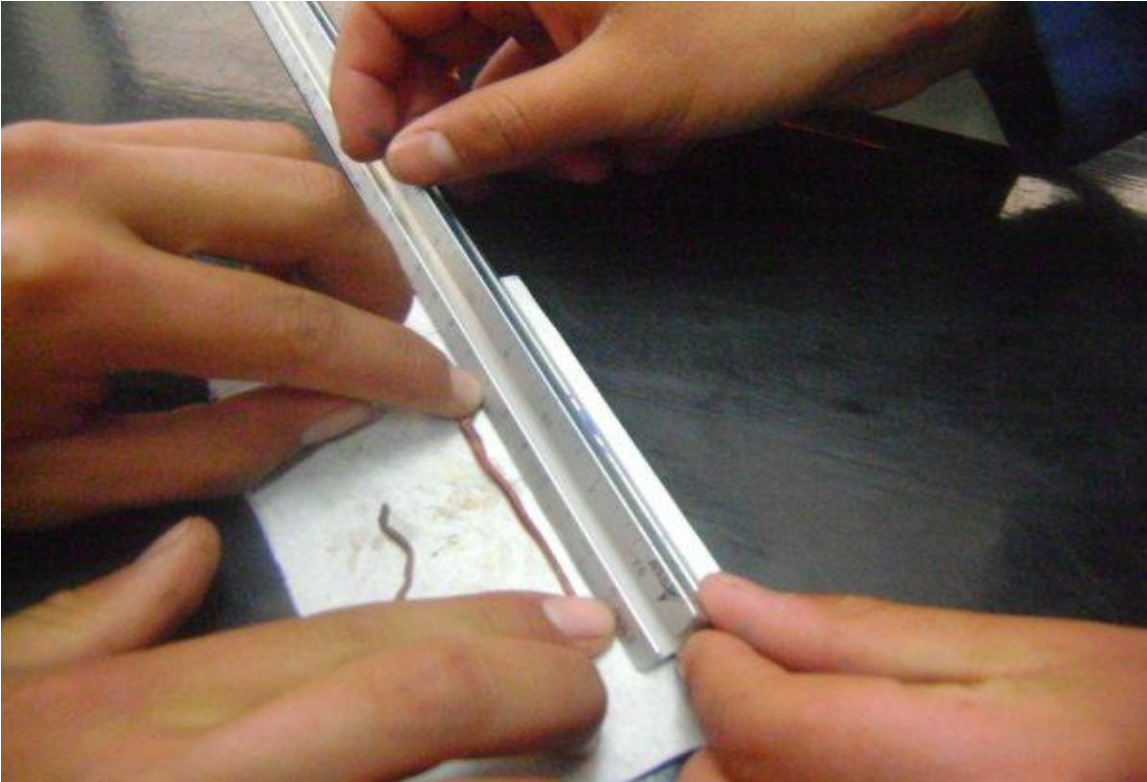
Alumnos del Colegio de Bachilleres trabajando en equipo



Haciendo las observaciones en conjunto.



Alumnos observando características morfológicas.



Haciendo mediciones de talla de la lombriz.

6ª etapa. Obtención de la lombricomposta.



Equipos mostrando su producto final



Observando el resultado de su trabajo



Trabajo práctico final

4.3.2.2. Etapas de aplicación de la parte teórica.

Esta etapa consistió en la solicitud de un anteproyecto, donde recopilamos la información necesaria para la elaboración del mismo, se les proporcionó una lista de cotejo para que cumplieran con lo solicitado y fue revisado varias veces, tanto en el salón de clase como vía e-mail, se aplicó la escala de Likert para observar su participación en el proyecto, se aplicó un examen de conocimientos y la rúbrica final del trabajo.

1ª etapa. Información general por parte del profesor de la actividad a realizar. Formación de equipos, organización interna.



Cada equipo recopiló antecedentes de la lombricultura, se investigó el problema de la cantidad de basura orgánica que se produce y que alternativas existen para poder reducir la contaminación por basura orgánica.

2ª etapa. Trabajo en equipo. En el salón de clase de vieron aspectos de proyecto, donde los alumnos expusieron sus ideas e investigación referente al tema.



3ª etapa. Cada equipo investiga sobre su anteproyecto y presenta con el docente previa lista de cotejo para revisión, comentarios, observaciones, sugerencias y consultas. Establecieron qué técnicas de recolección de basura, de campo y de laboratorio utilizar para llevar a cabo el proyecto. (Anexo II)





Docente verificando con lista de cotejo el anteproyecto en grupo.



Alumnos trabajando en equipo, presentan su anteproyecto y lista de cotejo para verificar si cumplen con lo solicitado.

Se dio el visto bueno a los anteproyectos una vez que cumplieron afirmativamente con toda la lista de cotejo.

4ª etapa. Se aplicó un examen de conocimientos como parte de la estrategia



5ª etapa. Integración del trabajo escrito. Diferencia de trabajos escritos inicial (Anexo V) y final (Anexo VI). La pertinencia de la estrategia se hizo con parte del proyecto con relación al trabajo inicial y entrega de trabajo escrito final.

TRABAJO INICIAL

EQUIPO # 2 GRUPO 604

COLEGIO DE BACHILLERES DEL ESTADO DE MEXICO

ANTEPROYECTO DE LOMBRICULTURA

ECOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE

GRUPO 604

T/M

INTEGRANTES:

ROMERO SANCHEZ JANETH

MEZA VARELA FABIOLA

PEREZ MEDINA BRENDA KARINA

ZEFERINO NICANOR VERONICA

MORALES RAMIREZ IVAN

ROBLES PIÑA MARIO

EQUIPO # 2

TRABAJO FINAL

COLEGIO DE BACHILLERES DEL ESTADO
DE MEXICO HUIXQUILUCAN SUR OJ.

“SEMBRADIO DE LOMBRICES”

GRUPO: 604

TURNO: MATUTINO

INTEGRANTES:

*Laura Stephanie Gutiérrez Minero.

*Elizabeth Jacobo Montiel.

*benjamín Ignacio Ortiz Baeza.

*Jesús Ramón Peña Fonseca.

*Octavio Soto Barrón.

MARGARITA TELLEZ HERNANDEZ

5/JULIO /2010

La observación de la participación individual se hizo a través de una escala de Likert (Anexo II).

Proposición	Excelente	Bien	Regular	Deficiente
	5	4	3	2
Me interesé por buscar información al inicio del proyecto				
Trabajé en equipo el tiempo que duró el proyecto.				
Cumplí con la parte del trabajo que me correspondía hacer.				
Aporté ideas para mejorar el trabajo.				
Participé en las correcciones del anteproyecto.				
Participé desde el inicio y hasta finalizar el trabajo en equipo.				
Comprendí de qué se trató el proyecto al inicio del mismo.				
Comprendí de qué se trató el proyecto al final del mismo.				

La evaluación de trabajo escrito fue por medio de una rúbrica (Anexo III).

	Excelente 5	Bien 4	Regular 3	Deficiente 2
Presentación del trabajo	presenta el trabajo con limpieza y sin errores ortográficos	Presenta el trabajo con limpieza y con menos de cinco faltas ortográficas	Presenta el trabajo con limpieza pero con más de cinco faltas ortográficas	Presenta en trabajo sin limpieza y mas de cinco faltas ortográficas
Contenido	Existe una relación de todos los temas y existe buena argumentación	Existe relación con la mayoría de los temas y existe argumentación	Existe relación con pocos temas y existe argumentación	No existe relación entre los temas
Formato: -Arial 12, -A doble espacio, -Sin sangrías, -Justificado, -Forma impersonal	Cumple con todos los aspectos del formato	Cumple con la mayoría de los aspectos del formato	Cumple con al menos tres aspectos del formato	Cumple con mínimo dos aspectos del formato
Seguimiento de la lista de cotejo para el orden del trabajo	Realizó el trabajo escrito en el orden establecido	Realizó el trabajo escrito en el orden establecido, faltando un aspecto	Realizó el trabajo escrito	Realizó el trabajo escrito pero no siguiendo la lista de cotejo
Redacción	La redacción del escrito es clara y entendible	La redacción del escrito es entendible	La redacción del escrito es poco entendible	La redacción del escrito no es clara ni entendible

La evaluación del aprendizaje de los contenidos de la unidad logrado por los alumnos, se estimó con un examen de conocimientos (Anexo IV).

35

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
BIOLOGIA POSGRADO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
MATEMS (BIOLOGIA)
EXAMEN DE CONOCIMIENTOS

Nombre Velázquez Carlos Raula Joveth "604"
"Ecología" 9

Lee con detenimiento el siguiente párrafo

Se define a la lombricultura como la una actividad organizada, utilizando las lombrices rojas californianas (*Eisenia foetida*), cuya finalidad es el producto final llamado lombricomposta, suave al tacto de olor agradable y excelente mejorador de suelos. Antes que comiencen su actividad, hay un primer momento donde los residuos se biodegradan o compostan, convirtiéndose en material fibroso de color oscuro, húmedo, olor agradable y que lo realicen microorganismos especializados: bacterias, hongos y otros que degradan la celulosa y proteínas.

Todo este proceso se lleva a cabo en presencia de oxígeno, digestión aerobia, que permite que las proteínas se transformen en aminoácidos. Si el proceso se lleva a cabo sin oxígeno, digestión anaerobia ó fermentativa. Una lombriz adulta come diariamente su propio peso (aprox. 1 g) el 60% lo excreta como abono y el 40% restante lo metaboliza.

Son hermafroditas, pero el intercambio es entre dos lombrices maduras. Al fecundar generan coconos que se incuban entre 20-30 días a 25 °C y en 40-60 días más maduran. Se produce un cocon cada 10 días, conteniendo entre 3 y 20 lombricitas. El ciclo dura unos 3 meses. Se desarrollan mejor a 20-25 °C, se inactivan a 0°C, pueden desarrollar su ciclo normalmente a 15-18°C y la ideal para formar coconos de 12 a 15.

El alimento debe presentarse poroso, húmedo, no compactado y/o anegado, además debe retener humedad y no contener grandes cantidades de sustancias proteicas, lo ideal es composta terminada, estiércoles de equinos y conejo. Altas concentraciones de sales pueden disminuir la cantidad de coconos y peso de las lombrices.

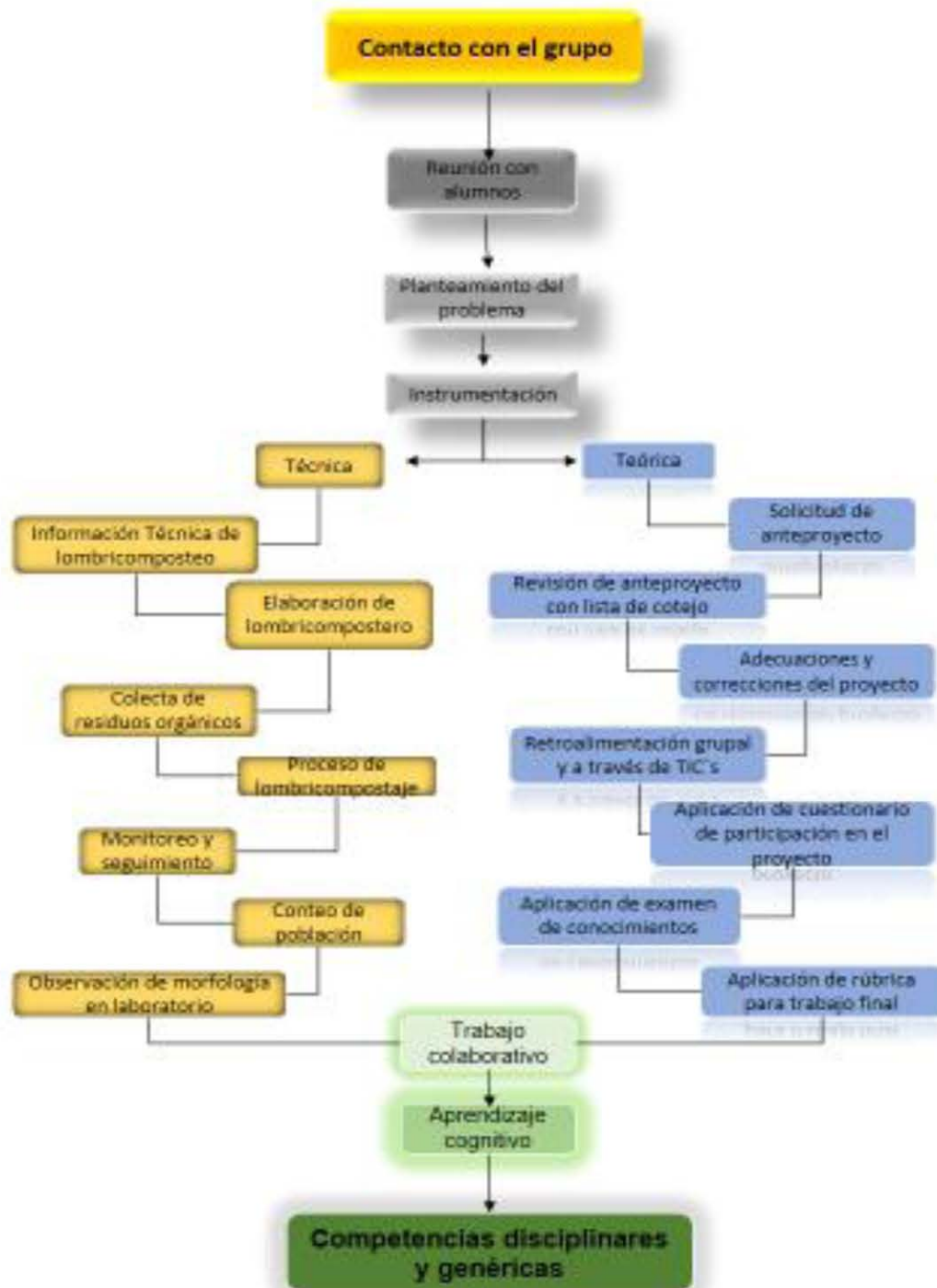
En base a la información anterior, contesta las siguientes preguntas.

1.- ¿Qué es la lombricultura?
una actividad organizada, donde se utilizan lombrices rojas californianas para obtener el producto final llamado lombricomposta y que es un excelente mejorador de suelos.

2.- Menciona las causas por las cuales la lombriz no puede reproducirse.
no tienen la temperatura adecuada, no hay presencia de oxígeno y digestión, el alimento no es el adecuado.

Ambas formas de evaluación, teórica y práctica, llevaron al trabajo colaborativo que los estudiantes hicieron para el desarrollo de las competencias disciplinares y genéricas.

4.3. Diagrama de flujo de la metodología



CAPÍTULO

V

5.1. Resultados

Para determinar la eficacia de la estrategia implementada y lograr el desarrollo de competencias disciplinares y genéricas, aunado a un aprendizaje significativo por parte de los alumnos, los resultados de este trabajo contó con parámetros cualitativos (rúbrica y trabajo escrito) y cuantitativos (calificación).

Trabajo escrito			
	No. de alumnos	Valor mínimo	Valor máximo
Presentación del trabajo	33	6	10
Formato de trabajo final	33	4	8
Seguimiento de trabajo final	33	6	10
Contenido de trabajo final	33	4	10
Redacción de trabajo final	33	4	10

Calificaciones			
Asignatura	No. de alumnos	Calificación mínima	Calificación máxima
Ecología y medio ambiente	36	6	10
Ciencias de la salud	35	5	9
Temas selectos de Física	35	5	10

La población de estudio fueron los estudiantes de sexto semestre, de la asignatura de ecología y medio ambiente, del Colegio de Bachilleres del Estado de México, comprendido de marzo-agosto 2010. Dado la heterogeneidad de los equipos, no se hizo selección y se formaron de acuerdo a la afinidad y conocimiento previo por parte de ellos en actitudes y responsabilidades. En total, participaron en la estrategia 34 estudiantes y se formaron cuatro equipos. Se aplicó una escala de Likert (Anexo II), una lista de cotejo para evaluar el anteproyecto (Anexo I), una rúbrica por equipo para calificar de la manera más objetiva posible el trabajo escrito final (Anexo III), y se aplicaron 34 exámenes de conocimiento (Anexo IV).

Para ver los resultados de calificaciones anteriores y posteriores a la implementación de la estrategia, se solicitó al departamento de servicios escolares de la Institución, las listas de calificaciones de los años 2008,2009, 2010 y 2011 (Anexo VIII), para hacer el análisis estadístico a través del programa SPSS y comparar si hubo o no respuesta al ApP.

5.2. Análisis de Resultados

Para realizar la estadística sobre las calificaciones al finalizar el curso de la asignatura de Ecología y medio Ambiente y debido a que no hubo un pretest y postest, se utilizaron las listas de los grupos en los ciclos 2008, 2009, 2010 y 2011. Como se puede observar los alumnos no son los mismos, pero el estilo de enseñanza de la materia, durante estos ciclos, al ser impartidos por el mismo profesor, puede considerarse homogéneo.

En la tabla 1, se presentan las calificaciones promedio por grupo durante los ciclos evaluados.

Tabla 1. Calificación promedio de cuatro grupos durante cuatro ciclos escolares(2008, 2009, 2010 y 2011) de la materia de Ecología y Medio Ambiente				
Grupo\ Año	2008	2009	2010	2011
601	7.6	6.8	8.2	6.7
602	7.9	7.6	7.4	7.8
603	8.3	7.4		7.4
604	8.1	8.2	8.7	7.3

En la tabla 2 se observa que el promedio mas bajo fue 6.7, registrado en el año 2011 y el más alto fue 8.7, en el grupo y periodo de aplicación de la estrategia, el año 2010, lo que hace inferir que el ApP facilitó la obtención de competencias y por consiguiente el aprendizaje.

Tabla 2. Promedio mínimo y máximo de grupos en ciclos 2008, 2009, 2010 y 2011.				
	N	Mínimo	Máximo	Media
promedio de ciclo	15	6.7	8.7	7.693
N válido (según lista)	15			

Se comparó la asignatura de ecología y medio ambiente, con dos asignaturas más (Ciencias de la salud y Temas selectos de Física), de la rama de las ciencias naturales, para tener un estimativo de promedios dentro del grupo 604, ciclo 2010.(Anexo IX)

Para argumentar la parte cualitativa de la estrategia se aplicó una escala de Likert, se tomaron parámetros (excelente, bien, regular y deficiente) y cuantitativos

(escala numérica). Un total de 32 alumnos contestaron la escala y el porcentaje a cada una de las preguntas fue la siguiente:

	Excelente 5	Bien 4	Regular 3	Deficiente 2	NO CONTESTÓ
Me interesé por buscar información al inicio del proyecto	XXXX 4	XXXXXXXXXX XXX 13	XXXXXXXXXXXXXX XX 15		
Trabaje en equipo el tiempo que duró el proyecto.	XXXXXX 6	XXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXX 20	XXXXXXX 6		X 1
Cumplí con la parte del trabajo que me correspondía hacer.	XXXXXXXXXXXX 10	XXXXXXXXXXXX XXX 13	XXXXXXXXXXXX 9		
Aporte ideas para mejorar el trabajo.	XXXXXX 6	XXXXXXXXXXXX X 11	XXXXXXXXXXXXXX XX 15		
Participo en las correcciones del anteproyecto.	XXXXXXXXXX 8	XXXXXXXXXXXX 9	XXXXXXXXXXXXXX 11	XXX 3	X 1
Participé desde el inicio y hasta finalizar el trabajo en equipo.	XXXXXXXXXXXX 11	XXXXXXXXXXXX XX 12	XXXXXXXXXXXX 9		
Comprendí de qué se trató el proyecto al inicio del mismo.	XXXXXXXXXX 8	XXXXXXXXXXXX XXXXXX 17	XXXXXXX 7		
Comprendí de qué se trató el proyecto al final del mismo.	XXXXXXXXXXXX X 12	XXXXXXXXXXXX X 11	XXXXXXXXXXXX 9		

Elaboración propia

Utilizando el SSPS se obtienen los siguientes resultados

En la pregunta que se les hizo acerca de que si se interesaron en buscar información al inicio del proyecto (tabla 8), un 11.1% respondió de manera excelente, el 36.1% bien y el 41.7% regular, ninguno respondió la forma deficiente. Los resultados obtenidos probablemente se debieron a que al inicio y por ser un tema y actividad nueva para los alumnos no quedara completamente claro la finalidad del proyecto.

Tabla 4. Interés en buscar información al inicio del proyecto.				
Válidos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	4	11.1	11.1	11.1
Regular	15	41.7	41.7	52.8
Bien	13	36.1	36.1	88.9
Excelente	4	11.1	11.1	100
Total	36	100	100	

A la proposición de que si trabajaron en equipo el tiempo que duró el proyecto (tabla 5), el 16.7 % contestó que de manera excelente, el 55.6% bien y el 13.9% regular. De acuerdo a los resultados la mayoría de los alumnos se comprometieron con el trabajo colaborativo y adquirieron responsabilidad para realizar las actividades encomendadas a cada quien, como posteriormente se vió en las evidencias fotográficas.

Tabla 5. Trabajo en equipo durante el proyecto.				
Válidos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	5	13.9	13.9	13.9
Regular	5	13.9	13.9	27.8
Bien	20	55.6	55.6	83.3
Excelente	6	16.7	16.7	100
Total	36	100	100	

A la pregunta de que si cumplieron con la parte del trabajo que les correspondía hacer (tabla 6), el 30.6% contestó excelente, 33.3% bien y el 25% regular, lo cual demostró que la suma de excelente y bien dan un 75% por lo cual se valora que el proyecto fue bien recibido por la mayoría de los alumnos.

Tabla 6. Cumplimiento con la parte correspondiente del trabajo				
Válidos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	4	11.1	11.1	11.1
Regular	9	25	25	36.1
Bien	12	33.3	33.3	69.4
Excelente	11	30.6	30.6	100
Total	36	100	100	

La tabla 7 mostró la tendencia de cómo los alumnos hicieron aportes para mejorar el trabajo, en donde un 16.7% contestó excelente, 30.6% bien y 41.7% regular lo cual indicó que hubo en esta ocasión poco trabajo colaborativo para enriquecer el trabajo.

Tabla 7. Aporté ideas para mejorar el trabajo.				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	4	11.1	11.1	11.1
Regular	15	41.7	41.7	52.8
Bien	11	30.6	30.6	83.3
Excelente	6	16.7	16.7	100
Total	36	100	100	

A la pregunta sobre si participó en las correcciones del proyecto (tabla 8), el 19.4 % contestó de manera excelente, el 25% bien, el 33.3% regular, 8.3 deficiente y hubo un 13% que no contestó; como se observó, la suma de excelente y bien indica el interés por parte de los alumnos por sacar adelante el proyecto.

Tabla 8. Participaste en las correcciones del proyecto				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	5	13.9	13.9	13.9
Deficiente	3	8.3	8.3	22.2
Regular	12	33.3	33.3	55.6
Bien	9	25	25	80.6
Excelente	7	19.4	19.4	100
Total	36	100	100	

Se vio en la tabla 9, que el 30.6% contestó excelente, en la participación al inicio de proyecto, 36.1% bien, 22.2% regular y 11.1% deficiente, lo cual indicó que la estrategia resultó idónea para que el alumno trabajara en colaboración en proyectos.

Tabla 9. Participaste desde el inicio en el proyecto				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	4	11.1	11.1	11.1
Regular	8	22.2	22.2	33.3
Bien	13	36.1	36.1	69.4
Excelente	11	30.6	30.6	100
Total	36	100	100	

En la gráfica 10 se observó que el 22.2% de los alumnos comprendieron de manera excelente el proyecto establecido, el 50% comprendió bien, el 16.7% de manera regular. Entendieron en términos generales la comprensión del proyecto, sobre lo que ellos tenían que realizar y lo que implicaba el trabajar en la estrategia planteada.

Tabla 10. Compresión del proyecto al inicio del mismo.				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	4	11.1	11.1	11.1
Regular	6	16.7	16.7	27.8
Bien	18	50	50	77.8
Excelente	8	22.2	22.2	100
Total	36	100	100	

Finalmente, en la tabla 11 se observó que los resultados finales variaron respecto a la gráfica 7, ya que el 33.3 % comprendió al final de manera excelente, 27.8 % bien y 27.8 % de manera regular. Ambos resultados de excelente y bien dan un total de 61.1%, lo cual demostró que el aprendizaje por proyectos fue útil como estrategia para lograr interés por parte del alumno.

Tabla 11. Compresión del proyecto al final del mismo				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	4	11.1	11.1	11.1
Regular	10	27.8	27.8	38.9
Bien	10	27.8	27.8	66.7
Excelente	12	33.3	33.3	100
Total	36	100	100	

Otro de los instrumentos de evaluación fue el examen por conocimientos, en él se puso una batería de 10 preguntas dividido en dos secciones. La primera sección es la lectura de un texto y a partir del mismo, contestar preguntas relacionadas al tema del proyecto.

Primera parte del examen

“Lee con detenimiento el siguiente párrafo:

Se define a la lombricultura como la actividad organizada, utilizando la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*), cuyo producto final es llamado lombricomposta, suave al tacto, de olor agradable y excelente mejorador de suelos. Antes que comiencen su actividad, hay un primer momento donde los residuos se biodegradan ó compostan, convirtiéndose en material fibroso de color oscuro, húmedo, olor agradable y que lo realizan los microorganismos especializados: Bacterias, hongos y otros que degradan la celulosa y proteínas.

Todo este proceso se lleva a cabo en presencia de oxígeno (digestión aerobia) que permite que las proteínas se transformen en aminoácidos. Si el proceso se lleva a cabo sin oxígeno, la digestión es anaerobia o fermentativa. Una lombriz adulta come diariamente su propio peso (aprox. 1 g) el 60% lo excreta como abono y el 40% restante lo metaboliza. Son hermafroditas y el intercambio es entre dos lombrices maduras. Al fecundar generan cocones que se incuban entre 20-30 días a 25°C y en 40-60 días más maduran. Se produce un cocón cada 10 días, conteniendo entre 3 y 20 lombricitas. El periodo para llegar a la madurez es de tres meses. Se desarrollan mejor a 20-25°C, se inactivan a 0°C, pueden desarrollar su ciclo normalmente entre 15-18°C. el alimento debe presentarse poroso, húmedo, no compactado o anegado, además debe retener humedad y no contener grandes cantidades de sustancias proteicas. Altas concentraciones de sales puede disminuir la cantidad de cocones y peso de las lombrices.

En base a la información contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es la lombricultura?
2. Menciona las causas por las cuales la lombriz no puede reproducirse.
3. Escribe cinco ventajas al desarrollar la lombricultura.
4. ¿Qué problemas se pueden solucionar al usar la lombricultura?
5. Describe cuales son los pasos que utilizaste para hacer tu anteproyecto.
6. Define que necesitas llevar a cabo para un proyecto que beneficie a tu comunidad.

En esta parte del examen los alumnos contestaron acertadamente cada una de las preguntas, debido a los conocimientos previos que tenían del proyecto llevado a cabo y de la facilidad de la lectura que se presenta de manera puntual.

La calificación del examen de los 36 alumnos aumentó en porcentaje conforme se acerca a la calificación de 8 con 25% de alumnos aprobados, 33.3% con calificación de 9 y 13.9 % con calificación de 10, por lo que este instrumento dio clara muestra de que se adquirieron conocimientos que habían puesto en práctica.

Para evaluar el documento escrito final se utilizó una rúbrica, donde se tomaron parámetros cualitativos con términos de deficiente, regular, bien y excelente (se asignó calificación de cuatro, seis, ocho y diez respectivamente).

	Excelente	Bien	Regular	Deficiente
	5	4	3	2
Presentación del trabajo	presenta el trabajo con limpieza y sin errores ortográficos	Presenta el trabajo con limpieza y con menos de 5 faltas ortográficas	Presenta el trabajo con limpieza pero con más de 5 faltas ortográficas	Presenta en trabajo sin limpieza y más de 5 faltas ortográficas
Contenido	Existe una relación de todos los temas y existe buena argumentación	Existe relación con la mayoría de los temas y existe argumentación	Existe relación con pocos temas y existe argumentación	No existe relación entre los temas
Formato: -Arial 12, -A doble espacio, -Sin sangrías, -Justificado, -Forma impersonal	Cumple con todos los aspectos del formato	Cumple con la mayoría de los aspectos del formato	Cumple con al menos tres aspectos del formato	Cumple con mínimo 2 aspectos del formato
Seguimiento de la lista de cotejo para el orden del trabajo	Realizó el trabajo escrito en el orden establecido	Realizó el trabajo escrito en el orden establecido, faltando un aspecto	Realizó el trabajo escrito	Realizó el trabajo escrito pero no siguiendo la lista de cotejo
Redacción	La redacción del escrito es clara y entendible	La redacción del escrito es entendible	La redacción del escrito es poco entendible	La redacción del escrito no es clara ni entendible

La tabla 13 muestra los resultados de calificación en donde un 63.9% de los alumnos obtuvieron una calificación de ocho y el 36.1% de nueve, lo cual evidenció que al final los trabajos mejoraron mucho, en cuestión de redacción e información y pudieron explicar un trabajo que traían desde el inicio de la estrategia, lo cual demostró que si se pueden desarrollar las competencias disciplinares y genéricas.

Tabla 13. Rúbrica de evaluación de trabajo final

Equipo	Presentación del trabajo	Contenido	Formato	Seguimiento de la lista de cotejo
1	Bien	Bien	Bien	Regular
2	Regular	Bien	Regular	Excelente
3	Bien	Deficiente	Deficiente	Regular
4	Excelente	Excelente	Bien	Bien
5	Excelente	Excelente	Regular	Excelente
6	Bien	Excelente	Regular	Regular
7	Bien	Bien	Bien	Bien

Los trabajos escritos, como ya se ha mencionado en la metodología, se revisaron con la lista de cotejo, hubo un gran avance en cuanto a la presentación, al contenido, al formato, a lo que solicitaba en la lista de cotejo y en la redacción. (Anexo V y VI).

Se entregaron al final siete trabajos y se presenta la tabla de asignación estimativa de cada de ellos.

Equipo	Presentación del trabajo	Contenido	Formato	Seguimiento de la lista de cotejo	Redacción
1	Bien	Bien	Bien	Regular	Excelente
2	Regular	Bien	Regular	Excelente	bien
3	Bien	Deficiente	Deficiente	Regular	Deficiente
4	Excelente	Excelente	Bien	Bien	Excelente
5	Excelente	Excelente	Regular	Excelente	Excelente
6	Bien	Excelente	Regular	Regular	Bien
7	Bien	Bien	Bien	Bien	Bien

En cuanto a la presentación del trabajo, la mayoría estuvo bien ya que lo presentaron con limpieza y menos de cinco faltas ortográficas, lo que indica que hubo organización dentro de los equipos para el informe final.

Referente al contenido, estuvo entre bien y excelente, ya que la mayoría de los equipos argumentaron bien la relación de los temas expuestos durante la estrategia. Solo un equipo salió deficiente, debido a que al final terminaron con tres integrantes, lo que demostró una vez más que el trabajo colaborativo es importante para el desarrollo de competencias genéricas como la de “Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos”.

En cuanto al formato la mayoría de los trabajos estuvo entre regular y bien, ya que cumplieron con al menos tres aspectos del formato solicitado, lo que se infirió que no todos tenían conocimiento de las reglas de escritura.

Del punto de seguimiento de la lista de cotejo, se vio la dificultad para integrar el trabajo escrito, por lo cual los alumnos entregaron el trabajo, unos de manera excelente tal cual se solicitó y otros faltando algunos aspectos.

En la redacción del trabajo, si hubo un gran cambio, ya que al inicio los alumnos entregaron un anteproyecto sin orden, pero con el conocimiento previo del método científico y con la ayuda de la lista de cotejo para estructurarlo, realizaron un trabajo de acuerdo a su nivel, digno de llevarse a cabo en otros contextos, tanto educativos como sociales. Ese es el punto más importante de este trabajo y se vio un claro desarrollo cognitivo y disciplinar.

Como se vio, el diseño de una metodología para la propuesta de aprendizaje por proyectos, partiendo de una situación real e integrando elementos acerca del estudio del medio ambiente, los alumnos propusieron soluciones viables a partir de la aplicación de conocimientos, habilidades y actitudes desarrolladas de

manera paulatina durante la estrategia, por lo cual se deduce que las actividades docentes fueron las adecuadas.

Al abordar el campo disciplinar de los aprendizajes teóricos de Ecología y Medio Ambiente, el alumno identificó los principales problemas que influyeron sobre el ambiente debido a que aprendió lo que es ecología y sus campos de estudio, estructura del ambiente, educación ambiental, diversidad de ecosistemas, impacto ambiental, contaminación ambiental y recursos naturales, los cuales se cubrieron con la propuesta didáctica de aprendizaje por proyectos.

Las técnicas instrumentales para evaluar el aprendizaje significativo resultaron acordes, ya que se hicieron observaciones directas a los trabajos tanto de campo como de escritorio, la entrevista con cada uno de los equipos para saber que tanto habían avanzado en sus conocimientos y la habilidad con que buscaban la información bibliográfica, así como la dedicación de cuidados a los organismos, los cuales se vieron reflejados en las bitácoras, demostraron una vez más que el trabajo en equipo es importante y que contribuye a que de manera individual, el alumno participe y se haga de su propio conocimiento.

Los instrumentos de evaluación utilizados fueron propios de la estrategia, ya que mostraron el avance que desarrollaron los alumnos tanto cognitivo a través de un examen de conocimientos, interacción de trabajo en equipo por medio de una escala de Likert y la elaboración de un trabajo escrito que fue evaluado con rúbrica de evaluación y lista de cotejo.

CAPÍTULO

VI

CONCLUSIONES

El cumplimiento de los objetivos planteados se llevaron a cabo con la implementación de la estrategia de aprendizaje por proyectos debido a que se diseñó, aplicó y evaluó una metodología didáctica mediante el lombricompostaje para el desarrollo de competencias disciplinares y genéricas en los alumnos del Colegio de Bachilleres.

La metodología empleada resulto idónea para el alumno ya que tuvo un desarrollo cognitivo, disciplinar y genérico, donde reflexiono, investigó y participó en problemas ambientales que atañen a su entorno natural. La división de la estrategia en dos aspectos, teórico y práctico, permitió a los alumnos tener los elementos necesarios para desarrollar un proyecto que tendrá utilidad en el contexto en que se desenvuelven y con conocimientos aplicables.

En concordancia con el enfoque de las teorías cognitivas, se afirma lo siguiente:

- El aprendizaje por proyectos (ApP) es una estrategia útil para lograr que el estudiante se integre al trabajo colaborativo, lo cual a su vez facilita interactuar con los contenidos teóricos y prácticos de la materia.
- Los procesos cognitivo y metacognitivo generan muchos beneficios ya que hace al alumno independiente de las instrucciones del docente, a la vez que el mismo va construyendo su conocimiento (una de las premisas fundamentales del constructivismo), adquiriendo herramientas y estilos de aprendizaje que le facilitan dichos procesos.

- El aprendizaje por proyectos (ApP) contribuye en dar al alumno los elementos necesarios para que éste construya su propio saber.
- El aprendizaje por proyectos (ApP) fomenta prácticas que vinculan la vida escolar del alumno con el contexto en que se desenvuelven, además promovió el autoaprendizaje, la reflexión y análisis de la situación ambiental.
- El aprendizaje por proyectos (ApP) es una excelente opción para utilizarse como estrategia ya que el estudiante se enfrenta a problemáticas reales, en este caso de contaminación y al dar solución, se apropia del conocimiento.
- El aprendizaje por proyectos (ApP) favorece el trabajo colaborativo ya que al relacionarse entre pares, se logra un aprendizaje significativo.
- El aprendizaje por proyectos (ApP) es una estrategia didáctica para desarrollar las competencias propuestas por la Reforma Integral de la Educación Media Superior.
- El diseño de la metodología empleada es idónea para el aprendizaje significativo.
- La aplicación de metodologías cuantitativas y cualitativas expresan de manera clara los resultados de una investigación de tipo social.

BIBLIOGRAFÍA

- Bernard, J. (1999). *estrategias de aprendizaje: Como aprender y enseñar estratégicamente en la escuela*. Bruño: Madrid.
- Bunge, M., (1980), *La ciencia, su método y su filosofía*. Siglo XXI: Buenos Aires.
- Boccardo I. R. (2015). *Baja SAE USB como caso de aprendizaje orientado por proyectos desde la perspectiva del paradigma de la complejidad*. Universidad Simón Bolívar (Venezuela) Revista de Docencia Universitaria. 13 (3): 289-307
- Bourdieu, P. (2002). *La reproducción. Elementos para una teoría del sistema de enseñanza*. Fontamara: México.
- Calero, M. (2008). *Constructivismo pedagógico. Teorías y aplicaciones básicas*. Alfaomega: México.
- Calzadilla, M. E. (s.f.). *Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación*. *OEI-Revista Iberoamericana de Educación* .
- Campanario, J. M. y Maya, A. E. (1999). *¿Cómo enseñar ciencias? principales tendencias y propuestas*. Recuperado el 23 de julio de 2013, de ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v17n2p179.pdf
- Carretero, M. (1997). *¿Qué es el constructivismo?, desarrollo cognitivo y aprendizaje*. Constructivismo y educación. Progreso: México.
- Chadwick, C. y Nelson-Rivera I. (1991). *Evaluación formativa para el docente*. Paidós Educador: México.
- Cubero, R.; Luque, A. (2001). *La teoría sociocultural del desarrollo del aprendizaje*. Revista Desarrollo, Educación y Educación Escolar. Vol. 2. Dialnet..
- Davini, M. C. (s.f.). *Corrientes Didácticas Contemporaneas*. Recuperado el 22 de noviembre de 2013, de Conflictos en la evolución de la didáctica. La demarcación entre la didáctica general y las didácticas especiales.: http://scholar.corrientes+didacticas+contemporaneas&btnG=&hl=es&as_std=0%2C5
- Díaz B., F. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. Mc Graw Hill: México.

- Gil P., D. (1983). *Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias*. Enseñanza de las ciencias, revista de investigación y experiencias didácticas. 1983: vol. 1, núm. 1. pp 26-33.
- Gordon, S. (1995). *Historia y Filosofía de las Ciencias Sociales*. Ariel: Barcelona.
- Hernández R., S. (2008). *El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje*. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. Vol.5, núm. 2. pp 1-10.
- Herrerías, B. e Isoard V. (2014). *Aprendizaje en proyectos situados: la universidad fuera del aula*. Reflexiones a partir de la experiencia, sinectica, revista electrónica de educación, <https://sinectica.iteso.mx/index.php/SINECTICA>
- Jordi, R. (2007). *El desinterés del alumnado en el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza*. Revista Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. Núm. 21, pp 91-117.
- Labra, J.E. y Fernández, D. (2006). *Una experiencia de aprendizaje basado en proyectos utilizando herramientas colaborativas de desarrollo de software libre*. Revista Innovación educativa en las enseñanzas técnicas. vol. III, pp 89-123.
- López, J. (2011). Una propuesta a futuro: Aprender por proyectos en la Universidad. Revista Iberoamericana de Educación / n.º 55/1.
- López, A. y Moreno, R. (2008). *Estilos de aprendizaje y didáctica de la Biología*. UNAM: México.
- Luffiego, M. (2001). *Reconstruyendo el constructivismo: hacia el modelo evolucionista del aprendizaje de conceptos*. Revista Enseñanza de las ciencias. 19 (3), pp 377-392.
- Mastache, A. (2007). *Formar personas competentes. Desarrollo de competencias tecnológicas y psicosociales*. Ed. Novedades educativas. Buenos aires: México
- Monereo, C. (1998). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en el aula*. Grao:España.
- Monje, C. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica*. Universidad surcolombiana: Colombia.

- Montañez, T. (2009). *Cálculo diferencial con aprendizaje por proyectos empleando Matlab y robots*. Memorias de la Conferencia Conjunta Ibero-americana sobre Tecnologías para el Aprendizaje, pp. 118--127. Mérida, México.
- Moursund, D. (2004). *El aprendizaje por proyectos utilizando las tecnologías de la información y las comunicaciones*. Recuperado el 17 de marzo de 2005, de <http://www.eduteka.org/ediciones/imprimible-396.htm>
- Moursund, D. (2007). *Aprendizaje basado en proyectos: Utilizando la tecnología de la Información*. [Trad.] Multimedia Software Ltda. 2. Bogotá: International Society for Technology in Education.
- Perales, F. (1992). *Desarrollo cognitivo y modelo constructivista en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias*. Revista Interuniversitaria de formación del profesorado, no. 13, pp 173-189.
- Piaget, J. (1995). *Seis estudios de Psicología*. Cuarta edición. Labor, S.A.: Colombia
- Prados, M. (2009). *La comprensión de los procesos de enseñanza-aprendizaje desde un enfoque constructivista*. Revista de Investigación Educativa, 50-69.
- Rodríguez-Sandoval, E. (2010). *Evaluación de la estrategia pedagógica "Aprendizaje basada en Proyectos": Percepción de los estudiantes*. Revista Universidad de Sorocaba, Brasil. Vol. 15, núm. 1.
- Sánchez, José Ma. (2004). *Procedimiento de aprendizaje autorregulado para universitarios: La "estrategia de lectura significativa de textos"*. Revista electrónica de investigación Psicoeducativa. 2 (11), 113-132.
- Sanmartí, N., (1994). La atención a la diversidad en las clases de ciencias, ¿Fuente de problemas o fuente de riqueza? *Aula Innovación Educativa*.
- Tedesco, J.C. (1998). *Desafíos de las reformas educativas en america latina*. Revista PROPUESTA EDUCATIVA, # 19.
- Tedesco, J.C. (2002). *Nuevos tiempos y nuevos tiempos docentes*. UNESCO:Brasil.
- Tiana, Alejandro. (2002). *¿Están preparados nuestros jóvenes? Perspectivas*, revista trimestral de educación comparada. Vol. XXXII, n° 1.

Tobón, S. (2010). *Formación Integral y Competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. ECOE Ediciones:Colombia.

Tobón, S. (2006). *Método de trabajo por proyectos*. Uninet :Madrid.

Uribe O., Marta. (1993). *El desarrollo del pensamiento formal y la docencia Universitaria*. Perfiles educativos. Núm. 60.

Vargas, M. (2008). *Diseño curricular por competencias*. ANFEI:México.

Vigotsky, L.(1977). *Pensamiento y lenguaje*. La Pléyade: Buenos Aires.

Wetsch, J. (1988). *Vigotsky y la formación social de la mente. Psicología Educativa*. Pearson:México.

<http://www.eduteka.org/AprendizajePorProyectos.php>

http://www.dgb.sep.gob.mx/informacion-academica/programas-de-estudio/6to_SEMESTRE/Ecologia_Medio_Ambiente_biblio2014.pdf

GLOSARIO

Andamiaje: Permite explicar la función tutorial de soporte o establecimiento de puentes cognitivos que cubre el docente con sus alumnos.

Competencia: Son capacidades o desempeños que integran conocimientos, habilidades y actitudes que los alumnos ponen en juego en contextos específicos para un propósito determinado.

Competencias disciplinares: Son las nociones que expresan conocimientos, habilidades y actitudes que consideran los mínimos necesarios de cada campo disciplinar para que los alumnos se desarrollen de manera eficaz en diferentes contextos y situaciones a lo largo de la vida.

Competencias genéricas: Articulan y dan identidad a la educación media superior constituyen el perfil del egresado del Sistema Nacional de Bachillerato. Son las que todo alumno de Bachilleres debe estar en capacidad de desempeñar, les permiten comprender el mundo e influir en él; les capacitan para continuar aprendiendo de forma autónoma a lo largo de su vida y para desarrollar relaciones armónicas con quienes les rodean.

Estrategia: son los principios y las rutas fundamentales que orientarán el proceso académico para alcanzarlas competencias previamente establecidas. Su adaptación a esquemas de planeación obedece a la necesidad de dirigir la actitud adecuada de los alumnos en situaciones diferentes y hasta opuestas.

Cognición: Acción y resultado de conocer a través de las facultades mentales.

Metacognición: Es la capacidad que se tiene de autorregular el propio aprendizaje, es decir, de planificar que estrategias se han de utilizar en cada situación, aplicarlas, controlar el proceso, evaluarlo para detectar posibles fallos y como consecuencia transferir todo ello a una nueva situación.

ANEXO I

LISTA DE COTEJO PARA PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

	Planteamiento del problema de investigación	SI	NO
1.	Afina formalmente la idea de investigación		
	Objetivos de investigación		
2.	Señalan lo que se pretende alcanzar o lograr con la investigación.		
3.	Son susceptibles de lograrse (son medibles y observables)		
4.	Su redacción evidencia que guardan congruencia entre sí.		
5.	Determinan lo límites y la amplitud del estudio.		
6.	Sitúan al estudio dentro de un contexto general.		
7.	Redacta objetivos generales		
8.	Redacta objetivos específicos.		
9.	Están redactados en verbos en infinitivo.		
	JUSTIFICACIÓN		
10	Menciona la relevancia social, a quien se beneficiará, que alcance social posee		
	DELIMITACION		
11	Describe su problema delimitándolo geográfica o espacialmente (gral, particular, singular)		
12	Describe su problema delimitándolo temporalmente en su realización		
13	Describe su problema delimitándolo en el contexto social (gral, particular, singular)		
	Elaboración del marco teórico		
14	Evidencia el marco teórico consulta de diferente literatura.		
15	Evidencia el contenido del marco teórico revisión de literatura.		
16	Realiza una extracción y recopilación de la información de interés, relacionada con el problema de investigación.		
17	Hace mención del tipo de fuente de información en el cual realizó la revisión bibliográfica.		
	Planteamiento de Hipótesis		
18	Esta formulada en forma afirmativa.		
19	La redacción de la hipótesis le confiere poder predictivo y explicativo.		
	Diseño metodológico		
20	Menciona el área de estudio: Lugar donde se realizara la investigación (país, zona geográfica, arrea urbana o rural) Ubicación (delimitación geográfica) Institución (hospital, centro de salud, escuela, etc)		
21	Hace mención sobre el Universo o muestra de la población sometida a estudio.		
22	Hace referencia a la unidad de análisis y observación.		
23	Instrumento de recolección de datos		
24	Cronograma de actividades		
25	Recursos		
26	Bibliografía Redacta adecuadamente las referencias bibliográficas de acuerdo a parámetros otorgados previamente.		
27	Muestra interés por su trabajo		
28	Es responsable con la entrega de lo requerido		
29	Carátula, presentación en general.		
30	Realizo correcciones y mejoras anteriores.		
	Total		

ANEXO II

ESCALA DE LIKERT

Coloca una “X” en el espacio vacío de cada una de las columnas de acuerdo a tu desempeño en el trabajo en equipo.

Nombre: _____ Grupo _____ Turno _____

	Excelente	Bien	Regular	Deficiente
	5	4	3	2
Me interesé por buscar información al inicio del proyecto				
Trabaje en equipo el tiempo que duró el proyecto.				
Cumplí con la parte del trabajo que me correspondía hacer.				
Aporte ideas para mejorar el trabajo.				
Participo en las correcciones del anteproyecto.				
Participé desde el inicio y hasta finalizar el trabajo en equipo.				
Comprendí de que se trató el proyecto al inicio del mismo.				
Comprendí de que se trató el proyecto al final del mismo.				

ANEXO III

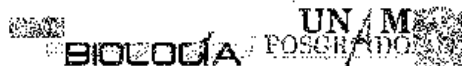
RUBRICA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO FINAL DEL ANTEPROYECTO EN EQUIPO

Integrantes _____

	Excelente 5	Bien 4	Regular 3	Deficiente 2
Presentación del trabajo	presenta el trabajo con limpieza y sin errores ortográficos	Presenta el trabajo con limpieza y con menos de 5 faltas ortográficas	Presenta el trabajo con limpieza pero con más de 5 faltas ortográficas	Presenta en trabajo sin limpieza y mas de 5 faltas ortográficas
Contenido	Existe una relación de todos los temas y existe buena argumentación	Existe relación con la mayoría de los temas y existe argumentación	Existe relación con pocos temas y existe argumentación	No existe relación entre los temas
Formato: -Arial 12, -A doble espacio, -Sin sangrías, -Justificado, -Forma impersonal	Cumple con todos los aspectos del formato	Cumple con la mayoría de los aspectos del formato	Cumple con al menos tres aspectos del formato	Cumple con mínimo 2 aspectos del formato
Seguimiento de la lista de cotejo para el orden del trabajo	Realizó el trabajo escrito en el orden establecido	Realizó el trabajo escrito en el orden establecido, faltando un aspecto	Realizó el trabajo escrito	Realizo el trabajo escrito pero no siguiendo la lista de cotejo
Redacción	La redacción del escrito es clara y entendible	La redacción del escrito es entendible	La redacción del escrito es poco entendible	La redacción del escrito no es clara ni entendible

ANEXO IV

35



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
MATEMS (BIOLOGIA)
EXAMEN DE CONOCIMIENTOS

Nombre Vladimir Carlos García Jarama "604"
"Ecología" 9

Lee con detenimiento el siguiente párrafo

Se define a la lombricultura como la una actividad organizada, utilizando las lombrices rojas californianas (*Eisenia foetida*), cuya finalidad es el producto final llamado lombricomposta, suave al tacto de olor agradable y excelente mejorador de suelos. Antes que comiencen su actividad, hay un primer momento donde los residuos se biodegradan o compostan, convirtiéndose en material fibroso de color oscuro, húmedo, olor agradable y que lo realicen microorganismos especializados: bacterias, hongos y otros que degradan la celulosa y proteínas.

Todo este proceso se lleva a cabo en presencia de oxígeno, digestión aerobia, que permite que las proteínas se transformen en aminoácidos. Si el proceso se lleva a cabo sin oxígeno, digestión anaerobia ó fermentativa. Una lombriz adulta come diariamente su propio peso (aprox. 1 g) el 60% lo excreta como abono y el 40% restante lo metaboliza.

Son hermafroditas, pero el intercambio es entre dos lombrices maduras. Al fecundar generan coconos que se incuban entre 20-30 días a 25 °C y en 40-60 días más maduran. Se produce un cocón cada 10 días, conteniendo entre 3 y 20 lombricitas. El ciclo dura unos 3 meses. Se desarrollan mejor a 20-25 °C, se inactivan a 0°C, pueden desarrollar su ciclo normalmente a 15-18°C y la ideal para formar coconos de 12 a 15.

El alimento debe presentarse poroso, húmedo, no compactado y/o anegado, además debe retener humedad y no contener grandes cantidades de sustancias proteicas, lo ideal es composta terminada, estiércoles de equinos y conejo. Altas concentraciones de sales pueden disminuir la cantidad de coconos y peso de las lombrices.

En base a la información anterior, contesta las siguientes preguntas.

1.- ¿Qué es la lombricultura?
una actividad organizada, donde se utilizan lombrices rojas californianas para obtener el producto final llamado lombricomposta y que es un excelente mejorador de suelos.

2.- Menciona las causas por las cuales la lombriz no puede reproducirse.
no tienen la temperatura adecuada, no hay presencia de oxígeno y digestión, el alimento no es el adecuado.

3.- Escribe cinco ventajas al desarrollar la lombricultura

- ayudar a que haya más tierra fértil
- mejorar los suelos
- crear más cultura sobre el tema
- aprovechar los desechos orgánicos

- obtener conocimientos sobre la lombricultura.

4. ¿Qué problemas se pueden solucionar al usar la lombricultura?

mejorar los suelos y que la tierra se pueda hacer más fértil gracias al humus de las lombrices.

5 - Describe cuales son los pasos que utilizaste para hacer tu anteproyecto

- * consagrar el tema
- * seguir la lista de chequeo
- * realizar un error histórico
- * " un objetivo
- * una hipótesis
- * un cronograma de actividades
- * conclusión.

6.- Define que necesitas llevar a cabo un proyecto que beneficie a tu comunidad

- informar de que trata el proyecto y para que va ayudar
- contar con el apoyo de la comunidad
- llevar a cabo el proyecto como debe ser para obtener los resultados esperados

7.- la lombriz es un organismo hermafrodita porque:

- A) Presenta los dos sexos.
- B) Presenta solo un sexo
- C) Tiene sexo indefinido
- D) Tiene sexo definido

8 Se conoce que la lombriz es un mejorador de suelo porque:

- A) La agricultura se ha extendido
- B) Existen investigaciones que lo sustentan
- C) Las personas lo han visto
- D) La tierra se ha agotado

9.- La principal característica de la composición de la lombriz es que:

- A) Sirve como mejorador de suelos
- B) Es el excremento de la lombriz
- C) Ayuda a evitar la contaminación
- D) Aporta nutrientes a los suelos

10 - La humedad excesiva en el cultivo de lombrices debe controlarse porque:

- A) Puede moverse libremente
- B) degrada más lentamente el alimento
- C) respira por la piel y puede morir
- D) los cocones no se desarrollan

ANEXO V

TRABAJO INICIAL

EQUIPO # 2 GRUPO 604

COLEGIO DE BACHILLERES DEL ESTADO DE MEXICO

ANTEPROYECTO DE LOMBRICULTURA

ECOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE

GRUPO 604

T/M

INTEGRANTES:

ROMERO SANCHEZ JANETH

MEZA VARELA FABIOLA

PEREZ MEDINA BRENDA KARINA

ZEFERINO NICANOR VERONICA

MORALES RAMIREZ IVAN

ROBLES PIÑA MARIO

EQUIPO # 2



CRIADERO DE LOMBRICES

ANTECEDENTES:

Esta actividad logro auge en la década de los 70"s en E.E.U. y del 80"s en Italia.

Se esta difundiendo en otros países incluyendo Argentina. Por tratarse de una actividad con ventajas comparativas, hoy son muchos los que han comenzado con el objetivo de producir humus.

Es una estrategia pedagógica que pretende contribuir a la incorporación de la cultura del reciclaje en la sociedad.

LOMBRICULTURA:

La lombricultura se entiende como diversas operaciones relacionadas con la cría y producción de lombrices y el tratamiento, de residuos orgánicos para su reciclaje en forma de abonos y proteínas.

Esta basada en la cría de lombrices para la producción del humus, este es un proceso de descomposición natural, similar al compostaje, en el que el material orgánico, además de ser atacados por microorganismos (bacterias, hongos, etc.) existentes en el medio natural.

En el intestino de la lombriz acurren procesos de fraccionamiento, desdoblamiento, síntesis y enriquecimiento enzimático y microbiano lo que da como resultado un aumento en la velocidad de degradación y mineralización del residuo.

Esta transformación hace que los niveles de perdida de nutrientes sean mínimos con relación a los sistemas tradicionales de compostaje.

La lombricultura aporta una iniciativa destinada a generar y abonar las tierras en forma natural, económica y provee a la ganadería de proteínas de alta calidad y bajo costo.

La carne de lombriz puede ser utilizada en la alimentación animal en forma cruda y directa o en la elaboración de harina de carne de lombriz para ser mezclada con otros productos y producir concentrados de excelente calidad.

HUMUS DE LOMBRIZ:

Las lombrices de tierra son muy importantes económicamente ya que con su actividad cavadora, en su estado natural, participan en la fertilización, aireación y formación del suelo; las lombrices ingieren diariamente una cantidad de comida equivalente a su propio peso y expelen el 60% de humus de lombriz, que es un abono orgánico prácticamente insuperable que puede incrementar hasta un 300% de producción de hortalizas y otros productos vegetales.

Tiene un aspecto similar a la tierra, tiene altos contenidos de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y micro elementos en cantidades al menos 5 veces mayor a las de un buen terreno fértil.

Cuando las lombrices digieren los sustratos biodegradables, una gama completa y balanceada de colonias microbianas nativas se agregan a estos materiales, las cuales mantienen su viabilidad y se convierten en los responsables de la disponibilidad de nutrientes para las plantas.

El humus de lombriz se puede utilizar en forma sólida o líquida, siendo particularmente importante su aplicación en la preparación de suelos y producción de hortalizas, frutales o flores ornamentales.

PROBLEMAS PARA EL CRIADERO DE LOMBRICES:

-Pérdida del suelo fértil: Como sabemos el suelo es un recurso natural. El suelo es vital ya que dependemos de él para la producción de alimentos, la crianza de animales, la plantación de árboles, la obtención de agua y algunos recursos minerales.

La erosión del suelo se está acelerando en todos los continentes y está degradando unos 2.000 millones de hectáreas de tierra de cultivo y de pastoreo, lo que provoca una amenaza para el abastecimiento global de víveres.

La creciente necesidad de alimentos y leña han tenido como resultado la deforestación y cultivo de laderas con mucha pendiente, lo que ha producido una

severa erosión de las mismas. Esto se debe a la industria, los pantanos, la expansión de las ciudades y carreteras.

Además los bosques reducen la capacidad de humedad de los suelos y añade sedimentos a las corrientes de agua, lagos y los embalses.

La erosión es la pérdida de suelo fértil, debido a que el agua y el viento normalmente arrastran la capa superficial de la tierra hasta el mar.

Nosotros como ser humanos aceleramos la pérdida de suelos fértiles por la destrucción de la cubierta vegetal, producto de malas técnicas de cultivo, sobre pastoreo, quema de vegetación o tala del bosque.

-Contaminación: Los suelos poseen una cierta capacidad para asimilar las intervenciones humanas sin entrar procesos de deterioro. El suelo sufre contaminación por residuos de pesticidas y otros productos agroquímicos, como los herbicidas y los fertilizantes.

Esta se da también por la mala eliminación y ausencia de tratamiento de basuras; como son los residuos industriales.

La basura se clasifica en 3 categorías:

- 1.- Basura orgánica: se genera de los restos de seres vivos como plantas y animales (cascaras de frutas y verduras).
- 2.- Basura inorgánica: Proviene de minerales y productos sintéticos (metales, plástico, vidrio, etc.).
- 3.- Basura sanitaria: Son los materiales utilizados para realizar curaciones médicas (gasas, vendas o algodón).

El problema principal consiste en la cantidad de desechos producidos, y que en la mayoría de las ocasiones no siquiera cuenta con los espacios suficientes para recibirlos.

-Escasez de agua: Esta afecta a todos ya que constituye uno de los principales desafíos para el mundo.

La escasez de agua es un fenómeno no solo natural sino también causado por la acción del ser humano.

El agua es un elemento mayoritario de todos los seres vivos indispensable en el desarrollo de la vida y el consumo humano y es un excelente disolvente, es una fuente de energía hidroeléctrica.

Esta misma interviene en la composición de los seres vivos, constituye el alimento indispensable para la vida, interviene en la fotosíntesis, disuelve sustancias nutritivas para ser transformados dentro del organismo, sirve como ambiente de gran cantidad de organismos (peces, algas) y sirve como vía de comunicación para los hombres (mares, lagos, ríos).

OBJETIVOS DEL TEMA:

- Mejorar el suelo en una forma económica, natural y efectiva.
- Prevenir la contaminación de las aguas, al usar materia orgánica como alimento para las lombrices.
- Mantener una producción constante tanto de lombrices como de humus de una manera ecológica, eficiente y racional.
- Hacer avances en materias tales como el desarrollo de la investigación a nivel pedagógico y científico para el bienestar y el progreso de la institución.
- Darnos cuenta de la importancia que tiene este proyecto para la vida de las lombrices.
- Poner de nuestra parte para que la demás gente nos ayude a completar este trabajo y que se de cuenta de las cosas que son importantes para nuestro país.
- Que se logre vender el producto.

HIPOTESIS

En el plazo de marzo-junio el proyecto de los alumnos espera que hayan replanteado parcialmente sus visiones, actitudes y relaciones con el medio ambiente expresados en las practicas de uso racional de los recursos naturales utilizados ya sea directa o indirectamente en la vida cotidiana. También se espera que los alumnos hayan incorporado la cultura del reciclaje a la vida diaria.

FUNDAMENTO TEORICO

Tiene como propósito fundamental la reducción de los problemas ambientales que el desarrollo socioeconómico del país genera en materia ambiental; se traduce en una propuesta de cultura ambiental fundamentada de los principios de sostenibilidad del medio ambiente y de los recursos naturales.

Es un eco-técnica sencillo, viable y productivo que toma las cualidades biológicas y fisiológicas de las lombrices para potenciar la descomposición aeróbica de la materia orgánica y la producción de un abono natural parecido al humus, suave al tacto, de agradable olor atoxico para los vegetales y excelente mejorador de suelos.

LOMBRICES:

La especie mas utilizada es la lombriz roja californiana lombriz que consume diariamente una cantidad de residuos equivalente a su propio peso.

Esta especie requiere de altas concentraciones de materia orgánica como medio de vida y alimentación. Aunque un mismo individuo tiene ambos sexos se reproduce por fertilización cruzada, donde ambos ponen un capullo, llamado cocón cada 10-30 días; cada capullo contiene de 2 a 10 lombrices que emergen a los 21 días que no podrán reproducirse hasta lo 3 o 4 meses.

La producción comercial se debe manejar como cualquier tipo de producción animal, con las ventajas de que no contraen enfermedades y tienen fácil manejo de producción.

La lombriz de tierra es un animal omnívoro (come de todo). La lombriz es conocida como el animal ecológico porque transforma los residuos en humus de óptima calidad.

FUENTE DE ALIMENTO:

El manejo del sustrato es el elemento de mayor importancia dentro del cultivo de lombrices, puesto que si lo entregamos estabilizado, aseguramos reproducción de nuestro pie de cría y en poco tiempo lo habremos multiplicado.

La preparación del sustrato alimentario debe ser muy cuidadosa para no perder nutrientes.

METODOLOGIA:

En este proyecto de lombricultura analizamos a las lombrices por medio de su reproducción.

Pasos:

- 1.- El primer paso fue poner a las lombrices en tierra y ponerles de comer.
- 2.- Después cada 15 días teníamos que darles de comer y regarlas con un poco de agua.
- 3.- Después de cada comida tenemos que echarle tierra para que no se junten moscos encima de la caja de madera.

4.- Después de 1 mes de tener a las lombrices así en la caja nos dimos cuenta de que ya se habían reproducido.

Las lombrices comen desechos orgánicos, viven en tierra húmeda comen cada 15 días y se reproducen cada mes aproximadamente.

En este proyecto podemos observar que las lombrices son animales indefensos ya que nos ayudan a combatir la contaminación en el suelo.

Los objetivos de este trabajo son:

Queremos lograr que la gente se de cuenta de los problemas que hay en nuestro país y como podemos contribuir para que estos terminen pronto.

También fomentar el empleo para que las personas se dediquen a este proyecto que es muy bueno.

Y que nos demos cuenta del daño que le estamos haciendo al suelo, que cada vez mas se va quedando seco y sin nutrientes que lo ayuden a crecer.

En este trabajo esperamos lograr una calidad de vida mejor sin mucha contaminación y que la gente apoye a este tipo de proyectos y que les dediquen un poco de tiempo para que puedan darse cuenta de lo que pueden lograr con estos animales.

ANEXO VI

TRABAJO FINAL

**COLEGIO DE BACHILLERES DEL ESTADO DE
MEXICO HUIXQUILUCAN SUR 09.**

“SEMBRADIO DE LOMBRICES”

INTEGRANTES:

*Laura Stephanie Gutiérrez Minero.

*Elizabeth Jacobo Montiel.

*benjamín Ignacio Ortiz Baeza.

*Jesús Ramón Peña Fonseca.

*Octavio Soto Barrón.

MARGARITA TELLEZ HERNANDEZ

GRUPO: 604

TURNO: MATUTINO

“PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA”

En el trabajo no dedicaremos a obtener ayuda del medio como de la lombriz roja californiana, apoyando a la naturaleza como a la materia de economía.

“OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN”

“GENERAL”

Pretender producir humus de lombrices para mejorar el suelo y la producción agrícola en cuanto a la materia de ecología.

Y como una actividad que en principio puede constituir una alternativa económica.

Y al mismo tiempo conocer las relaciones básicas con la lombriz y sus beneficios.

“PARTICULAR”

Lograr criar lombrices en la transformación por medio de la lombriz roja de california.

Donde se llevará a cabo en la institución del colegio de bachilleres plantel sur 09 Huixquilucan, mediante la cual se ocuparan desechos orgánicos lo cual se convertirá en un fertilizante natural (humus de lombriz).

También pretender transformar producto colaborando con el ambiente.

De igual forma entender la biología, clasificaciones, condiciones al desarrollo de las lombrices.

Y al mismo tiempo capacitarnos como estudiantes.

JUSTIFICACIÓN

Esta actividad se llevara a cabo con el fin de beneficiar el medio ambiente, disminuyendo la contaminación en zonas verdes.

Teniendo un apoyo económico para las personas que se dediquen a la producción de humus.

De igual manera para obtener la puntuación de escala en la materia de ecología y medio ambiente.

***HIPOTESIS ***

Si entonces se puede perfeccionar el proyecto, daremos a la idea de que las lombrices pueden llegar a alcanzar su máxima reproducción a través de lo que son los desechos y la riega por días destacados.

En la cual se aportaron instrumentos de investigación como fue internet.

“HISTORIA DE LAS LOMBRICES”

Las lombrices rojas "californianas" fueron criadas intensivamente a partir de los años 50 en California (EEUU). Esta lombriz originaria de Eurasia es Eisenia foetida. Especie que en alguna literatura no científica se denomina "Rojo Híbrido", lo que dado lugar a no pocas confusiones ya que no se trata de un híbrido sino de una lombriz que al igual que el resto de sus parientes son el resultado de la selección natural. Al presente es la especie mas cultivada en el mundo entero, dada su rusticidad, tolerancia a los factores ambientales (pH. temperatura, humedad), potencial reproductor y capacidad de apiñamiento. Las lombrices rojas "californianas" fueron criadas intensivamente a partir de los años 50 en California (EEUU). Esta lombriz originaria de Eurasia es Eisenia foetida. Especie que en alguna literatura no científica se denomina "Rojo Híbrido", lo que dado lugar a no pocas confusiones ya que no se trata de un híbrido sino de una lombriz que al

igual que el resto de sus parientes son el resultado de la selección natural. Al presente es la especie mas cultivada en el mundo entero, dada su rusticidad, tolerancia a los factores ambientales (pH. temperatura, humedad), potencial reproductor y capacidad de apiñamiento.

También se menciona en el antiguo Egipto, los faraones castigaban a todos los que dañaban a las lombrices que producían humus.

En cuanto a personajes unos de los más destacados son:

Aristóteles describía las lombrices como los “intestinos” de la tierra. No existirían alimentos agrícolas ni agricultura sostenible si las lombrices no hubieran removido el suelo miles de años antes de que se inventara el arado.

Charles Darwin escribió su último libro *La formación de la tierra vegetal por la acción de las lombrices* en 1881. En esta obra afirmaba que cada año pasan por los intestinos de las lombrices 7 toneladas de tierra seca por hectárea. Sus excrementos aportan potasio a la superficie, fosfato al subsuelo y añaden a la tierra productos nitrogenados de su metabolismo.

La lombriz que utilizamos para nuestro proyecto se llamada lombriz roja de California (Eisenia foetida).

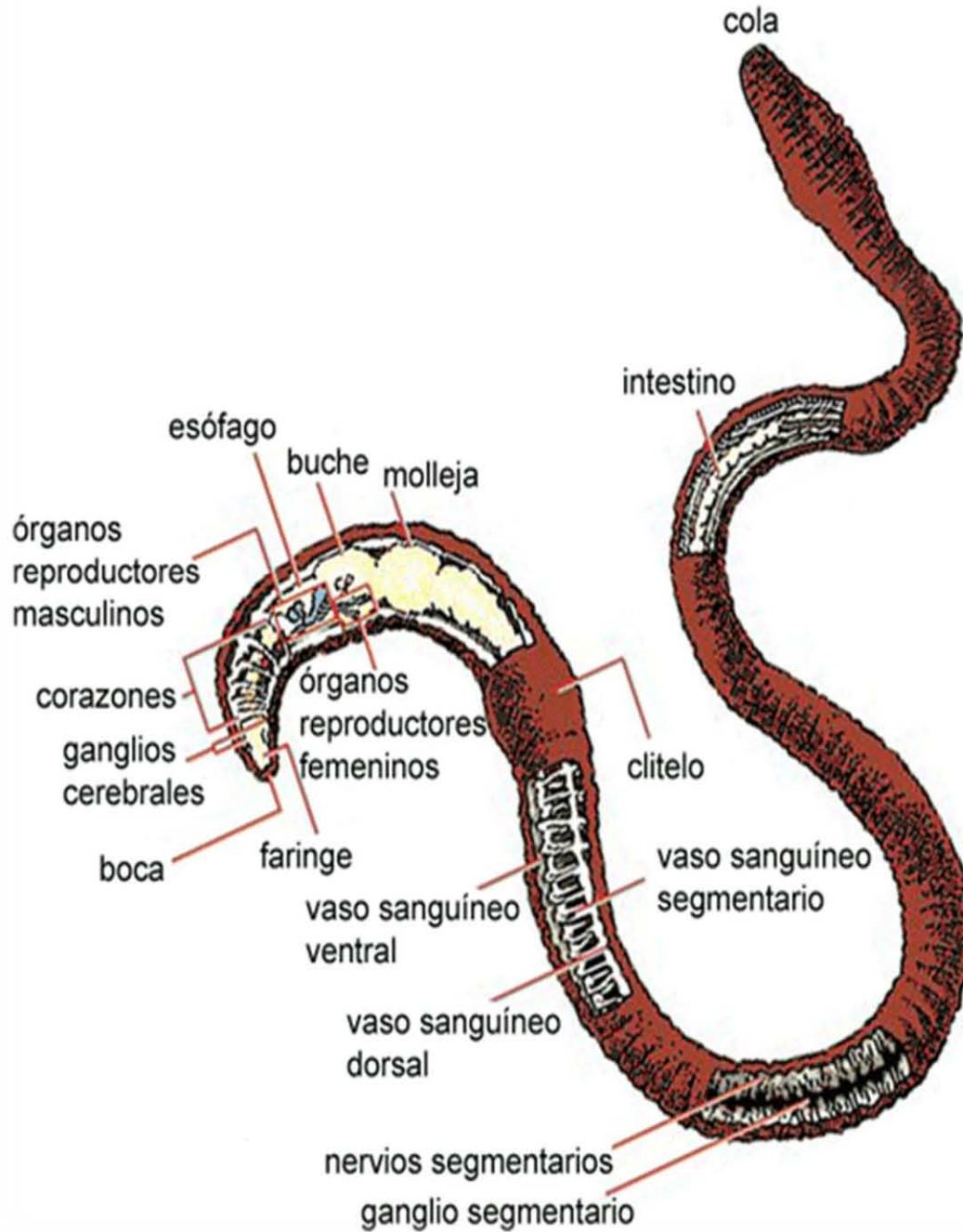
Todas las lombrices son buenas, pero la llamada de California es la que da un rendimiento más alto. A pesar de tener el nombre de California, esta lombriz es originaria del Cáucaso (Europa). El nombre de California viene dado por el lugar donde se estudió para ser utilizada en la agricultura.

La lombriz está clasificada en el reino animal como un anélido terrestre de la clase de los oligoquetos (sin apéndices). Vive en terrenos húmedos, rehúye la luz y se nutre de restos orgánicos vegetales y animales en descomposición.

La lombriz es hermafrodita insuficiente (tiene ambos sexos, pero necesita aparearse para reproducirse). Está dotada de 5 corazones y 6 pares de riñones. Tiene 20.000 genes (el hombre tiene 30.000) y no se le conoce ningún tipo de enfermedad. Si pierde la cola, está en condiciones de reproducirla de forma inmediata. Respira por la piel y su temperatura corporal es de 19°C.

La lombriz es extraordinariamente prolífica. Madura sexualmente entre el 2º y el 3º mes de vida, momento en que empieza a depositar cada 7-10 días una cápsula con un contenido de hasta 15 huevos. Después de 2 o 3 semanas de incubación, se abren los huevos, de los que nacen lombrices en condiciones de moverse y de nutrirse de forma autónoma. Su longevidad puede llegar a los 6 años de vida.

Anatomía interna de la Lombriz



“ANTECEDENTES DE LA LOMBRICULTURA”

Nos iniciamos en el mundo de las lombrices en el año de 1995 nuestra experiencia en el desarrollo de la lombricultura esta basado en experiencias prácticas, cursos de capacitación a nivel nacional, a través de Internet y visitas a lombricultores nacionales y extranjeros para intercambiar experiencias.

Actualmente contamos con 1.0 hectárea de lechos de lombrices y estamos iniciando la ampliación de 2.0 hectáreas.

nuestra producción anual es alrededor de 600 toneladas, nuestras metas a corto plazo es incrementar a 2000 toneladas anuales y a mediano plazo llegar a 5000 toneladas anuales.

Hasta ahora nuestro mercado principal es el cultivo de caña de azúcar, además de cultivos orgánicos en general, tomate de invernadero, aguacate, árboles frutales y forestales, zarzamora, agave para tequila, viveros, sandia, maíz, etc. además de estar iniciando la introducción del humus de lombriz

en diferentes cultivos de los estados de colima y Michoacán. en áreas verdes y jardinería de las zonas residenciales de la capital del estado de Jalisco(Guadalajara) y colima, col.

Estamos colaborando en el desarrollo de la lombricultura en proyectos viables, para auto consumo o venta de los productos obtenidos a través de las lombrices.

Esta actividad logró auge en la década del 70 en EE.UU. y del 80 en Italia. Se está difundiendo en otros países incluyendo Argentina.

Por tratarse de una actividad con ventajas comparativas, hoy son muchos los que han comenzado con el objetivo de producir humus.

- Es una actividad de fácil manejo
- De baja inversión
- No requiere dedicación full time
- Se puede hacer en pequeño espacio
- No necesita estructuras complejas
- Se puede utilizar la producción para comercializar o para uso propio
- La alimentación de las lombrices son los desechos orgánicos, abundantes y de bajo costo, no siendo utilizado por quienes lo disponen
- La pueden desarrollar persona de diferentes edades
- Permite transformar los residuos orgánicos que generan algunas industrias y que constituyen un problema para estas

Otra alternativa es el uso de las lombrices como fuente proteica en la elaboración de harina de carne para preparación de raciones balanceadas.

También se encuentra en el tema el Humus de lombriz

Se denomina lombricompost (worm casting) al excremento de las lombrices obtenido mediante la cría intensiva de ciertas variedades de lombrices alimentadas con desechos orgánicos.

El lombricompost, a diferencia de otros abonos orgánicos naturales es utilizado por las plantas en el estado que se encuentra sin necesidad de sufrir otras transformaciones.

Además de ser particularmente rico en sustancia orgánica y en compuestos nitrogenados, este producto contiene óptimas cantidades de calcio, potasio, fósforo y otros elementos minerales, además de una vasta gama de enzimas que desarrollan un rol muy importante en la fertilidad del suelo, y elementos fitoreguladores (particularmente hormonas) que inciden positivamente sobre el crecimiento de las plantas. Todo esto hace que el lombricompost sea un fertilizante orgánico por excelencia y prácticamente único por su elevada carga bacteriana y enzimática.

En la naturaleza, la mayoría de los procesos biológicos son cíclicos, esto significa que los residuos que generan los animales y las plantas pasan a formar parte de la tierra donde serán utilizados por las bacterias y microorganismos quienes inician de nuevo la cadena natural de la vida, al degradar los residuos y transformarlos en nutrientes.

“EL AGUA”

El origen de las aguas y su ciclo en la naturaleza no se aclaran para los sabios europeos sino hasta fines del siglo XVII. El ciclo del agua comprende tres partes: 1) el mar y, en una mínima medida, la cobertura vegetal (evaporación y evapotranspiración cuyo motor es la energía solar); 2) las nubes (transferencia, condensación, precipitación); 3) el agua continental superficial (fuentes, ríos, lagos) y subterránea que termina por volver al mar después de un tiempo más o menos largo, a excepción de las aguas fósiles.

En Occidente, el libro fundador de la hidrología científica es la obra de Pierre Perrault "De l'origine des fontaines", publicado en 1674 por Pierre Le Petit, en París. Perrault efectuó un balance hidrológico de una cuenca situada en el curso superior del Sena. En 1687, el británico Edmond Halley estimó la evaporación del Mediterráneo, comparando luego esta evaluación con los aportes de los ríos que allí desembocan. Para conocer la evapotranspiración de los vegetales, el matemático francés De La Hire construyó tres lisímetros en 1688.

No obstante, fuera de Europa, 500 años antes de J.C., los chinos conocían el ciclo del agua y Kautilya, ministro de la dinastía india de los Maurya (382-184 antes de J.C.) obligaba a medir la lluvia en un cubo colocado delante de almacenes

agrícolas. Para los servicios públicos, el primer sistema de anuncio de crecidas que utilizaba jinetes que viajaban más rápido que la ola, se remonta al año 1574. Fueron los chinos quienes implementaron este sistema en el Río Amarillo. No debiendo nada al Occidente, los coreanos hacían mediciones de lluvia seguidas y sistemáticas desde 1441 y continúan haciéndolo hasta nuestros días.

La dificultad mayor para comprender el ciclo del agua era explicar por qué el nivel de los océanos no se elevaba, a pesar del aporte continuo de los ríos. Habría sido necesario estimar la fuerte cantidad de agua oceánica evaporada por la energía solar; pero, esto era imposible ya que las extensiones marinas se suponía que ocupaban sólo una superficie muy reducida en un mundo plano y en forma de disco. Pero este concepto heredado de Tolomeo (90-168 d.C.), desapareció poco a poco en el Occidente, sobre todo después de los trabajos de Copérnico (1473-1543) y de Galileo (1564-1642).

Otra paradoja difícil de resolver para los antiguos se presentaba en Egipto. La crecida del Nilo tenía lugar en plena estación seca y los ribereños no conocían las fuentes del río, descubiertas recién en el siglo XIX por los europeos. Los antiguos egipcios de castas bajas concebían la subida del mar en el río creyendo que el Nilo sólo era un brazo del Mediterráneo. Sin embargo, los letrados seguían sus crecidas mediante las primeras escalas implantadas en el lecho del río, los famosos kilómetros.

Finalmente, se planteaban aún otros problemas, pues al cesar las lluvias los ríos seguían corriendo. ¿Cómo eran alimentados? Entre otras hipótesis más sólidas, Aristóteles (384-322 a.C.) consideraba de manera fantasiosa que el flujo de los ríos encontraba en parte su fuente en la condensación del vapor de agua subterránea, producida a su vez por el flujo y la desalinización del agua de mar en el suelo.

“LA BASURA”

¿Por que se Produce la Residuos?

En los poblados, las personas generamos una gran cantidad de residuos que al mezclarlos dejan de ser útiles pues no pueden volverse a utilizar; esto hace que nuestros procesos de consumo no sean cíclicos como los de la naturaleza.

Es importante que un país incorpore en todo su territorio, técnicas modernas de administración en el control sobre los residuos para evitar que se convierta en un problema grave, como que se dispongan a cielo abierto en tiraderos no controlados o en tiraderos clandestinos.

De manera general y de acuerdo al origen de los residuos, la basura puede agruparse en tres categorías: basura orgánica, basura inorgánica y basura sanitaria.

Residuos orgánica

Se genera de los restos de los seres vivos, como plantas y animales. Algunos ejemplos, son: cáscaras de frutas y verduras, cascarones de huevo, restos de alimentos, huesos, papel y telas naturales como la seda, el lino y el algodón. Este tipo de basura es biodegradable.

Residuos inorgánica

Proviene de minerales y productos sintéticos, como ejemplo tenemos a metales, plásticos, vidrio, cristal, cartón plastificado y telas sintéticas. Dichos materiales no son degradables.

Residuos sanitaria:

Aunque en sus componentes hay basura de origen orgánico e inorgánico, en esta categoría se incluyen materiales que independientemente a su origen, fueron utilizados para realizar curaciones médicas o higiénicas. Como ejemplo, tenemos: gasas, jeringas, vendas o algodón, papel higiénico, toallas sanitarias, pañuelos y pañales desechables, entre otros.

Desde el punto de vista ecológico, podemos hablar de dos tipos de residuos: los elementos biodegradables y los no biodegradables.

Residuos biodegradables

Se consideran biodegradables a aquellos residuos que pueden ser descompuestos por la acción natural de organismos vivos, como lombrices, hongos y bacterias, principalmente.

Este fenómeno permite que los elementos que forman tales residuos queden disponibles para su nueva incorporación a la naturaleza de una manera útil. Sin embargo, el problema con este tipo de residuos se presenta cuando su cantidad excede la capacidad de descomposición natural en un sitio determinado, como es el caso de los tiraderos no controlados.

Como se ha mencionado, este tipo de residuos (basura orgánica) se deriva de fuentes orgánicas; estas son aquellas que se originan de los restos de los seres vivos.

Residuos no biodegradables

Son aquellos que no pueden ser degradados o desdoblados naturalmente; o bien, si esto es posible sufren una descomposición demasiado lenta. Este factor los hace más peligrosos que los anteriores, ya que su acumulación en la naturaleza es progresiva.

*Basura desde 1980:

La reserva histórica de Santa Catalina, por su nomenclatura municipal de usos, no permite industrias dentro del predio. Por esta razón, la instalación de una empresa

dedicada a la molienda de vidrios y una potencial planta de tratamiento de residuos contradiría la legalidad del uso de las tierras por parte del Instituto Fitotécnico y la Facultad de Veterinaria de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), a cargo de gran parte del cordón ecológico junto con el. Pero las denuncias de contaminación se iniciaron hace más de veinte años.

El grupo ecológico "Naturaleza por el futuro", estima que desde el 2004 la UNLP quiere deshacerse de las 350 hectáreas de Santa Catalina que le pertenecen y cuyo precio de venta rondaría los 10 millones de dólares.

Los antecedentes que indican el mal uso sobre las tierras del extenso predio de la reserva histórica datan de la década de 1980, cuando "Lomas de Zamora acordó con una empresa Mosquera que excavara en la zona, a cambio de realizar los caminos internos en el área boscosa", afirmó el agrónomo Alberto de Magistris.

Cuando estas cavas llegaban a los 10 metros de profundidad, se comenzaban a llenar de líquidos provenientes de las napas, un espacio que habría sido la trampa mortal para muchos niños. Además, según el agrónomo, fueron el lugar de depósito de residuos ya que las empresas comenzaron a arrojar sus residuos en estos pozos, lo que devenía en "verdaderos basurales a cielo abierto".

En 1989, un el docente de la Faculta de Derecho de la Universidad de Lomas de Zamora (UNLZ) Julio César Medina registró en un video un camión de la firma Piñeiro que arrojaba desechos en una de las cavas. Frente a esta situación, consultó los registros de la Coordinadora de Ecológica Metropolitana Sociedad del Estado (Ceamse) sobre los residuos lomenses y detectó que en los últimos meses el ingreso de basura había bajado "a nivel cero", mientras que la de los demás distritos se mantuvieron dentro de los márgenes de normalidad.

Para justificar este comportamiento, "las autoridades municipales alegaron que los pesajes no se realizaban debido a que era época de lluvias, aunque otras municipalidades aledañas sí pudieron hacerlo", explicó.

El relleno de las cavas no cesó en los años 80. La agrupación asegura que en 2006, cuando se demolió el ex frigorífico Monte Grande, la UNLP autorizó que se "desecharan los escombros en la zona del predio que limita con Juan XXIII, donde se encuentra la mayor cantidad de facultades de la UNLZ".

En ese mismo sitio, "sin un estudio de impacto medioambiental de por medio y con el aval de la UNLP", funciona actualmente la empresa hormigonera Pavisur, que anteriormente se encontraba a la vera del Riachuelo-Matanza.

Por estos motivos estima que "hay intereses" de parte del gobierno municipal para restablecer "una suerte de convenio con la empresa recolectora de residuos Covelia para así continuar con el relleno de las cavas", de modo de continuar "cobrándole" a los camiones que ingresan a depositar los residuos.

En 2005, el Instituto Fitotécnico intentó conservar la zona a partir de un "proyecto básico productivo" para Santa Catalina, que fue presentado en la UNLP y que tuvo como epicentro el tambo, sobre el sector conocido como "el potrero de la laguna".

Sin embargo, cuando se propuso la instalación de un comité mixto entre ambas universidades y una ONG, la respuesta fue "negativa" de parte de las autoridades de la UNLP.

En los pocos de estudios de impacto ambiental que se llevaron a cabo con el aval de la universidad platense, los resultados fueron niveles altos de bacterias, sobre todo en el sitio donde desde hace cinco años se encuentra ubicada la fábrica de molienda de vidrio.

Además, dado que esta actividad se realiza a cielo abierto, "expande partículas finas de vidrio por el aire que perjudican tanto a la vegetación como a las personas que habitan cerca del lugar", denunció De Magistris. Y al introducirse en el sistema

respiratorio de un individuo, son difíciles de ser eliminadas por su pequeño tamaño, producen silicosis (una enfermedad pulmonar) y micro heridas alrededor de las que pueden formarse células cancerosas.

“CONTAMINACION EN LOS SUELOS”

Se dice que desde hace 17 años atrás la lombricultura se ha ido desarrollando ya que tenemos que volver a fertilizar nuestros suelos. Poco a poco hemos ido destruyendo nuestros suelos así que ahora nos toca ayudarlos para que vuelvan a producir, la lombriz utilizada es la roja californiana.

Se viene incrementando la producción y el uso de abonos orgánicos como el humus de lombriz, con la finalidad de mejorar la calidad de los suelos, debido a que estos presentan deficiencias de nutrientes, poca capacidad de drenaje y sobre todo son muy ácidos, con pH del orden de 4.5. Cada vez se hace necesario e importante recurrir al uso de compost humificado por efecto de las lombrices.

La contaminación también llegó a afectar la capacidad de producción de humus por las lombrices. Por no tener estas disponible compost de buena calidad. Estas se producen en áreas abiertas expuestas a fuerte sol y lluvias.

La lluvia lava a los nutrientes de la biomasa y al mismo tiempo estas se acidifican aún más.

Para ajustar el pH con el método convencional se usa cal, que al mismo tiempo destruye a los microorganismos benéficos, que son de gran ayuda para las

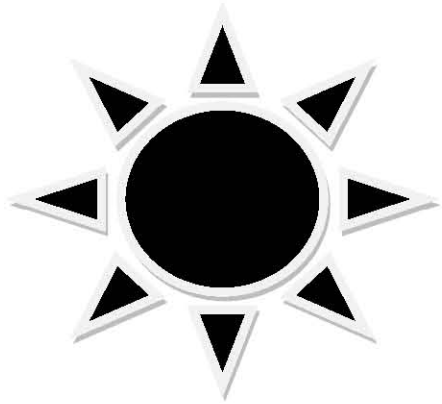
lombrices. Y para nutrir a la biomasa le agregan NPK de origen químico, haciendo que se pierda la calidad y la naturaleza orgánica del compost.

El compost en estado natural demora en su biodegradación muchos años. La biomasa a degradar utilizando lombrices de la especie *Eisenia Foetida* en cautiverio con manejo convencional demora 4 meses al inicio, luego tres meses. Utilizando los métodos de la terapia Homa se puede obtener humus en menor tiempo y de alta calidad.

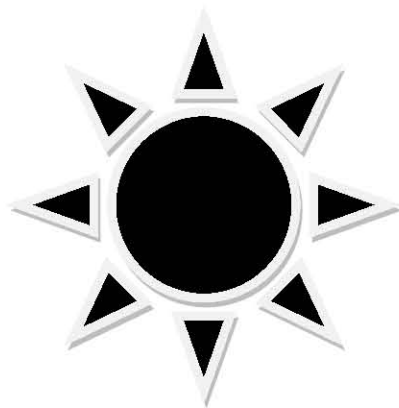
Si nos damos a la tarea de fertilizar estos nuestros suelos mexicanos creo que podemos llegar a mucho es muy importante volver a producir todo lo que antes podíamos hacer antes.

Las lombrices se adaptan a distintos tipos de desechos y se convierten en un recurso valioso en la piscicultura como alimentación y como carnada; reducen, además, malos olores, moscas y poblaciones de microorganismos dañinos para la salud humana y, también, pueden atenuar los efectos de la contaminación por desechos orgánicos.

En el mundo existen aproximadamente más de 6000 especies, solamente 12 de ellas se utilizan para la producción del humus de lombriz, pero en nuestro país y en otros de América Latina las especies más utilizadas son la lombriz roja africana (*Eudrilus eugeneae*) y 2 especies de lombrices rojas californianas (*Eisenia andrei* y *Eisenia foetida*).



METODOLOGIA.



El lugar donde se realizo el proyecto , fue en una zona rural, localizada en el Estado de México en Huixquilucan en la magdalena Chichicaspa en lo que es la institución del Colegio de Bachiller del Estado de México plantel sur 09.

En la metodología se tuvo que hacer pasos para lograra todo aquello que se puso en el proyecto en la cual se dieron los materiales incluye lo que es:

*la caja para las lombrices

*cierta tierra

*desechos como fueron cascara de plátanos, huevo, lechuga, cascara de naranja, entre otros.

*la cual la maestra nos iba a proporcionar las lombrices.

Después de haber hecho la caja con la tierra, nos dedicamos a poner las lombrices que nos dio la maestra, las cuales serian el comienzo del proyecto.



ora.



En este punto cada uno de los equipos se dedico a poder en orden sus ideas para la realización de la caja.



En cuanto nuestra caja se dio lo que fue la construcción de ella la cual nos tomo por lo menos 30 minutos y gracias a los compañeros mientras los demás recolectaban mas pasto para las lombrices.



En las fotos anteriores se observa lo que es la elaboración de cada una de las cajas,

Realizando una serie de pasos.



A lo que a continuación se muestra lo que es la riega de lombrices, la cual destaca a los compañeros proporcionándola.



Después de un rato se dispusieron los del salón atapar lo que sería su cultivo.



Todo el salón se dispuso a llevarlo a la parte trasera de la biblioteca, la cual sería el lugar para que las lombrices estuvieran salvas y se pudieran dar a la comida adecuada en un lugar limpio.



De donde inicio nuestro sembradío la cual destacaría en la materia de ecología,
Y donde aprenderíamos como ayudar la ecología en lo que uno pudiera..

CRONOGRAMA

DE

ACTIVIDADES.



LUNES 12

9:30-10:20

Fue cuando la maestra de ecología no dio a conocer a la maestra margarita y nos dio la información del anteproyecto que se iba a realizar por equipos.

MIERCOLES 14

8:40-10:20

Fue entonces cuando le dimos la bienvenida a la maestra margarita, ella fue la quien nos dio las instrucciones del trabajo, además una tarea de investigación.

LUNES 19

8:40-10:20

Esta lunes fue cuando se nos dio la oportunidad de comenzar manos a la

Obra donde con anticipación se nos había pedido cierto material:

*una caja

* Tierra

* Desechos los cuales le daríamos de comida a las lombrices.

*y por ultimo material nos lo otorgo la maestra margarita lo cual seria las lombrices.

También fue cuando pusimos alas lombrices detrás de la biblioteca por seguridad.

En ese mismo día se dio lo que fue la limpieza del lugar para mejor contacto con las lombrices.

MIERCOLES 21 9:30-10:20

Este fue un día de los que tuvieron que la maestra de ecología no vino así que el equipo se encargó de alimentarlas lo que fue por la parte de atrás de la biblioteca.

JUEVES 22 10:20-12:20

Mis compañeros y yo acudimos a revisar a las lombrices para ver lo que les podía a ser falta así que en cuanto lo que fue comida se les dio como desechos: fueron cascara de huevo, naranjas a las mitad, y algo de plátano en pedazos.

Donde en el receso se les dio a comer y a las 12:20 se les dio un poco de agua solo lo suficiente.

VIERNES 23 10:20

Como ya se acercaba lo era fin de semana se les dio solo el suficiente alimento para cuando regresáramos del fin de semana y también se les regó bien. Claro solo lo suficiente. En ese caso no sacamos nada solo les dimos una revisada y se veía las lombrices al parecer estábamos haciendo un buen trabajo pues los desechos se estaban degradando.

LUNES 26 8:40-10:20

Este fue un día de ir a laboratorio donde vimos a las lombrices en un microscopio, y en eso observamos la estructuras como lo que fue su tamaño color, e incluso donde se alcanzaba a ver como el alimento que tenia se iba recorriendo a lo que fue para desechar.

También se vio lo que fueron sus anillos lo cuales para contar era tan difícil por que se movía mucho donde incluso la maestra opinaba lo mismo. Fue genial y terminamos con éxito.

En ese mismo día nos en el receso nos dirigimos a darle de comer y algo de agua.

MARTES 27

11:40

En este día salimos temprano así que solo les dimos agua y como aun el alimento era bastante solo fue el agua.

MIERCOLES 28

1:20

Como salimos tarde mi compañero se ofreció para darles de agua, y como en el receso ya se les había dado la comida.

JUEVES 29

10:20

En este día las regamos más

Temprano y las alimentamos desde luego, por el momento no las hemos molestado, pero deben estar bien....



LUNES 3

9:30-10:20

Como la asesora no vino la maestra ángeles nos llevo adonde estaban las lombrices después de haber hecho un apunte, entonces fue cuando sacamos a las lombrices en lo que fue después les dimos una pequeña revisión, lo cual al sacarlas nos sorprendimos al ver los resultados de que estaban bien lo que fue al contarlas nos dio una suma de 11 o incluso más de las que pensábamos pero fue genial saber que el proyecto iba bien y aun no decaía.

“Tal vez la responsabilidad no sea mucho en el ambiente” por cierto se les dio agua y desde luego no podría faltar la comida de sobra, se decidió darles un poco más de agua y se regresaron a su lugar.

MARTES 4

11:40

A lo que es la hora señala da arriba Octavio se encargó de regarlas y los demás ayudamos a ponerlas a gusto se les dio solo un poco de comida como no hubo clases se nos ocurrió darles una pequeña reserva.

JUEVES 6

12:30

Se les revisó que cantidad de agua y alimento requerían y se les otorgó ni más ni menos al ras.

VIERNES 7

1:20

Le dimos agua para que pudieran resistir para el lunes. Lo que fue la mitad de una botella aproximadamente.

LUNES 10

1:20

FELIZ DIA DE LA MADRE

Por haber sido ese día se suspendieron las clases lo cual nos fue difícil de revisar alas lombrices.

MARTES 11

10:20

Se les dio agua y comida, pero cuando fui a darles la comida un pequeño amigo nos sorprendió lo que fue era un pequeño ratón.

MIERCOLES 12

10:50

Se les dio agua así que por el momento no se les dio más comida por lo que fue por el momento. Y también se dio lo que fue el inventario y Octavio nos dio a conocer que había por lo menos unas 20 lombrices. También la maestra nos dijo que como ya tenia mucha agua solo le diéramos desechos y capas de tierra.

MARTES 18

10:20

Después de no haberlas visto por el fin de semana os encargamos de darle algunas piezas de comida en lo cual incluíamos cascara de huevo, de zanahoria, también se les brindo un poco de agua.

MIERCOLES 19

10:20

Como ayer se les dio comida, hoy solo el quipo se encargo de ir a ver como se encontraban, y desde luego a ver si les faltaba un poco de agua, pero el parecer todo estaba bien.

JUEVES 20

10:20

Hoy se hizo lo mismo se les dio una poca de rasi3n en cuanto a los desperdicios, pero la tierra ya se estaba aguada solo nos encargamos de ver a las lombrices y despu3s las tapamos para verlas lo que era al d3a siguiente para ver como si se pod3a encontrar un huevo a una reproducci3n.

VIERNES 21

10:20

Hoy se les dio de comer lo que fue cascaras de naranja, de pl3tano e incluso de huevo, al igual que se le dio una peque3a revisada si necesitaban algo de agua, pero al parecer ten3an lo suficiente.

LUNES 24

10:20

Como se acerc3 el fin de semana y las lombrices no fueron cuidadas hoy nos aseguramos de revisarlas para ver lo que necesitaban, lo cual a hacerlo nos dimos cuenta que les faltaba un poco de agua al igual que un poco de comida, pero en cuanto a eso no encargamos de darles un poco de naranjas partidas.

MARTES 25

10:20

Por el momento solo se les dio una pequeña checka dita lo cual se alcanzo a notar que estaban bien así que solo se les dio una pequeña revisada de la cual se les dio un inventario de unas 20 o inclusive mas.

MIERCOLES 26

10:20

Se les dio unos cuantos limones los cuales dimos en pedazos y unas cuantas migajas de habas que mi compañera les dio a traer, lo que también se les dio unas cuantas cantidades de agua.

JUEVES 27

10:20

En lo que fue este día solo se les dio una pequeña revisada como se les suele hacer cada que se puede y desde luego para ver si necesitaban algo de agua.

VIERNES 28

10:20

En este día se les dio un poco de cascaras de huevo y algo de agua claro eso es lo que se vio por el momento.

LUNES 31

10:20

En esta día tuvimos como visita ala maestra margarita, la cual nos llevo con las lombrices para darles la lechuga que ella nos había pedido con anticipación, la cual solo llevo a uno de cada equipo, donde nos dijo que le diéramos de ahora en adelante lo que era la lechuga, porque quería que la alimentáramos bien, también

nos menciono sobre el anteproyecto el cual iba air integrado lo que era el cronograma y la metodología:.....



MARTES 2

10:20

Bueno comienza un mes nuevo y seguimos con el proyecto que al parecer va mejor de lo que se creyó, en este día se les dio otra revisada para ver lo que les asía falta y al hacerlo todo parecía estar bien.

MIERCOLES 3

10:20

En este día solo se nos dimos una vuelta por la biblioteca para verlas, lo cual solo se acomodaron para verlas después, y como se revisaron ayer no fue necesario hacerlo de nuevo pero estaban bien de humedad.

JUEVES 4

10:20

Se les dio una comida lo cual agregamos lo que era fue cascara de huevo, y un poco de agua

BIBLIOGRAFIA.

http://www.google.com.mx/search?hl=es&source=hp&q=antecedentes+del+agua&aq=o&aqi=g9&aql=&oq=&gs_rfai=

<http://archivohistoricodelagua.info/mx/content/view/13/29/>

<http://www.google.com.mx/search?hl=es&q=antecedentes+de+la+basura&aq=f&aqi=g10&aql=> http://www.sdnhm.org/education/binational/curriculums/residuos/ante-porque.html&oq=&gs_rfai.

http://www.google.com.mx/search?hl=es&q=antecedentes+del+suelo&aq=f&aqi=g1&aql=&oq=&gs_rfai=

<http://www.buenastareas.com/temas/antecedentes-sobre-la-contaminacion-del-suelo/0>

<http://www.manualdelombricultura.com/manual/conceptos.html>

<http://www.pergaminovirtual.com.ar/lombricultura/elindic.htm>

[http://www.lombricultura-](http://www.lombricultura-torres.com/index.php?option=com_content&view=article&id=51&Itemid=2)

[torres.com/index.php?option=com_content&view=article&id=51&Itemid=2](http://www.lombricultura-torres.com/index.php?option=com_content&view=article&id=51&Itemid=2)

<http://www.sdnhm.org/education/binational/curriculums/residuos/ante-clas.html>

<http://www.auno.org.ar/leer.php/4266>

ANEXO VII

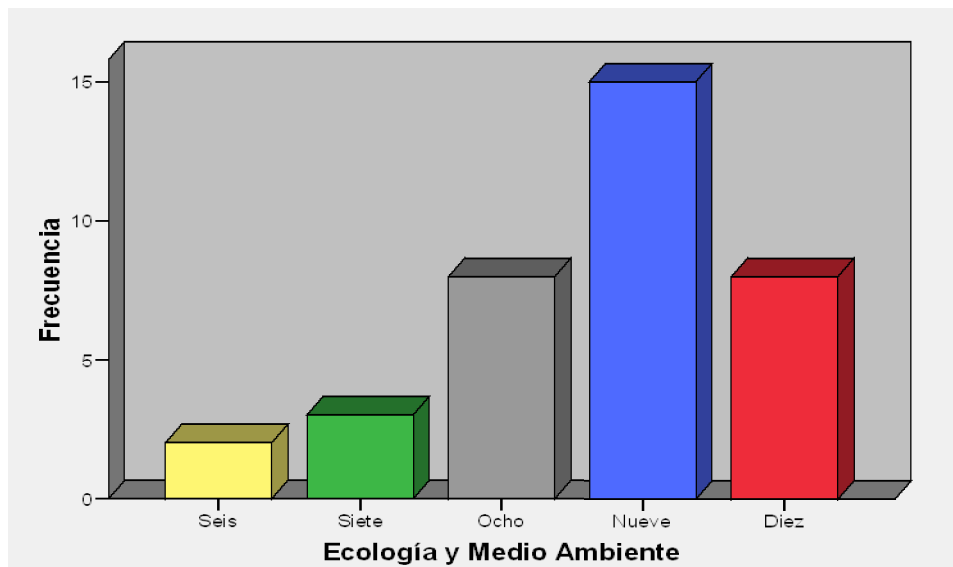
	Conductista	Cognitiva	Humanista	Socio-cultural	Tradicional	Tecnología educativa	Constructivista
Introducción	Es el de mayor tradición en la educación. Surge a partir de métodos utilizados en las ciencias naturales.	Desplaza al paradigma conductista. Hay un proceso de la información a través de la atención, memoria, pensamiento.	Contemporáneo del conductismo. Estudia las formas de pensamiento	Se basa en el estudio del sujeto situado en sistemas específicos de interacciones sociales.	Hay jerarquización del conocimiento. La enseñanza es dogmática y el aprendizaje es común y memorizado.	Produce un aprendizaje memorístico en menor tiempo y menor costo. Es ahistórico y se convierte en algo mercantil.	Es una postura epistemológica en cuanto a como se origina y cómo se modifica el pensamiento.
Problema de estudio	Llevan un proceso para descubrir los principios y leyes.	El estudio es dado a través de representaciones mentales con un nivel de representación más sociológico que biológico.	El sujeto debe ser estudiado en su contexto interpersonal y social.	Estudiar la conciencia a través del uso de instrumentos y las funciones psicológicas en relación a lo biológico-cultural.	Surge en el siglo XVII y las actividades están organizadas por el docente. Tiene un matiz militar.	Continuar con el método tradicional y se basa en la conducta observable, medible y cuantificable.	El problema de estudio es el sujeto en relación al objeto.
Fundamentos filosóficos	Utilizan filosofía empirista (el conocimiento es la suma de asociación que hace el sujeto a través de estímulos y respuestas) y positivista (la realidad existe y se puede llegar a conocer).	Filosofía racionalista (el sujeto hace sus propias representaciones mentales, ajusta sus conocimientos de acuerdo a los procesos internos en relación al exterior).	Fenomenología (lo que ocurre en el exterior es de acuerdo a su realidad personal) y existencialismo (es un agente libre y responsable).	Se basa en el materialismo dialéctico (interacción del sujeto con el medio para reconstruir su conocimiento).	Basado en la pedagogía tradicional en donde el castigo es un bien para los estudiantes. La letra con sangre entra.	Es una extensión de la escuela tradicional pero ahora sofisticada de carácter técnico instrumental, basado en la psicología conductista.	Principio o prácticas para tomar decisiones educativas en torno a prácticas valiosas.
Aplicación de la teoría	Se fragmenta la información para analizarla y reforzar el aprendizaje.	Autorregulación del comportamiento por el propio pensamiento.	Se permite el desarrollo de la personalidad a través de un trato más humanizado.	El sujeto a través de su actividad instrumental mediada en interacciones y participación reconstruye su contexto sociocultural.	El estudiante es contemplado como una vasija vacía al que habrá de llenar de conocimientos.	Las contradicciones y conflictos quedan de lado con la supremacía de la lógica y la ciencia de la psicología conductista.	Emociones y autoconocimiento.

Metas y objetivos	Modificaciones conductuales a través de varios métodos.	Enseñar el aprendizaje significativo que parte de conocimientos previos.	Ayudar al crecimiento intelectual y personal del alumno.	Conocer los instrumentos externos para internalizar el conocimiento e interactuar con las relaciones socioculturales.	La enseñanza es precisa, nada al azar. Los conocimientos son verdades eternas.	Memorizar y llegar a un resultado establecido. Orienta de manera lógica para la conquista de objetivos.	Hacer de la educación una práctica social.
Concepto del alumno	La enseñanza es dada por el profesor y el alumno solo es el receptor. Conexión estímulo-respuesta. Reacción muscular. Retiene el aprendizaje por memorización. Es pasivo.	Tiene la capacidad cognitiva para: aprender, solucionar problemas y desarrollar competencias. Responde a señales. Separa esencial de superfluo.	El alumno es considerado único, con iniciativa y valores propios. Iniciativa autónoma.	Es un ser social que participa para generar procesos psicológicos que le hagan reconstruir su propia persona y pensamiento.	Hace lo que el maestro dice y deben cumplir con la obediencia, docilidad y atención a las instrucciones.	La actividad del alumno queda restringida por los controles programados por el maestro. Es un objeto a manejar y se le impulsa a competir con él mismo y con otros.	Formación de conceptos o esquemas.
Concepto del maestro	Domina todas las herramientas para la enseñanza. Provoca respuestas automáticas o reacciones.	Favorece el aprendizaje usando estrategias que ayuden al alumno a formar un pensamiento crítico. Logra la atención para parafrasear y destacar información.	Es un facilitador al fomentar actividades que permitan la autorrealización del alumno en una relación de respeto. Brinda tiempo para descubrir, no es directivo.	Construye andamiajes para promover zonas de desarrollo próximo.	Ordena la información conveniente y la transmite a los alumnos. Ajusta y regula la inteligencia del alumno.	Es un tecnólogo que controla estímulos y administra razonamientos. No educa sino que es un experto en la materia.	Proporciona ideas. Escucha pensamientos. Retroalimenta.
Conceptión del aprendizaje	Respuesta a un estímulo. Cambio en la conducta observable.	Este se va dando de acuerdo a conocimientos previos y adaptando los nuevos conocimientos (internalización). Reorganizar lo que percibe para establecer nuevas relaciones.	Si no hay obstáculos, se desarrolla el aprendizaje significativo. Proceso de autoconocimiento.	Es un proceso interactivo que consiste en el traspaso de niveles inferiores a superiores y autonomía en las tareas y actividades.	El verbalismo es el método de enseñanza. El aprendizaje es por repetición exacta de lo que dice el maestro.	Se ve como un a adquisición de respuestas adecuadas, contestadas en un tiempo a través de pruebas objetivas. El aprendizaje es atomizado.	Proceso activo entre el sujeto y el medio; ambos se modifican

ANEXO IX

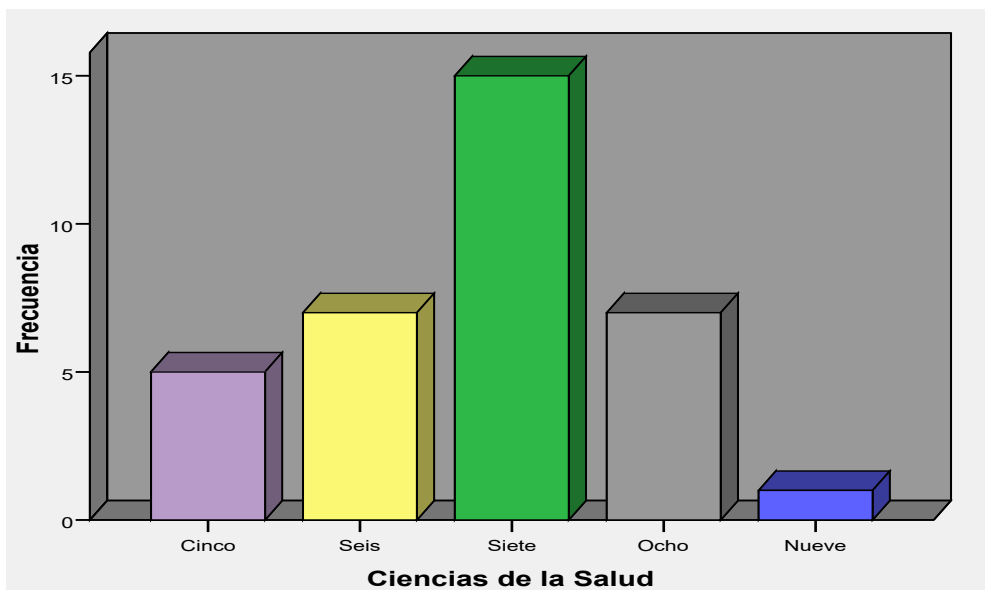
Comparación de la asignatura de ecología y medio ambiente, con dos asignaturas más (Ciencias de la salud y Temas selectos de Física), de la rama de las ciencias naturales, para tener un estimativo de promedios dentro del grupo 604, ciclo 2010.

Para la asignatura de ecología y medio ambiente, hubo calificaciones de seis (dos alumnos), siete (tres alumnos), ocho (ocho alumnos), nueve (15 alumnos) y diez (ocho alumnos). Cabe hacer mención que se tenían 36 alumnos pero uno tomaba únicamente esta materia en el ciclo, ya que en las otras materias hay 35 alumnos.



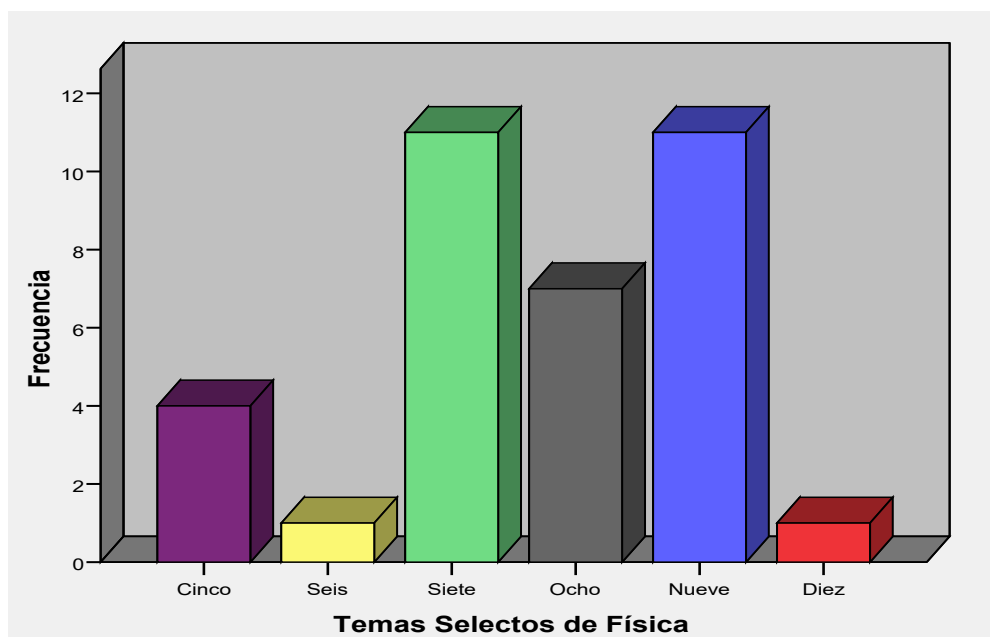
Frecuencia de calificaciones finales de la asignatura de Ecología y Medio Ambiente en el periodo de aplicación de la prueba.

Para la asignatura de Ciencias de la salud, hubo calificaciones de cinco (cinco alumnos), seis (siete alumnos), siete (15 alumnos), ocho (siete alumnos) y nueve (un alumno); hay alumnos con calificación reprobatoria y pocos obtuvieron buena calificación.



Frecuencia de calificaciones finales de la asignatura de Ciencias de la Salud en el periodo de aplicación de la prueba.

Para la asignatura de Temas Selectos de Física hubo calificaciones de cinco (cuatro alumnos), seis (un alumno), siete (11 alumnos), ocho (siete alumnos) y nueve (once alumnos) y diez (un alumno); hay alumnos con calificación reprobatoria y la mayoría obtuvo buena calificación



Frecuencia de calificaciones finales de la asignatura de Temas Selectos de Física en el periodo de aplicación de la prueba.

En la tabla se observa que los alumnos obtuvieron buenas calificaciones (8,9 y 10) en su mayoría, representando el 22.2, 41.7 y 22.2 % respectivamente en la asignatura de Ecología y Medio Ambiente, en comparación con las asignaturas de Ciencias de la Salud y Temas Selectos de Física.

Tabla 3. Cuadro comparativo de alumnos con calificación en las asignaturas del grupo 604, ciclo 2010			
	Ecología y Medio Ambiente	Ciencias de la Salud	Temas Selectos de Física
Calificación	No. de alumnos	No. de alumnos	No. de alumnos
5	0	5	4
6	2	7	1
7	3	15	11
8	8	7	7
9	15	1	11
10	8	0	1