



**Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Quiché –CUSACQ-
Licenciatura en Pedagogía y Administración
Educativa con Especialidad en Medio Ambiente**

**Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa con
Especialidad en Medio Ambiente**

Trabajo de Graduación

**“APLICACIÓN DE LA LOMBRICULTURA PARA EL
APROVECHAMIENTO ADECUADO DE RESIDUOS ORGÁNICOS
DOMÉSTICOS EN EL INSTITUTO NUFED 481, CANTÓN CHONTALÁ,
CHICHICASTENANGO, QUICHÉ”.**

**Estudiante: María Isabel Tol González
Carné No.: 200932032**

Santa Cruz del Quiché, Agosto de 2016.



**Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Quiché –CUSACQ-
Licenciatura en Pedagogía y Administración
Educativa con Especialidad en Medio Ambiente**

**Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa con
Especialidad en Medio Ambiente**

**“Aplicación de la Lombricultura para el aprovechamiento adecuado de
residuos orgánicos domésticos en el instituto NUFED 481, cantón Chontalá,
Chichicastenango, Quiché”**

**Trabajo de Graduación previo a optar el título de Licenciatura en Pedagogía y
Administración Educativa con Especialidad en Medio Ambiente.**

**Estudiante: María Isabel Tol González
Carné No. 200932032**

**Asesor:
Licenciado Edgar Rolando López Carranza
Colegiado No. 5,029**

Santa Cruz del Quiché, Agosto de 2016.



CUSACQ
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Quiché

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA,
USAC**

Rector: Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

Secretario General: Dr. Carlos Enrique Carmey Rodas

AUTORIDADES DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE QUICHÉ, -CUSACQ-

Director: Dr. Pedro Chitay Rodríguez

Coordinador Académico: Lic. Elder Isaías López Velásquez

Coordinador de Carrera: Edgar Rolando López Carranza

**MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE
QUICHÉ**

Ing. Mario Antonio Godínez López

Lic. Jorge Heriberto Estrada Castillo

Arq. Israel López Mota

Br. Kevin Christian Carrillo Segura

Br. Alejandro Israel Estrada Cabrera

**COORDINADOR DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA Y
ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA CON ESPECIALIDAD EN MEDIO
AMBIENTE**

Lic. Edgar Rolando López Carranza



TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN DE DEFENSA DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

Presidente: Lic. Francisco Samuel Quintana

Secretaria: Licda. Anita Carolina Palacios

Vocal I: Lic. Gilberto Tuy Chopen

AUTORIDADES DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE QUICHÉ, -CUSACQ-

Director: Dr. Pedro Chitay Rodríguez

Coordinador Académico: Lic. Elder Isaías López Velásquez

Coordinador de Carrera: Lic. Edgar Rolando López Carranza

ASESOR

Lic. Edgar Rolando López Carranza

Colegiado No. 5,029

Nota: Únicamente el autor es responsable de las doctrinas y opiniones sustentadas en la presente tesis, (Artículo 31 del Reglamento de Examen Teóricos y Profesionales del Centro Universitario de Quiché –CUSACQ- de la Universidad de San Carlos de Guatemala.



1 de 1

Santa Cruz del Quiché, Quiché, 29 de Marzo de 2016.

Licenciado: Elder Isaiás López Velásquez.
Coordinador Académico. -CUSACQ-
Presente.

RESPETABLE LICENCIADO LÓPEZ:

Atentamente me dirijo a usted con el propósito de informarle sobre el desarrollo del Trabajo de Graduación de la Estudiante: María Isabel Tol González, Titulado. Aplicación de la Lombricultura para el aprovechamiento adecuado de residuos orgánicos domésticos, en el Instituto NUFED 481, Cantón Chontalá, Chichicastenango, Quiché, el cual ha culminado con éxito la primera fase de asesoramiento en la construcción de dicho documento. Cumpliendo con las normas establecidas por centro Universitario de Quiché, para proseguir con los pasos establecidos para su aprobación definitiva.

Atentamente:

Lic. Edgar Rolando López Carranza
ASESOR del trabajo de graduación
Colegiado 5029



Santa Cruz del Quiché 07 de mayo de 2016

Licenciado Edgar Rolando López Carranza
Coordinador Plan Sabatino
Centro Universitario de Quiché.

Licenciado:

Me es grato dirigirme a usted, augurándole éxitos al frente de sus actividades académicas.

El propósito de la presente es para informar que el trabajo de graduación **"APLICACIÓN DE LA LOMBRICULTURA PARA EL APROVECHAMIENTO ADECUADO DE RESIDUOS ORGÁNICOS DOMÉSTICOS EN EL INSTITUTO NUFED 481, CANTÓN CHONTALÁ CHICHICASTENANGO, QUICHÉ"** de la estudiante María Isabel Tol González, carné estudiantil 200932032 de la Carrera de Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa con Especialidad en Medio Ambiente, plan sabatino, cumplió con las correcciones observadas en su oportunidad por el suscrito, como revisor nombrado por la Coordinación, por lo que no tengo inconveniente alguno en dictamar a favor de la estudiante. Así mismo solicito se programe el examen privado en la fecha que la Universidad estime conveniente.

Sin otro particular, me suscribo de usted atentamente.

Lic. Gilberto Tuy Chopén

Revisor



Orden de Impresión No. 53-17-08-2016

EL INFRASCRITO COORDINADOR ACADÉMICO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE QUICHÉ, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, A DIECISIETE DÍAS DEL MES DE AGOSTO DE DOS MIL DIECISÉIS.

Con base en el dictamen favorable emitido por el asesor y revisor del trabajo de graduación intitulado "APLICACIÓN DE LA LOMBRICULTURA PARA EL APROVECHAMIENTO ADECUADO DE RESIDUOS ORGÁNICOS DOMÉSTICOS EN EL INSTITUTO NUFED 481, CANTÓN CHONTALÁ, CHICHICASTENANGO, QUICHÉ", presentado por la estudiante **María Isabel Tol Gonzáles** con número de carné **200932032** en donde se hace constar que se han cumplido con las recomendaciones y observaciones pertinentes, esta Coordinación Académica **AUTORIZA LA IMPRESIÓN del Trabajo de Graduación.**

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Elder Isaías López Velásquez.
Coordinador Académico
Centro Universitario de Quiché -CUSACQ-



CC/Archivo

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a Dios por concederme la vida y por haberme proporcionado capacidad y sabiduría para lograr este triunfo.

A mis padres Tomás Tol Calgua y Martina González Pérez, por su apoyo incondicional, su confianza y sus oraciones que me han fortalecido en cada instante.

A mi hijo Efren Adiel Hernández Tol por su amor, cariño y compañía que me inspira en todo momento de mi vida.

A mis hermanos: Alejandro, Manuel, Alex y Miguel, hermanas: Elvira y Heidy Tol González, mí cuñada Sebastiana Mateo y demás familia que me apoyaron cuando más lo necesité.

A mis amigos, amigas de promoción por su cariño, compañía y apoyo incondicional durante siete años que compartimos en los salones de clases.

AGRADECIMIENTO

A Dios por mi existencia.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala por haberme abierto las puertas y ser parte de mi formación académica.

A todos los catedráticos por compartir sus valiosos conocimientos y enseñanzas en mi formación durante siete años en la Universidad.

A mi asesor el Lic. Edgar Rolando López Carranza por la orientación y apoyo durante el ejercicio del trabajo.

Al Establecimiento Educativo por haberme abierto las puertas y apoyarme durante la ejecución del proyecto.

Al licenciado Gilberto Tuy Chopen por el soporte del informe del trabajo de graduación y apoyo incondicional.



ÍNDICE

Contenidos	Páginas
Introducción	I
Capítulo I	1
I. MARCO CONCEPTUAL	1
1.1.Planteamiento del problema	1
1.1.1. Pregunta de investigación	2
1.2.Justificación.	2
1.3.Objetivos	3
1.3.1. Objetivo General	3
1.3.2. Objetivos específicos	3
1.4.Aporte	4
Capítulo II	5
2. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Recursos Naturales.	5
2.1.1. Consecuencias del uso irracional de los Recursos Naturales.	7
2.2. ¿Qué es contaminación Ambiental?	9
2.3. Contaminación del suelo.	11



2.4. Causas de la contaminación del suelo.	12
2.5. Fertilización del suelo	14
2.6. ¿Qué son desechos?	15
2.7. Desechos inorgánicos	16
2.8. Desechos orgánicos.	16
2.8.1. ¿Cómo aprovechar los residuos orgánicos?	17
2.9. Las aboneras orgánicas.	17
2.10. La Lombricultura	18
2.10.1. Características de la Lombriz californiana.	20
2.10.2. ¿Qué es humus?	22
2.10.2.1 Composición Del Humus	23
2.10.3. ¿Cómo se cosecha el humus de lombriz?	24
2.10.4. Uso y beneficios de la Lombricomposta	25
Capítulo III	27
3. MARCO METODOLÓGICO	27
3.1. Tipo de investigación	27
3.2. Área de investigación:	28



3.2.1. Población	28
3.2.2. Características de la población.	28
3.2.3. Muestra	30
3.2.4. Tamaño de muestra	30
3.3. Instrumentos	31
3.3.1. Validación de la encuesta	32
3.3.2. Aplicación de la técnica:	32
3.3.3. Técnica para el análisis de datos	32
Capitulo IV	33
4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	33
4.1. Resultados de encuestas dirigidas a los estudiantes del nivel medio	33
4.2. Resultados de encuestas dirigidas a los docentes del nivel medio	39
Conclusiones	45
Recomendaciones	46
4.1. Bibliografía	47
5. Anexos	51



Índice de tablas

1	Composición del humus	23
2	¿Cómo se cosecha el humus?	24
3	Aplicación del humus	25
4	Datos de la fórmula del tamaño de la muestra	30
5	Resultados del Bloque No. 1 de los resultados de encuestas a los estudiantes.	33
6	Bloque No. 2 de los resultados de encuestas a los estudiantes.	35
7	Bloque No. 3 de los resultados de encuestas a estudiantes	37
8	Bloque 1 de los resultados de encuestas a docentes.	39
9	Bloque No. 2 de los resultados de encuestas a docentes.	41
10	Bloque 3 de los resultados de encuestas a docentes.	43

Índice de Gráficas

1	Características de los estudiantes	28
2	Estudiantes por género	29
3	Docentes por grado	29
4	Bloque 1. Resultado de encuestas a estudiantes.	34



5	Bloque No. 2 resultados de encuestas a estudiantes.	36
6	Bloque No. 3 resultados de encuestas a estudiantes.	38
7	Bloque No. 1 resultado de encuestas a docentes.	40
8	Bloque No. 2 de los resultados de encuestas a docentes.	42
9	Bloque 3 de los resultados de encuestas a docentes.	44

INTRODUCCIÓN

El tema de investigación acción del TRABAJO DE GRADUACION es la Aplicación de la técnica Lombricompost a base de desechos orgánicos domésticos y estiércoles, en el instituto NUFED 481, cantón Chontalá Chichicastenango, Quiché, por ser un tema indispensable para el desarrollo sostenible de la comunidad de Chontalá del municipio de Chichicastenango departamento de Quiché.

Debido a la importancia económica que tiene la producción de cultivos en la comunidad, el sustento de las familias depende del ingreso mínimo de los campesinos que se generan de las cosechas de cada temporada. La mayoría de los pobladores ejercen la agricultura por la siembra del maíz, el frijol, la manzana, el melocotón, entre otros que se adaptan al clima del área, el ingreso económico de un campesino es mínimo y el trabajo es escaso cuando la producción es baja, por lo que muchas familias viven en pobreza y pobreza extrema, generando mala calidad de vida y poca producción.

Se justifica el tema por el motivo que el suelo es la superficie donde el ser humano puede cultivar y producir sus alimentos básicos, por lo tanto, hace necesario la fertilización de este recurso sin contaminar el medio ambiente. El suelo es indispensable para el desarrollo del país como se cita a continuación: “El suelo es el recurso natural de mayor valor para un país y su adecuado aprovechamiento, es el factor fundamental en el desarrollo cultural y económico de los pueblos” (Vázquez, 1979,P.37).

Para contribuir al desarrollo sostenible de la comunidad de Chontalá, es urgente realizar acciones para reducir la contaminación del suelo, así recuperar la fertilidad del mismo e

incrementar los nutrientes para la producción en los cultivos. El proyecto consiste en la producción de lombricompost. (Ávila 2010) afirma que: “es un método de valorización de desechos bio-degradables, un fertilizante natural basado en la utilización de lombrices”. Para obtención del humus, un abono natural de excelente calidad que se usa para fertilizar los terrenos donde se cultivan hortalizas, hierbas, plantas ornamentales, o cualquier tipo de plantas. El objetivo general de la investigación fue “Determinar si los estudiantes aplican alguna técnica de procesamiento de abono orgánico en el centro educativo NUFED cantón Chontalá Chichicastenango, Quiché.

Los objetivos específicos del proyecto se lograron durante la ejecución, la concientización a los estudiantes, docentes y padres de familia sobre la problemática ambiental para el cambio de actitudes a favor del medio ambiente que se observó durante las actividades. La enseñanza a los estudiantes de cómo fertilizar el suelo con abono cien por ciento natural, contribuye a la conservación del medio ambiente y para ello, se construyeron aboneras de lombricompost para obtener humus de lombriz, además la producción de lombriz Coqueta Roja se triplicó; también se elaboró una guía didáctica sobre la preparación de lombricompost con desechos orgánicos.

En la ejecución del proyecto se trabajó con toda la población de estudiantes que son setenta en los tres grados básicos y aprendieron a elaborar lombriceras paso a paso con su mantenimiento adecuado.

En este informe se desarrollan contenidos importantes para fortalecer el conocimiento de la comunidad educativa porque según resultados de la investigación había desconocimiento técnico sobre alguna técnica de compostaje para la conservación del medio ambiente.

Capítulo I

MARCO CONCEPTUAL

1. 1. Planteamiento del problema

La problemática ambiental afecta a toda la humanidad a nivel mundial de manera crítica, por las consecuencias de la degradación del medio ambiente, por el agotamiento de los recursos naturales producidos por el hombre que incrementa rápidamente la contaminación del suelo, causando la pérdida de nutrientes y fertilidad del mismo. El suelo es el recurso natural de mayor valor para un país y su adecuado aprovechamiento, es el factor fundamental en el desarrollo cultural y económico de los pueblos. Sin embargo, el planeta pierde al año más de 7 millones de hectáreas de tierra cultivable debido a la degradación del suelo.

Los cambios atmosféricos mundiales, son los problemas más comunes que hoy en día se han tratado y esto es justamente porque sus consecuencias son cada día más notorias y alarmantes, al punto de que casi siempre vemos en las noticias algo relacionado con ello.

Tratamos este problema primero porque es un problema de tal magnitud y alcance que afecta a todos los otros problemas ambientales del país. De hecho, se puede decir que afecta a todos los aspectos importantes de la vida nacional, desde la producción de alimentos, la salud pública, el desarrollo de infraestructura, hasta la misma seguridad nacional en términos de pérdidas de vidas humanas y conflictos sociales. (Castellanos, 2013, P.1)

La contaminación del suelo, consiste en la acumulación de sustancias que repercuten negativamente en el comportamiento de los suelos, tratándose de una degradación química que provoca la pérdida parcial o total de la productividad del suelo. Se habla de contaminación del suelo cuando a este se introducen sustancias o elementos de tipo sólido, líquido o gaseoso que ocasionan el desequilibrio ecológico de los ecosistemas, las plantas, la vida animal y la salud humana.

Para prevenir la pérdida total de este recurso en la comunidad, se debe fertilizar el suelo con abono cien por ciento natural que ayude a reducir la contaminación del suelo proporcionando una alternativa práctica, viable, sostenible, sustentable, y económica para la descomposición y fermentación de los residuos vegetales como restos de frutas, cáscaras de las mismas, hojas y todo lo que pueda descomponerse naturalmente y procesarlo para obtener abono natural.

1.1.1. Pregunta de investigación

¿Aplican los estudiantes la técnica Lombricultura para el aprovechamiento de los residuos orgánicos domésticos, en el Instituto NUFED 481, cantón Chontalá Chichicastenango, Quiché?

1.2. Justificación

En la comunidad, los pobladores obtienen una gran cantidad de productos vegetales para alimentarse que deben ser saludables, nutritivos y libres de contaminación para su desarrollo integral. Por lo tanto a los estudiantes les corresponde desarrollar competencias para potenciar habilidades y conocimientos en la práctica de fertilización adecuada del suelo.

La producción agrícola es la principal fuente de ingreso monetario en la comunidad de Chontalá, el sostenimiento de las familias depende de los cultivos, por lo tanto es indispensable reducir la contaminación del suelo y fertilizar de forma adecuada este recurso. Lamentablemente el abuso de fertilizantes químicos ha ocasionado la contaminación del suelo, además afecta la economía de las familias por la inversión en la compra de fertilizantes sintéticos.

El proyecto desarrolla una alternativa para la fertilización del suelo muy económica, práctica y sobre todo ecológica. La abonera lombricompost es una alternativa para procesar fertilizante orgánico mediante la labor de lombrices y sacarle provecho a los residuos orgánicos que se acumulan cada día. Además se aprovecha la comercialización de las lombrices o se utiliza para alimentar a las aves de corral.

Al desarrollar este tipo de compostaje, ayuda a enriquecer al suelo a partir de desechos orgánicos con el objeto de disminuir la basura y sus efectos contaminantes, también la formación de actitudes en los estudiantes a favor de la conservación del medio ambiente beneficiando a la comunidad educativa con el conocimiento y aplicación del humus porque se trata de un tipo de compostaje con lombrices.

1.3.Objetivos:

1.3.1. Objetivo general.

Determinar si los estudiantes aplican alguna técnica de procesamiento de abono orgánico en el centro educativo NUFED cantón Chontalá Chichicastenango, Quiché.

1.3.2. Objetivos específicos:

- ✓ Demostrar a la comunidad educativa la importancia de la técnica de lombricultura en la conservación del medio ambiente.
- ✓ Instruir a los estudiantes en la conservación del medio ambiente.
- ✓ Implementar aboneras con lombrices Californianas para procesar humus.
- ✓ Implementar una guía didáctica de la aplicación de la lombricultura.

1.4.Aportes

La elaboración de una guía didáctica para preparar compostaje con lombrices paso a paso que promueve el manejo adecuado y aprovechamiento de los desechos orgánicos, además se aprovechó a desarrollar los contenidos que el pensum de estudio establece; Se aplicó la técnica de lombricultura para procesar abono, dando un mejor manejo y aprovechamiento a los residuos orgánicos, que permitió el aprendizaje significativo de los estudiantes. El proyecto tuvo su impacto en el cambio de actitud de los estudiantes, porque ahora clasifican la basura, la recolectan para alimentar a las lombrices.

El proyecto se presentó a nivel departamental en una exposición de proyectos productivos realizado por todos los institutos de nivel medio donde se destacó este trabajo realizado por los estudiantes del NUFED 481. Se desempeñó la especialidad de la carrera y se dio cumplimiento con los requerimientos del CUSACQ.

Capítulo II

MARCO TEÓRICO

3.1. Recursos Naturales.

Todo el conjunto de los elementos que el hombre puede obtener y aprovechar de la Tierra recibe el nombre de recursos naturales. Dentro de la amplia gama de recursos que existen en la Tierra, podemos hacer una clasificación basándonos en la posibilidad de agotamiento de dichos recursos. Así, se clasificarán los recursos naturales en recursos renovables y recursos no renovables. (Nimatuj, 2012,p.1)

Los recursos naturales son aquellos elementos producidos por la naturaleza a través de procesos físicos como los minerales, químicos o biológicos, sin intervención del hombre y que pueden ser aprovechados por el hombre para satisfacer sus necesidades. Los recursos naturales se pueden clasificar en:

Recursos Naturales Renovables: Son aquellos recursos naturales cuya existencia no se agotan porque su utilización no modifica el estado de los mismos como la energía solar, energía eólica, energía hidráulica, los peces, bosques, biomasa en general, etc. Se regeneran lo suficientemente rápido para que puedan seguir siendo utilizados sin que se agoten.

Los Recursos Naturales no Renovables: Son aquellos que existen en cantidades fijas o bien aquella cuya tasa de regeneración es menor a la tasa de explotación. A medida que los

recursos naturales no renovables son utilizados, se van agotando hasta acabarse como el petróleo, los minerales y el gas natural.

“Los recursos naturales también se clasifican por su origen: Bióticos: Son los que se obtienen de la biósfera. Ej: plantas y animales. Combustibles fósiles. Abióticos: son los que no derivan de materia orgánica. Ej: suelo, agua, aire y minerales metálicos” (deGUATE.com, 2013).

En la actualidad muchos de estos recursos naturales que son considerados como renovables son insuficientes para desagrar las necesidades de las personas por la sobre explotación que el mismo ser humano efectúa con la naturaleza como: explotación forestal, las áreas forestales juegan un papel muy importante en la economía del país sin embargo, su regeneración es muy difícil, la caza de animales hace que muchas de las especies de la fauna se desaparezca, también la explotación minera la cual en el país quedan pocos depósitos de minerales.

Para que los recursos naturales se sigan abasteciendo, ahora es necesaria la intervención del hombre para su regeneración. Cultivar árboles sería una alternativa para rescatar los bosques y en ellos no solo se obtienen diferentes especies de árboles sino que también en los bosques viven diversidad de especies de animales. La reforestación rescata muchas especies de vegetación y de animales.

El agua es un recurso natural esencial para la vida pero también es escasa, los depósitos de agua subterránea se están agotando por lo que su administración debe ser controlada para que las próximas generaciones se abastezcan de este recurso.

Y el suelo es un recurso muy importante en Guatemala, por las prácticas agrícolas que de ellas se genera la economía del país, por lo tanto, es urgente el recuperar la fertilidad del suelo. Sin embargo, actualmente en la comunidad de Chontalá se manifiestan las consecuencias de la contaminación ambiental en la baja producción de cultivos por el uso irracional de los recursos.

3.1.1. Consecuencias del uso irracional de los Recursos Naturales.

Las consecuencias de las acciones de la humanidad las padece la Tierra. La contaminación, la pérdida de biodiversidad, el aumento de los residuos, la desertización, así como el cambio climático, son algunas de las huellas ecológicas que el hombre va dejando a su paso, recayendo sobre sí la responsabilidad de la degradación del medio ambiente... La mayoría de las extinciones modernas de especies se han generado por una pérdida o degradación del hábitat (deforestación, contaminación, cambio climático) o la depredación por especies invasoras. La tasa actual de extinción de las especies es entre cien y mil veces superior a la que ha existido desde la Prehistoria. El dato es sobrecogedor: cada día más de 150 especies desaparecen; cada año entre 18,000 y 55,000 especies se extinguen. A este ritmo, entre un 25 % y un 40 % de las especies que habitan en el continente africano pueden perderse para el año 2085, según el secretario de la Convención para la Biodiversidad de la ONU. (Costeau, 1992, P.13 y 18)

Entre las consecuencias más importantes por deforestación se encuentran la erosión del suelo, como consecuencia de la falta de vegetación, la tala de árboles para obtener madera los bosques y selvas desaparecen alterando el equilibrio ecológico de los bosques. La

pérdida de terreno fértil, al desaparecer los nutrientes del suelo, los bosques se explotan como tierras de cultivo temporalmente, ya que después dejan de ser productivas, por el abuso de agroquímicos, todo esto es por el uso irracional de los recursos naturales.

Los combustibles fósiles ingresan a la atmósfera gran cantidad de bióxido de carbono, favoreciendo los fenómenos de alteración térmica, los aerosoles y aparatos de aire acondicionado contribuyen a la destrucción de la capa de ozono de la atmósfera y aumentan las enfermedades respiratorias, gastrointestinales y de la piel. Por las acciones desfavorables en el medio ambiente, en la actualidad se afrontan consecuencia como la sequía dando lugar a la pérdida de producciones agrícolas, escases de agua, en algunos lugares las inundaciones han afectado grandemente la vida de muchas personas. Todos estos fenómenos son consecuencias del uso irracional de los recursos naturales y con ello el fracaso económico de muchos países a nivel mundial.

Otras de las consecuencias por sobre explotación de recursos son: Pérdida de la flora y fauna, aumento de gases contaminantes (CO₂) en la quema de bosques, interrupción del ciclo del agua. Si explotamos el agua de los ríos y lagos, estos se secan. Si extraemos minerales y metales en exceso, estos se acaban, ya que la Tierra ya no los puede volver a regenerar con procesos naturales.

La consecuencia de todo causa agotamiento del agua, sin materiales para producir todo lo que se fabrica, y destruye el medio ambiente necesario para sobrevivir, todas las especies vivas del mundo, todo esto está ocurriendo hoy en día, el calentamiento global es un hecho y se están evidenciando los desastres naturales en el país y a nivel mundial.

El cambio es responsabilidad de todos como citamos a continuación: “Que la protección y mejoramiento del medio ambiente y los recursos naturales y culturales es fundamental para el logro de un desarrollo social y económico del país, de manera sostenida” (Acuña et al, 1986, p.1). Es necesario cuidar de los recursos, también pueden explotarlos pero debe ser de forma racional y con responsabilidad, reducir el uso y producir la regeneración, por ejemplo reforestar los bosques es una alternativa, administrar el agua para abastecer la necesidad, reducir la contaminación, etc.

3.2.¿Qué es contaminación Ambiental?

La contaminación ambiental consiste en la emisión de agentes tóxicos en el medio natural como en el agua, el suelo, el aire, etc. afectando la vida de las personas, la flora y fauna ocasionando también cambios climáticos. Son sustancias, organismos o energías que interfieren con la salud y la comodidad de las personas, dañan los recursos naturales o alteran el equilibrio ecológico de los ecosistemas, como se afirma “La contaminación es la alteración del medio ambiente por la acción de agentes físicos, químicos o biológicos, que se presentan en concentraciones suficientes y en lugares concretos” (Costeau, 1992, P.143).

La contaminación se manifiesta en las aguas porque se visualizan grandes cantidades de residuos inorgánicos causando la muerte de muchos animales que viven en el agua. También se manifiesta en enfermedades en los humanos. La contaminación del suelo hace que pierda su fertilidad, por la liberación de sustancias tóxicas de toda clase de basura que se acumula en el suelo por no tener conciencia en reducir o dar un manejo adecuado a los residuos.

La contaminación ambiental se produce cuando varios gases perniciosos para la salud, tanto químicos, biológicos como físicos alteran el medio en que vivimos. Se considera que un ambiente es contaminado cuando cambian sus características y atenta contra la salud de los seres vivos y la calidad de los recursos naturales, la contaminación ambiental puede producirse tanto por contaminantes naturales como por la acción del hombre.

El ser humano es el principal culpable de la contaminación de ríos, mares, el aire y de la tierra mediante actividades industriales, comerciales, agrícolas, domiciliarias y móviles, entre las principales están:

- El aumento de la población no ha permitido que se regule de forma adecuada la recolección de residuos.
- Agrupación de personas en grandes centros urbanos causa descontrol del manejo de desechos.
- El desarrollo industrial y sus fábricas han contaminado de forma irreversible el aire de muchas ciudades. La industria es la principal actividad que arroja más gases tóxicos al medioambiente.
- Los vehículos liberan dióxido de carbono en el ambiente porque no contienen un sistema que contamine menos.
- El alto volumen de tráfico de vehículos y su falta de regulación contaminan las principales poblaciones y capitales del planeta, etc.

Estas son algunas de las principales acciones que el ser humano realiza para su desarrollo pero no favorece la salud ambiental. Es por eso que el proyecto se enfocó en una técnica de regeneración de nutrientes en el suelo, para que los estudiantes sean conscientes de la importancia de realizar acciones de desarrollo sostenible para reducir la contaminación del suelo en su medio.

3.3. Contaminación del suelo.

La contaminación del suelo consiste en la introducción de elementos tóxicos que elimina la fertilidad del suelo, provocando disminución de producción agrícola, debido al uso excesivo de fertilizantes químicos, plaguicidas, insecticidas, los fungicidas, los herbicidas y la dispersión de desechos sólidos en el suelo.

La agricultura industrial produce graves riesgos ecológicos, debido a que origina la acumulación de sustancias tóxicas en el medio ambiente por la aplicación masiva de pesticidas, y estos tóxicos acaban por introducirse en los vínculos nutritivos de los alimentos, además de provocar una rápida disminución de vida animal comprometiendo la salud humana. La Carta Europea del Suelo (como se citó en Costeau, 1992) afirma en uno de sus puntos que:

El suelo es un recurso limitado que se destruye fácilmente y lo cataloga como uno de los bienes más preciosos de la humanidad. La explotación del suelo se ha llevado a cabo principalmente a través de la agricultura y la extracción de minerales. (P.132)

El hecho que se altere la calidad de la tierra y como consecuencia se produzca una difícil crisis alimentaria, complica en la forma de vida y en el futuro de las generaciones

venideras, porque ellas no tendrán un lugar donde plantar sus alimentos ni construir una casa donde vivir. Es triste reconocer la realidad en que se vive actualmente, los pueblos luchan por producir los comestibles necesarios para alimentarse, pero el suelo produce poco. Todos los nutrientes necesarios para el crecimiento de los vegetales se han agotado, se han eliminado.

La pronta recuperación de los nutrimentos del suelo es urgente, sin embargo, no se está priorizando prácticas de fertilización ecológica, orgánica o natural. Para que se siga produciendo alimentos sanos y nutritivos para el consumo humano, se debe emplear la fertilización del suelo con abonos naturales o reducir el uso de fertilizantes sintéticos.

Recoger y seleccionar todo tipo de desechos que contaminen el suelo es una alternativa para conservar el medio ambiente, los desechos liberan sustancias tóxicas en el suelo como las bolsas de plástico, botellas de vidrios, botellas desechables, etc. estos desechos tardan mucho más tiempo en degradarse, por lo que es importante su manejo adecuado o reducir el uso de estos elementos.

Durante la ejecución del proyecto los estudiantes aprendieron a seleccionar los desechos orgánicos e inorgánicos, se recolectaron botellas plásticas para elaborar maseteros y los residuos orgánicos sirvieron de alimento a las lombrices para convertirlo en humus. La acumulación de la basura es una de las causas de la contaminación del suelo y entre otras actividades que las personas realizan, las que se describen a continuación:

3.4. Causas de la contaminación del suelo.

Las principales causas de la contaminación del suelo son producidos por las acciones del hombre que acelera la degradación de este recurso, este proceso se le denomina desertificación. “Debe destacarse que el término desertificación se utiliza cuando en el proceso de degradación es fundamental la intervención del hombre” (Costeau, 1992, P.147).

Las actividades humanas más importantes que aceleran la aparición de condiciones Desérticas (es cuando el suelo se hace improductivo) son:

- Sobrepastoreo: una cantidad excesiva de ganado deteriora el suelo.
- Degradación química: lluvia ácida, salinización, alcalinización, etcétera.
- Actividades agrarias inadecuadas: algunas técnicas de cultivo facilitan la erosión del suelo.
- Tala de árboles e incendios forestales: al quitar la cubierta vegetal se debilita el suelo.
- Compactación del suelo: la maquinaria pesada, así como el pisoteo del ganado, producen endurecimiento del suelo.
- Sobreexplotación del agua: en nuestro país tiene especial relevancia la escasez de agua y la sobreexplotación de recursos hídricos.
- Urbanización: el avance de las ciudades y el nacimiento de nuevas poblaciones inciden en la degradación del suelo. (Costeau, 1992, P.147).

La contaminación del suelo afecta las actividades económicas de los pueblos o comunidades, porque la presencia de contaminantes provoca la disminución del valor de esas tierras y su invalidación para otras tareas, también deteriora el paisaje ya que las sustancias tóxicas esparcidas matan o extinguen a especies animales y vegetales autóctonos de la región sin la posibilidad de recuperarlos en el futuro.

Debido a la situación del lugar la comunidad educativa mostró interés por conocer una alternativa para fertilizar el suelo de manera adecuada.

3.5. Fertilización del suelo.

Para las producciones agrícolas se necesita aplicar nutrientes en los terrenos para el desarrollo de todo tipo de cultivo vegetal. Para garantizar buenas cosechas se debe utilizar abono natural en el suelo para el crecimiento de las plantas siendo de forma natural, orgánica, artificial o química.

Cada tipo de nutriente ejerce una función en la planta y su deficiencia es detectable, a veces a simple vista. Los nutrientes necesarios para la fertilización del suelo son: El nitrógeno, da color verde oscuro a las plantas, favorece el desarrollo vegetativo y la succulencia. Forma parte del protoplasma celular y constituye las proteínas, la clorofila, los nucleótidos, los alcaloides, las enzimas, las hormonas y las vitaminas. El fósforo fomenta la formación de raíces, y estimula la floración y la formación de la semilla. El potasio da resistencia a las enfermedades, a las heladas y a la falta de agua. El calcio promueve la descomposición de la materia orgánica y neutraliza los ácidos, mejorando la estructura del suelo. El magnesio es parte de la clorofila. Las plantas con deficiencia manifiestan clorosis, o sea, palidez de las hojas. Es activador de enzimas y favorece la formación de azúcares. El azufre es parte de las proteínas y de las enzimas. Promueve la formación de nódulos en las raíces de las leguminosas. El boro tiene una función importante en la translocación de los azúcares y en el metabolismo de los carbohidratos.

Fertilización es el acto de agregar al suelo materiales externos para aumentar el contenido de nutrientes. Debido a que las plantas extraen minerales del suelo para su nutrición, el suelo se va agotando y necesita reponer los minerales que son extraídas. Hay dos tipos de fertilizantes: Orgánicos e Inorgánicos. Los Orgánicos son los que provienen de la descomposición de materia, como basuras y los inorgánicos son fabricados químicamente con sustancias como nitrógeno, fósforo y potasio. (Macgyver, 2007, p.1)

En este proyecto se procesó el fertilizante de manera ecológica, porque se obtuvo el abono por medio de la descomposición de desechos orgánicos mediante una técnica que ayuda a convertir los desechos orgánicos en abono mucho más rápido. Por lo tanto fue necesario dejar bien claro a los estudiantes la definición de los desechos porque no todos son aprovechados para las aboneras.

3.6.¿Qué son desechos?

Los seres humanos, constantemente, producen basura. En casa, cuando se preparan los alimentos del día, se desecha aquel sobrante que no ingresa en la preparación, ni en ninguna otra preparación porque se pudre. En el lugar de trabajo también se generan desechos relacionados a la actividad que allí se separan según su origen, todos los días se desechan plásticos, papel, metales, ropa, latas y demás desechos que ya no tiene utilidad, son desechos como se cita en el diccionarios DefinicionABC “Los desechos son aquellos materiales, sustancias, objetos, cosas, entre otros, que se necesita eliminar porque ya no ostenta utilidad” (Anónimo, 2007, p.1).

Los desechos que se excluyen de los hogares, para otros pueden ser útiles, algunos son seleccionados para reciclar y otros para reutilizar que son de origen mineral y los de origen biológico pueden ser utilizados para aboneras mejoradas.

3.7. Desechos inorgánicos

Estos desechos son los que generan más contaminación y tardan cientos de años en degradarse, por lo tanto es necesario disminuir su producción y utilización. Según diccionario DefinicionABC “Los desechos inorgánicos, que no muestran origen biológico y son los que generalmente producen las empresas e industrias: plásticos, pinturas, los desechos tóxicos, son aquellos que resultan altamente nocivos para la salud, como venenos, insecticidas, entre otros” (Anónimo, 2007).

3.8. Desechos orgánicos.

Los desechos o residuos orgánicos son todos los recursos que pasan por un proceso de putrefacción y así aprovecharlos como fertilizante orgánico como citamos a continuación: “Es todo aquello que se puede descomponer o podrir, está conformado principalmente, por restos de vegetales” (Copyright, 2014). Los desechos orgánicos, son aquellos que revelan un origen biológico, porque en algún momento estuvieron en vinculación con un ser vivo, tal es el caso de las ramas, hojas de los árboles y cáscaras de algunas frutas o restos de vegetales que se desechan en las casas.

Los restos de animales también se clasifican en los desechos orgánicos porque proceden en descomposición inmediata. Estos desechos también contaminan según su manejo, provocan

mal olor causando enfermedades en las personas, por lo que es necesario un manejo adecuado para estos residuos.

3.8.1. ¿Cómo aprovechar los residuos orgánicos?

La materia orgánica es de gran utilidad para fertilizar la tierra, se puede aprovechar para realizar composteos. “El composteo es la degradación controlada de desechos sólidos orgánicos con microorganismos, por medio de una respiración aeróbica o anaeróbica, hasta convertirlos en humus estable” (De la Cruz 2008, p.1).

Todos los días se usan productos o alimentos que generan distintos tipos de residuos. Diariamente se arrojan al basurero sin darse cuenta de que muchos de ellos pueden servir para ser reutilizados, por lo tanto, es importante que cada vez que se prepare comida se separen los elementos orgánicos y se junten en una bolsa, un tarro o un cajón destinado para ello, para luego utilizarlo para algún tipo de abonera. Al degradarse la materia orgánica se obtiene humus para ser utilizado en la fertilización de los cultivos, para mejorar las cosechas o para comercializar humus y sobre todo reducir el uso de fertilizantes químicos.

3.9. Las aboneras orgánicas.

“Aboneras son lugares donde se depositan residuos vegetales y animales proveyéndolos de condiciones de humedad, aireación y temperatura adecuadas para su descomposición. Constituyen una fuente de nutrimentos para las plantas sin costo alguno” (Adelaida, 2010, P. 1).

Existen diferentes formas para construir aboneras: sobre y bajo la superficie. Las aboneras sobre la superficie consisten en seleccionar un lugar para depositar en él desechos. Usualmente se divide la abonera en compartimentos, en donde se coloca la materia orgánica según el grado de descomposición que presenta (cruda, parcialmente descompuesta, y muy descompuesta) hasta que se convierte en humus. Las aboneras que se colocan bajo la superficie, en la cual se abre un espacio en el suelo para depositar los desechos orgánicos.

Las aboneras orgánicas tienen una gran ventaja, al implementar cualquier tipo de aboneras se aprende a reciclar y clasificar la basura, en este caso la materia orgánica que servirá para realizar aboneras en ellas se produce humus a base de desechos vegetales, todo lo que puede degradarse en poco tiempo y se aprovecha en reciclarlo para producir abono natural. Los estiércoles de animales de corral son materia orgánica, por lo tanto se le tiene que tratar en aboneras para su alta descomposición.

La materia orgánica, producto de aboneras, constituye el abono orgánico económico que alimenta las plantas y mejora las características físicas del suelo, haciéndolo más fértil y productivo. Existen diferentes tipos de aboneras para procesar humus, pero en este proyecto se implementó la técnica de Lombricultura para procesar abono con la ayuda de lombrices.

3.10. La Lombricultura.

La Lombricultura es una técnica que consiste en cultivar lombrices para procesar humus, es una alternativa para procesar fertilizante que no contamina el suelo y mejora las condiciones del mismo para el crecimiento de los vegetales y desarrollo de los cultivos.

Las lombrices más utilizadas para esta técnica es la lombriz Californiana que es especialista en digerir materia orgánica y transformarla en humus, un abono natural de excelente calidad que se usa para fertilizar los terrenos donde se cultivan hortalizas, hierbas medicinales, árboles frutales, maíz, frijol, etc. Se saca provecho de una gran parte de la basura, porque es, precisamente la materia orgánica la que sirve como alimento para las lombrices.

La utilización de materia orgánica en este proceso permitirá disminuir la basura y sus efectos contaminantes en el medio ambiente, por lo tanto, es importante que cada vez que se prepare comida se separen los elementos orgánicos y se junten en una bolsa, un tarro o un cajón destinado para ello. La Lombricultura es una práctica de desarrollo sostenible, tomando en cuenta que se reciclan los residuos orgánicos para procesar fertilizante natural y mediante el uso de este tipo de fertilizante se cuida y fortalece la fertilidad del suelo.

La producción de abono mejorado por lombriz de suelo, fomenta la calidad de fertilizante para los terrenos, en aplicar prácticas agrícolas bajas en insumos externos encontrarán que las lombrices de tierra juegan un papel importante en sus esfuerzos. Es un abono natural mejorado y rico en nutrientes para las plantas. Es producido por las lombrices Coqueta Roja (*Eisenia foetida*) “a base de residuos agrícolas de cocina y estiércoles. Esta lombriz puede incrementar las cosechas, abonar los suelos, mantener y aumentar la absorción de la

humedad y controlar la erosión. Además puede usarse como alimento para aves”. (Instituto Rodale- Centro Maya1998).

3.10.1. Características de la Lombriz californiana.

La lombriz californiana está acostumbrada a vivir en cautiverio, por eso se quedará en las lombriceras siempre y cuando no le falte alimento. A otras especies de lombrices no les interesa quedarse en un lugar cerrado y escaparían si las colocaran en las lombriceras.

- Una lombriz adulta mide de 6 a 8 cm de largo y de 3 a 5 milímetros de diámetro.
- Cuando nace es blanca, a los 5 o 6 días se pone rosada y a los 4 meses empieza a tener su color de adulta, que es el rojo oscuro.
- Vive aproximadamente 4 años y medio y puede llegar a producir, bajo ciertas condiciones, hasta 1.300 lombrices al año.
- Es hermafrodita incompleta (tiene ambos sexos, pero para reproducirse ha de aparearse). Está dotada de cinco corazones y seis pares de riñones.
- Se reproduce más de una vez por semana. De cada acoplamiento resultan 2 cocones (uno de cada individuo) conteniendo cada cocón de 2 a 4 lombrices, permanecen en el cocón un tiempo variable, que depende de la temperatura reinante, siendo óptimo el desarrollo entre 20 y 25°, que se corresponde con una permanencia de 14 a 44 días. En el cocón se nutren de las secreciones proporcionadas por el clitelo cuando tiene lugar el apareamiento.
- La temperatura ideal para su desarrollo es de 18 a 25° C.
- No resiste temperaturas muy altas ni la exposición directa al sol.

- A menos de 7° C no se reproduce, pero sigue produciendo humus aunque en menor cantidad.
- Come una ración diaria equivalente a su propio peso. El 55% de esa comida se convierte en abono. (Recicluc.com, 2010)

La lombriz ha sido reconocida desde la antigüedad por su aporte a las actividades agrícolas. Aristóteles la consideraba el arado o el intestino de la tierra. Para los egipcios era un animal sagrado y Cleopatra castigaba con pena de muerte a quien llevara fuera del territorio de Egipto a alguna de estas pequeñas”. (Escuela Agroecológica, 2011, P.9)

Los estudiantes ahora reconocen y valoran el trabajo de las lombrices en la producción de humus que sirve para regenerar los nutrientes del suelo, además de los beneficios en la descomposición rápida de los residuos orgánicos para reducir la contaminación que generan estos elementos.

Ciclo de la lombriz



Figura 1. Ciclo de la lombriz.

Fuente: Recicluc.com (2010) Recuperado de <http://www.recicluc.com/lombriz%20roja%20california.html>

3.10.2. ¿Qué es humus?

El humus es el resultado del trabajo de las lombrices en la descomposición de la materia orgánica en los procesos químicos y biológicos. Esto es gracias a la digestión de las lombrices porque enriquece el producto final. El humus de lombriz es uno de los fertilizantes completos, aporta todos los nutrientes para la dieta de la planta, de los cuales se escasean muy continuamente por la producción de cultivos vegetales.

El humus por su singular proceso, que se produce también de manera natural en el medio ambiente, contiene todos los elementos necesarios para que tanto la tierra como las plantas tengan el equilibrio necesario de oxígeno, carbono, nitrógeno y

todos los elementos que se encontrarían en la naturaleza sin necesidad de añadir ningún producto químico adicional. (Recicluc.com, 2010)

2.10.2.1 Composición Del Humus

Tabla No. 1

Composición del humus.

Humedad	30 a 60%
PH	6.8 a 7.2
Nitrógeno	1 a 2.6 %
Fósforo	2 a 8 %
Potasio	1 a 2.5%
Calcio	2 a 8%
Magnesio	1 a 2.5%
Materia orgánica	30 a 70%
Ácido fúlvico	2.8 a 5.8%
Ácido húmico	1.5 a 3%
Sodio	0.02%
Cobre	0.05%
Hierro	0.02%
Manganeso	0.006%
Relación	C/N 10 a 11%

Fuente: (De la Cruz 2008, P.14).

3.10.3. ¿Cómo se cosecha el humus de lombriz?

La cosecha se puede realizar cada tres meses y para ello se debe seguir estas instrucciones:

Tabla No. 2

¿Cómo se cosecha el humus de lombriz?

Paso 1:	Verificar que el humus tenga apariencia de tierra, es decir, no debe haber elementos enteros, como cáscaras, hojas, etc. Esto se puede hacer visualmente o con las manos. Si está listo para cosechar, se debe suspender el riego.
Paso 2:	Hacer una carnadura para las lombrices poniendo abundante materia orgánica, especialmente fruta, en uno de los extremos de la lombricera. Humedecerla con la regadera.
Paso 3:	Al día siguiente, cuando las lombrices se hayan desplazado hacia el sector de la carnada, sacar el humus que está en el resto del cajón.
Paso 4:	Colar el humus con un cernidero, para separar los elementos no descompuestos o muy enteros. Este paso sirve también para devolver al cajón las lombrices que se hayan quedado en el humus que se cosechó.

Fuente: (Escuela Agroecológica de Pinque, 201,P.11)

3.10.4. Uso y beneficios de la Lombricomposta.

El humus de lombriz se usa para fortalecer el crecimiento de los vegetales. Los efectos del humus son efectivos por lo que no produce daños en los cultivos y se puede echar las veces que sean necesarias. Para que la producción sea garantizada se agrega cantidades específicas como las siguientes:

Tabla No. 3

Aplicación del humus.

CULTIVO	INICIO	MANTENIMIENTO
Hortalizas	120 gra/planta	50 gra/planta
Semilleros	5 al 100%	Solo al inicio
Floricultura	400 gr/m ²	200 gr/m ²
Frutales	3 kg/árbol	1kg/árbol cada año
Árboles	2-3 kg	1kg
Rosales y leñosas	500 gr/u	2 kg/m ²
Césped	1 Kg/m ²	500 gr/m ²
Plantas de interior	Mezcla al 10% con la tierra	4 cuatro cucharadas por maceta.
Orquídeas	Mezcla al 10% con la tierra	1 cucharada por maceta
Macetas de 40 cm.	15 cucharadas	3/4 litro/año
Macetas de 20 cm	8 cucharadas	½ litro/año

Fuente: www.totcompost.com, P. 3

Además de que es una técnica que contribuye a la conservación del medio ambiente, se procesa un abono natural y económico para fertilizar los cultivos, se enumera también varios beneficios de la lombricomposta:

- Es muy fácil producirlo.
- Contribuye a mejorar la actividad de los microorganismos que descomponen la materia orgánica y la convierten en nutrientes.
- Aumenta la disponibilidad de nutrientes en los materiales que se utilizan como alimento para las lombrices: 5 veces más rico en nitrógeno, 7 veces más rico en fósforo, 11 veces más rico en potasio y 3 veces más rico en magnesio.
- Favorece el desarrollo de microorganismos que tienen relación simbiótica con las plantas leguminosas.
- Alto contenido de bacterias, que aprovechan el nitrógeno orgánico de hojas y tallos en la abonera.
- Tiene capacidad de regenerar rápidamente la fertilidad natural de los suelos. (Instituto Rodale, 1998).

Capítulo III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de investigación:

El Método de investigación utilizado es la Investigación- Acción por ser una metodología aceptada por las autoridades de la universidad y por las características y beneficios que facilita la metodología.

El término "investigación acción" proviene del autor Kurt Lewis y fue utilizado por primera vez en 1944. Describía una forma de investigación que podía ligar el enfoque experimental de la ciencia social con programas de acción social que respondiera a los problemas sociales principales de entonces. Mediante la investigación – acción, Lewis argumentaba que se podía lograr en forma simultáneas avances teóricos y cambios sociales”. (Murillo, 2011)

El propósito del método de Investigación- Acción es la mejora de las condiciones y transformación en las prácticas sociales educativas, procura una mejor comprensión a la práctica. Además de la investigación que se realiza para detectar el problema prioritario que afecta al desarrollo de la comunidad y al deterioro del medio ambiente, también se realizaron actividades como propuesta de solución al problema simultáneamente a la investigación. Por lo anterior, la metodología se adecuó a las necesidades de la comunidad educativa para un mejor desarrollo sostenible.

La investigación se comenzó con la observación propia, luego se elaboraron herramientas como las encuestas formalizadas con los estudiantes y docentes tomando en cuenta la

muestra obtenida mediante una fórmula se aplicó una encuesta con el director y seis docentes para recolectar los datos necesarios para la investigación.

4.2. Área de investigación:

Cetro Educativo NUFED 481, Cantón Chontalá Chichicastenango, Quiché.

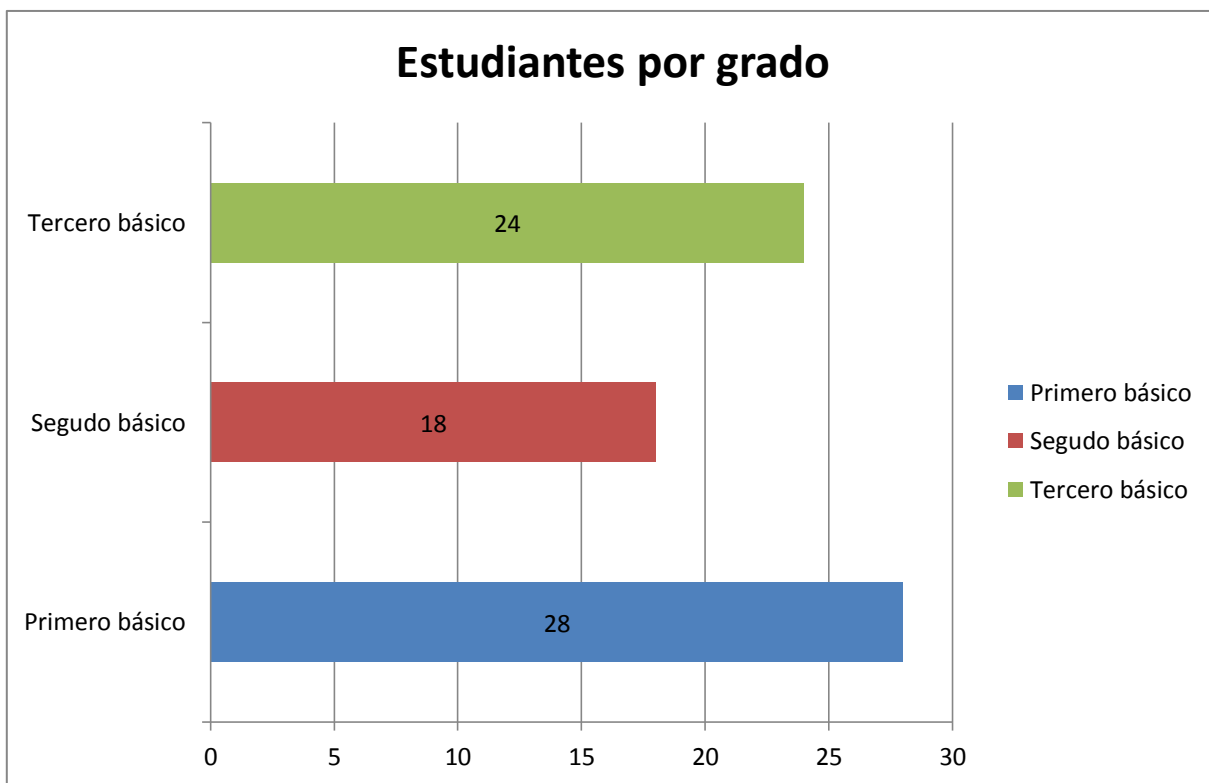
4.2.1. Población

Director, docentes y estudiantes del ciclo básico.

3.2.2. Características de la población.

Grafica No. 1

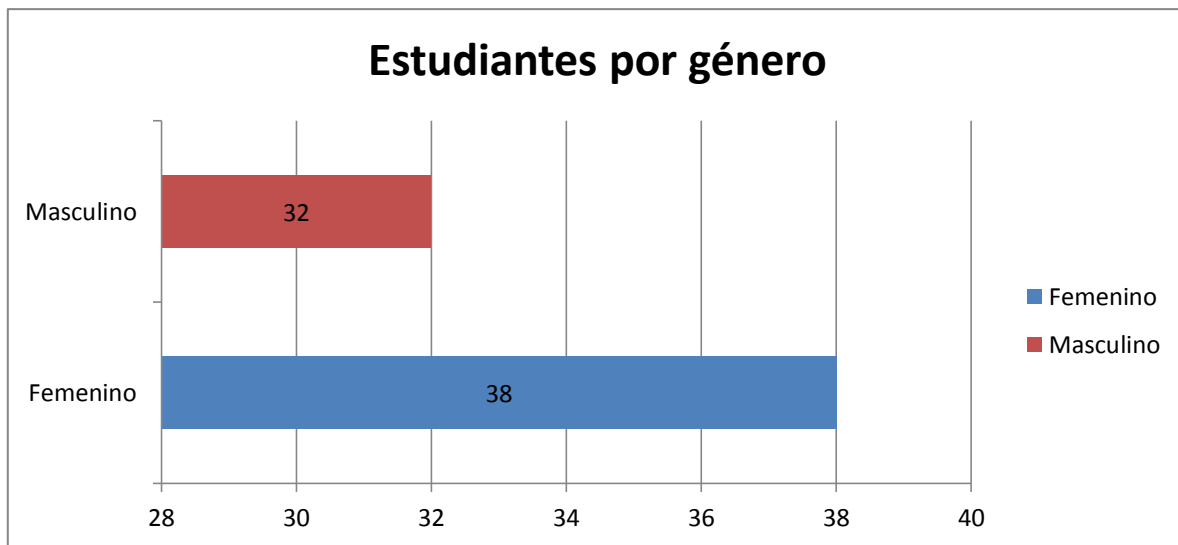
Características de los estudiantes.



Fuente: Tol, M. (2016)

Grafica No. 2

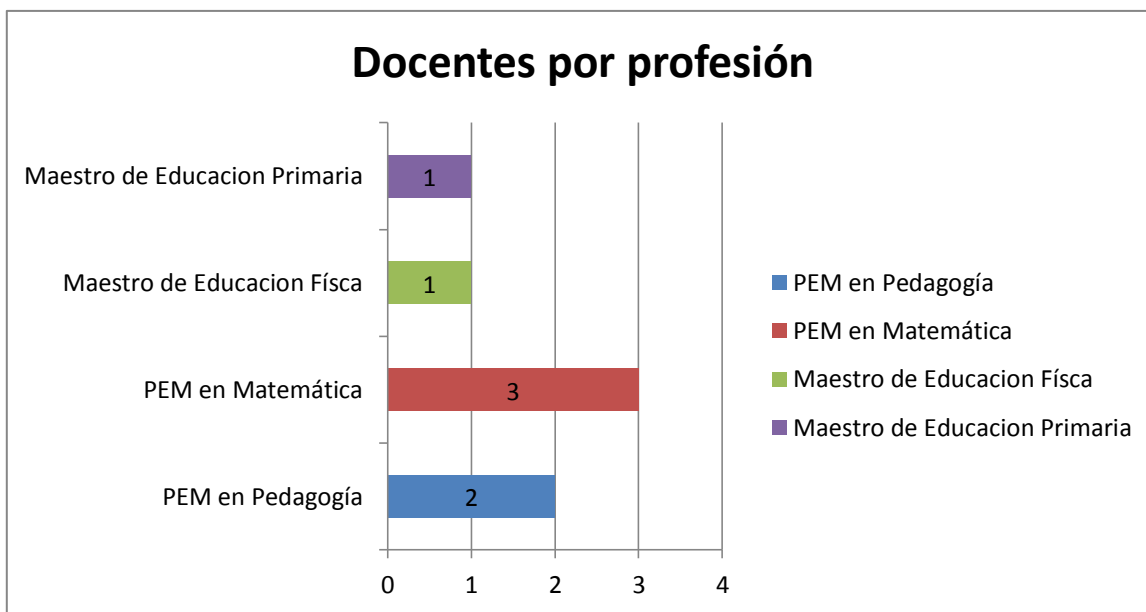
Estudiantes por género.



Fuente: Tol, M. (2016)

Docentes. Gráfica No. 3

Docentes por grado.



Fuente: Tol, M. (2016)

3.2.3. Muestra

66 sujetos seleccionados aleatoriamente.

3.2.4. Tamaño de muestra

Para obtener la cantidad de la muestra se aplicó una fórmula para determinar la cantidad de individuos que permitió la investigación.

Tabla No. 4

Datos de la Formula del tamaño de la muestra.

Signos	Descripción	Valor
N	Población	59 estudiantes y 7 docentes
σ	Desviación estándar	0.5
Z	Nivel de confianza	95%= 1.96
e	Error muestra	5%= 0.05

Fuente: Tol, M. (2016)

- Muestra de estudiantes encuestados

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

$$n = \frac{(70)(0.5)^2(1.96)^2}{(70 - 1)0.05^2 + (0.5)^2(1.69)^2}$$

$$n = \frac{(70)(0.25)(3.84)}{(69)(0.0025) + (0.25)(3.84)}$$

$$n = \frac{67.2}{0.17 + 0.96}$$

$$n = \frac{67.2}{1.13}$$

$$n = 59.46 = 59$$

Muestra de docentes encuestados

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

$$n = \frac{(7)(0.5)^2(1.96)^2}{(7-1)0.05^2 + (0.5)^2(1.96)^2}$$

$$n = \frac{(7)(0.25)(3.84)}{(6)(0.0025) + (0.25)(3.84)}$$

$$n = \frac{6.72}{0.015 + 0.96}$$

$$n = \frac{6.72}{0.98}$$

$$n = 6.85 = 7$$

3.3. Instrumentos

La técnica que se utilizó es la encuesta. Es una técnica de recogida de información por medio de preguntas escritas organizadas en un cuestionario impreso para investigar hechos o fenómenos de forma general y no particular. Se eligió esta técnica por la confiabilidad de recopilación de información exacta y científica además es económica y de rápida obtención de resultados. Por esta ocasión se utilizó un instrumento de 10 preguntas cerradas, además de la observación y comunicación con la comunidad educativa.

3.3.1. Validación de la encuesta

Una vez diseñadas las preguntas se procedió a la validación de la encuesta consistiéndose en llevar a cabo una prueba para asegurar que la herramienta sea confiable y válida. La prueba se realizó con los estudiantes del centro educativo de nivel básico Telesecundaria del catón Pajuliboy de Chichicastenango departamento de Quiché con treinta y dos estudiantes encuestados y dos docentes. En el proceso de validación se obtuvieron buenos resultados, según los datos obtenidos, el cien por ciento de los estudiantes respondieron la totalidad de los ítems y durante la aplicación de la técnica se observó la comprensión de los estudiantes en responder cada ítem.

3.3.2. Aplicación de la técnica:

El instrumento fue aplicado primero con 59 estudiantes que constituye la muestra de estudiantes de investigación, indicándoles la forma de responder y se les pidió que respondieran con honestidad, seguidamente se hizo lo mismo con 7 docentes incluyendo al director.

3.3.3. Técnica para el análisis de datos.

Para representar gráficamente los resultados de la encuesta se utilizaron veinte gráficas de barras que es la más adecuada por el tipo de encuesta y por la facilidad de descripción de datos.

Capítulo IV

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

4.1. Resultados de encuestas dirigidas a los estudiantes del nivel medio:

La presentación de análisis y discusión de resultados es a través de bloques según la objetividad de las interrogantes.

Bloque No. 1, Interrogantes de Información: Las siguientes interrogantes recoge los datos del comportamiento e información de la comunidad educativa a través de los estudiantes.

1. ¿Los docentes le han impartido charlas o talleres sobre el cuidado del suelo como un recurso natural?
2. ¿Cree que la contaminación del suelo afecta la mejora de los cultivos en su comunidad?
3. ¿En su establecimiento se ha abordado temas de la importancia de elaborar aboneras orgánicas?

Tabla No. 5

Resultados del Bloque No. 1 de la encuesta a los estudiantes.

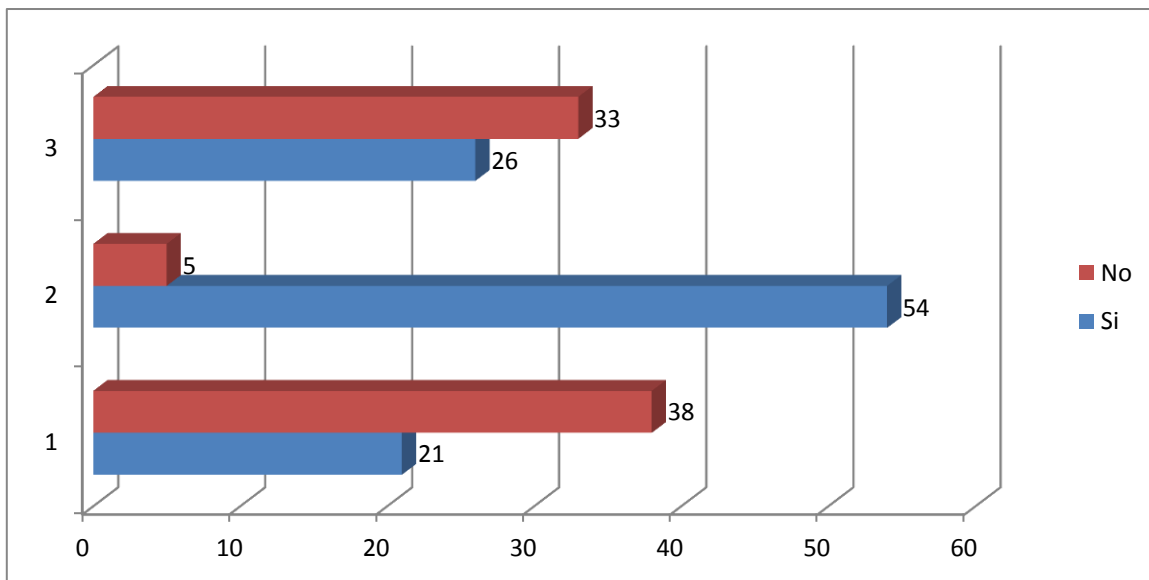
59 alumnos encuestados		
Interrogante/Aspectos	Si	No

1	21	38
2	54	5
3	26	33

Fuente: Tol, M. (2016)

Grafica No. 4

Bloque 1. Resultado de encuestas a estudiantes.



Fuente: Tol, M. (2016)

INFERENCIA

Según los resultados, 21 de los estudiantes encuestados respondieron que Si, los docentes les han impartido talleres del cuidado del suelo como un recurso natural. Sin embargo, 38 contestaron que No. 54 de los encuestados respondieron que la contaminación Si afecta la

mejora de los cultivos y 5 indicaron que No. 26 estudiantes indicaron que Si se han abordado temas de importancia de elaborar aboneras orgánicas en el establecimiento pero 33 de ellos respondieron que No. Según el análisis de resultados evidencia la deficiencia de información ecológica en el centro educativo, por lo tanto, indica que a los estudiantes les falta información respecto al tema.

Bloque No. 2, Interrogantes de Conocimientos: Este tipo de interrogantes ayudaron a determinar el nivel de conciencia de los estudiantes en relación al compostaje y el medio ambiente.

1. ¿Considera que la utilización de fertilizantes químicos y el incremento de la basura inorgánica contaminan el suelo?
2. ¿Conoce algún tipo de abonera orgánica?
3. ¿Conoce el trabajo de las lombrices de tierra en la descomposición de los residuos?

Tabla No. 6

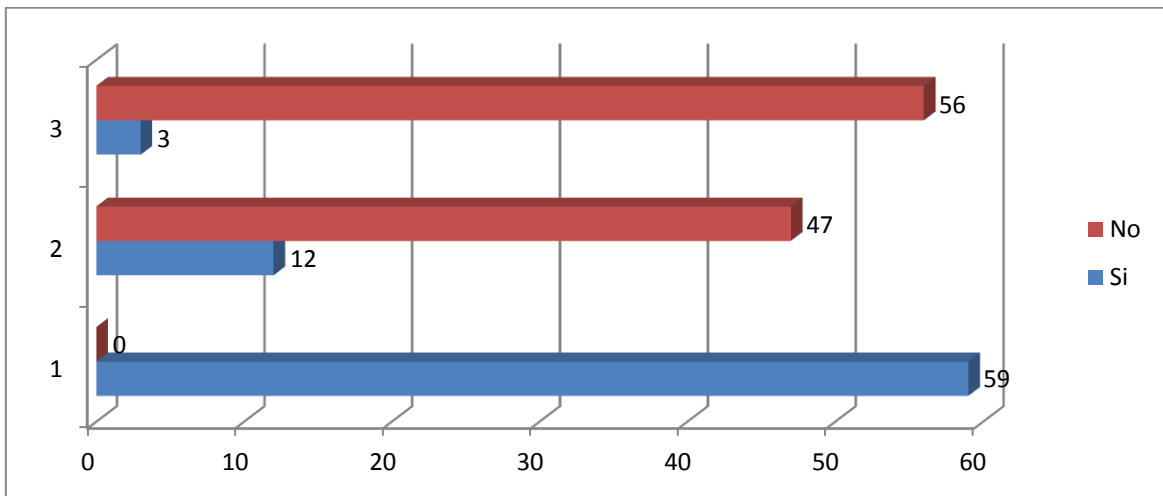
Bloque No. 2 de la encuesta a los estudiantes.

59 alumnos encuestados		
Interrogante/Aspectos	Si	No
1	59	0
2	12	47
3	3	56

Fuente: Tol, M. (2016)

Grafica No. 5

Bloque No. 2 resultados de encuestas a estudiantes.



Fuente: Tol, M. (2016)

INFERENCIA

Según los resultados de la encuesta el 100% de los estudiantes consideran que el abuso de agroquímicos y el incremento de la basura contaminan el suelo. 12 de los encuestados respondieron que Si conocen algún tipo de abonera orgánica y 47 de ellos respondieron que No. 3 de los estudiantes indicaron que reconocen la importancia de las lombrices de tierra en la descomposición de los residuos orgánicos y los 56 restantes indicaron que No. Según el análisis, los resultados evidencian la carencia de conocimiento para este tipo de compostaje.

Bloque No. 3 Interrogantes de Aplicación: En este bloque se justifica la necesidad de aplicar la técnica de compostaje para reducir la contaminación del suelo.

1. ¿En su comunidad hay necesidad de usar abono orgánico?
2. ¿Considera que es importante utilizar abono orgánico para mejorar el medio ambiente?
3. ¿Considera que el manejo que le dan a los residuos orgánicos de su casa es adecuada?
4. ¿Le gustaría aprender a cultivar lombrices para procesar humus (un abono natural) para aprovechar los residuos orgánicos de su casa?

Tabla No. 7

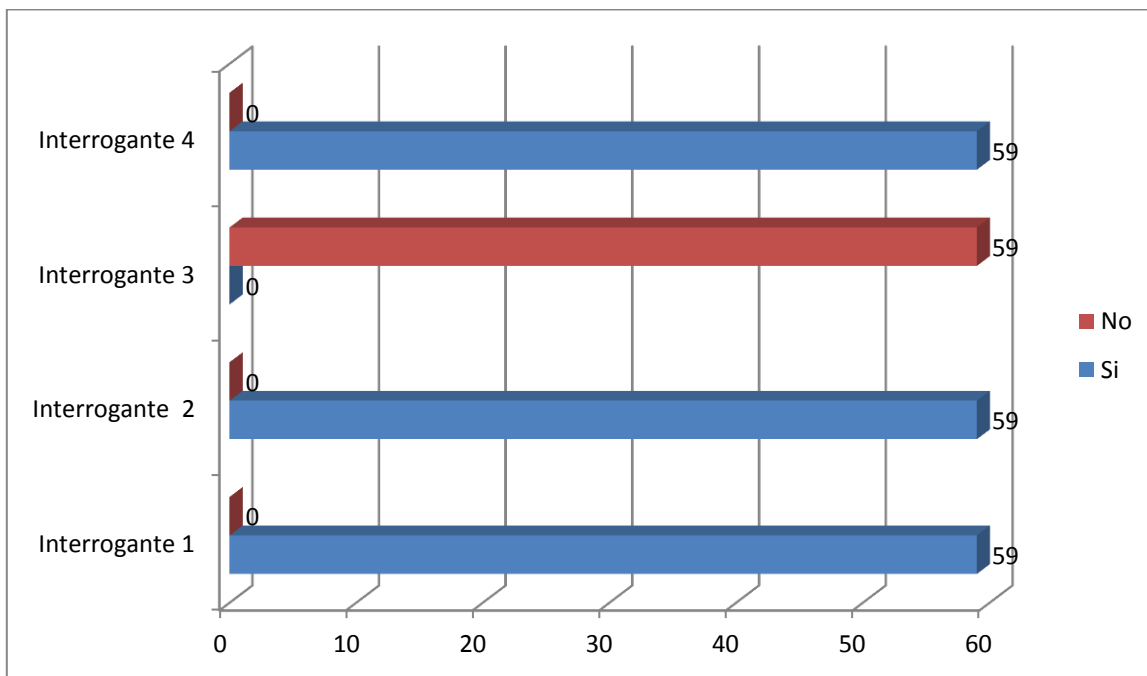
Bloque No. 3 de los resultados de encuestas a estudiantes.

59 alumnos encuestados		
Interrogante/Aspectos	Si	No
1	59	0
2	59	0
3	0	59
4	59	0

Fuente: Tol, M. (2016)

Gráfica No. 6.

Bloque No. 3 resultados de encuestas a estudiantes.



Fuente: Tol, M. (2016)

INFERENCIA

El cien por ciento de los estudiantes encuestados considera que Si hay necesidad de utilizar abono orgánico y Si es importante utilizar el abono orgánico para mejorar las condiciones del medio ambiente. 59 de los estudiantes indicaron que No le están dando un manejo adecuado a los desechos orgánicos de sus hogares y 0 respondieron que Sí. Y los 59 encuestados indicaron que Sí les gustaría aprender a elaborar aboneras con lombrices de tierra a base de residuos orgánicos. Los datos justificaron la necesidad, importancia e interés por ejecutar el proyecto, para reforzar los conocimientos y destrezas de los estudiantes.

4.2.Resultados de encuestas dirigida a los docentes del nivel medio

La presentación de resultados es por bloques según el objetivo de cada interrogante: De Información; facilitan la investigación sobre el comportamiento de la comunidad educativa y las condiciones del medio ambiente. Bloque de conocimientos; el objetivo de estas interrogantes es determinar el nivel de conocimientos que tienen los docentes con respecto al tema de compostaje. Y el bloque de Aplicación; en este bloque se indica si se ha aplicado alguna técnica de compostaje y la justificación de ejecución del proyecto.

Bloque No. 1. Interrogantes de Información:

1. ¿Ha recibido alguna vez charlas o talleres sobre el tema del cuidado del suelo como un recurso natural?
2. ¿Considera que la contaminación del suelo afecta la mejora de los cultivos en la comunidad?
3. ¿Sabe qué tipo de abono utilizan los pobladores para fertilizar el suelo?

Tabla No. 8

Bloque 1 de los resultados de encuestas a docentes.

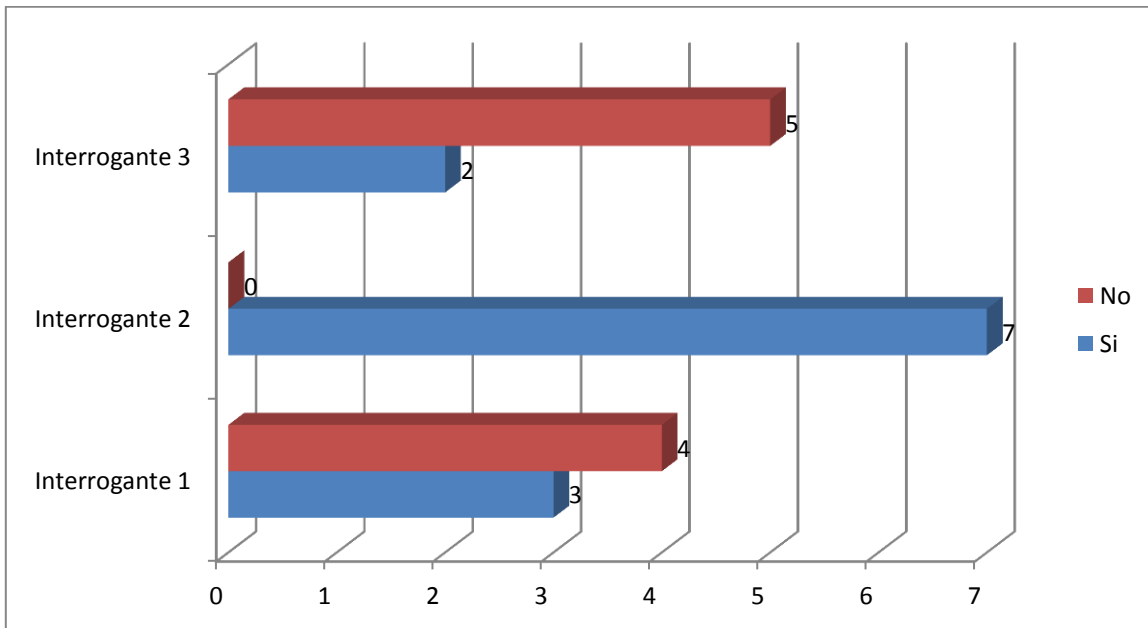
7 Docentes encuestados		
Interrogante/Aspectos	Si	No
1	3	4

2	7	0
3	2	5

Fuente: Tol, M. (2016)

Gráfica No. 7.

Bloque No. 1 resultado de encuestas a docentes.



Fuente: Tol, M. (2016)

INFERENCIA

Según los resultados de la encuesta 4 de los docentes indicaron que No ha recibido talleres del cuidado del suelo como un recurso natural, y 3 respondieron que Sí. Los 7 docentes encuestados consideran que la contaminación del suelo afecta la calidad de los cultivos de la comunidad. 2 docentes respondieron que Si conocen los tipos de fertilizantes que se utilizan en la comunidad y 5 desconocen. Según resultados indican que los docentes

carecen de información sobre el tema a nivel general, por lo tanto es necesario investigar el comportamiento de los pobladores con el cuidado del suelo y reforzar los temas con los docentes.

Bloque No. 2. Interrogantes de conocimiento:

1. ¿Considera que la utilización de agroquímicos y el incremento de la basura contamina el suelo?
2. ¿Considera que es importante utilizar abono orgánico para mejorar el medio ambiente?
3. ¿Conoce el trabajo de las lombrices de tierra en la descomposición de los residuos orgánicos?

Tabla No. 9

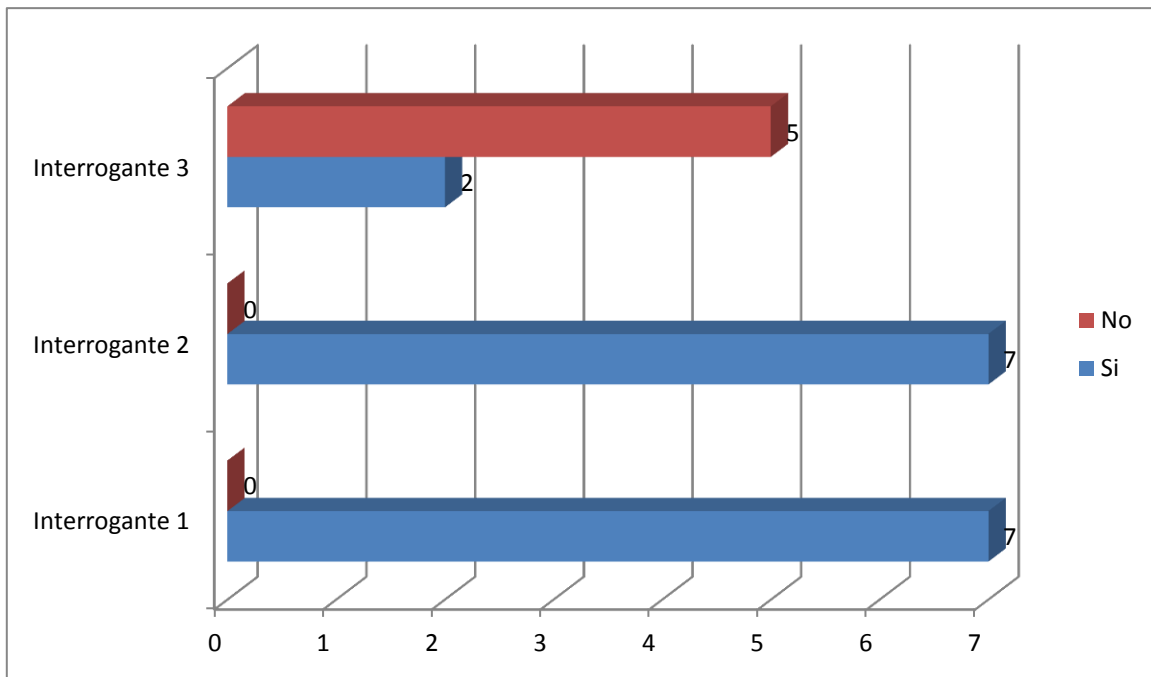
Bloque No. 2 de los resultados de encuestas a docentes.

7 Docentes encuestados		
Interrogante/Aspectos	Si	No
1	7	0
2	7	0
3	2	5

Fuente: Tol, M. (2016)

Grafica No.8

Bloque No. 2 de los resultados de encuestas a docentes.



Fuente: Tol, M. (2016)

INFERENCIA

De los 7 docentes encuestados todos indicaron que el uso de agroquímicos y el derramamiento de los desechos sólidos contaminan el suelo y 0 respondieron que No. 7 docentes consideran que Si es importante utilizar abono orgánico para conservar el medio ambiente y 0 indicaron que No. 2 docentes indican conocer la labor de las lombrices de tierra en la descomposición inmediata de los residuos orgánicos y 5 indicaron que desconocen este proceso. Según el análisis, los resultados proyectan el interés en realizar actividades que contribuyen a la sostenibilidad del medio ambiente, por lo tanto es necesario reforzar los contenidos para dar a conocer la importancia de implementar la

Lombricultura en la descomposición de los desechos orgánicos para reducir la contaminación.

Bloque No. 3. Interrogantes de Aplicación

1. ¿Cree que la comunidad tiene alguna necesidad de usar abono orgánico?
2. ¿Considera usted que es importante que los estudiantes aprendan a elaborar aboneras orgánicas?
3. ¿Considera que el manejo que le dan a los residuos orgánicos en su establecimiento es el adecuado?
4. ¿Le gustaría conocer las lombrices Californianas y su importancia en la descomposición de los residuos orgánicos?

Tabla No. 10

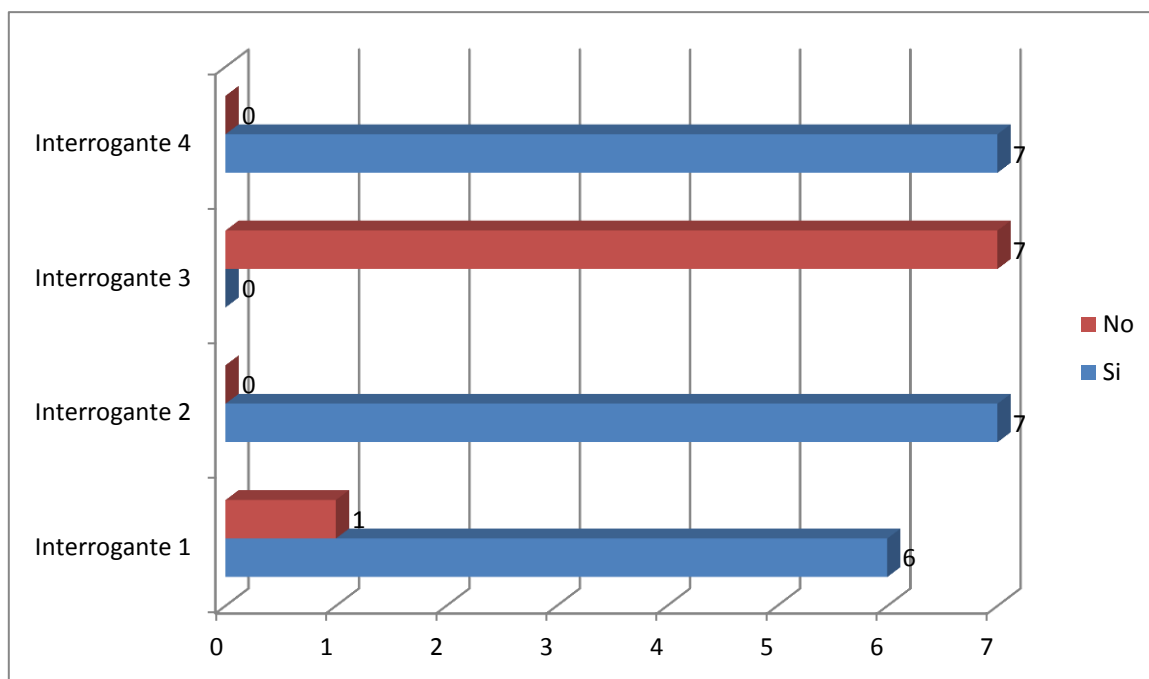
Bloque 3 de los resultados de encuestas a docentes.

7 Docentes encuestados		
Interrogante/Aspectos	Si	No
1	6	1
2	7	0
3	0	7
4	7	0

Fuente: Tol, M. (2016)

Gráfica No. 9

Bloque 3 de los resultados de encuestas a docentes.



Fuente: Tol, M. (2016)

INFERENCIA

6 docentes antes encuestados consideran que Si hay necesidad de que la comunidad utilice abono orgánico para mejorar las condiciones del suelo y 1 respondió que No. El total de los encuestados consideran que Si es importante que los estudiantes aprendan a elaborar aboneras orgánicas. Los siete docentes indicaron que no se le está dando manejo adecuado a los residuos del establecimiento. La totalidad de los docentes respondieron que Si les gustaría conocer a las lombrices californianas y su calidad en la descomposición de los desechos orgánicos. Los resultados de la encuesta demuestran el interés de los docentes para que los estudiantes aprendan a elaborar abono natural por lo tanto el proyecto tendrá viabilidad.

CONCLUSIONES

- La comunidad educativa se interesa en la técnica como una alternativa de procesar abono orgánico que contribuye a la conservación del medio ambiente debido que por medio de la Lombricultura se aprovechan los residuos orgánicos y a la vez se reduce sus efectos contaminantes.
- Los estudiantes obtuvieron conocimiento para elaborar abonera a través de residuos orgánicos porque reconocen el beneficio que se obtiene en la recuperación de los suelos y el bajo costo en el cultivo de sus cosechas.
- Los estudiantes conocen la necesidad de actuar con responsabilidad en la conservación del medio ambiente, porque a través de ellos se manifiestan los cambios de actitudes para incidir en otras personas.
- La preparación de aboneras con lombrices Californianas para procesar humus es evidentemente productivo, económico y fácil de preparar. El humus es comercializable al igual que las lombrices por lo que su sostenibilidad podría ser permanente en el instituto NUFED de la comunidad.
- Los docentes después de capacitarse se interesaron en la guía didáctica de aplicación de la Lombricultura.

RECOMENDACIONES

- Que el director del establecimiento permita dar seguimiento al proyecto para que se siga produciendo humus y lombrices californianas en el cetro educativo.
- El catedrático de productividad y desarrollo motive a los estudiantes a elaborar sus propias aboneras en sus casas y facilitar toda la información necesaria de cómo elaborar aboneras con lombrices.
- Los padres de familia brinden acompañamiento a sus hijos en el sostenimiento de las aboneras por ser una biotécnica que necesita de cuidados especiales.
- Que los estudiantes y la comunidad educativa en general continúen con el cultivo de lombrices para obtener suficiente humus y así reducir el uso de fertilizantes químicos.
- Que las autoridades locales promuevan proyectos productivos para la conservación del medio ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

Acuña et al (1986) Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, 5 de diciembre de 1986.

Asociación COED Módulos del Docente, Colonia Trinidad, Guatemala C.A.

Ávila B.(2010) Transferencia de la Técnica de manejo y producción a base de pulpa de café, con pequeños caficultores de la aldea Los Coles, San Pedro Necta, Huehuetenango.

Bordoli J.(2010). Aplicación de Fertilizantes. Facultad de Agronomía – Universidad de la República Uruguay.

Castillo, A., (1992) Recursos Naturales, Ciudad de Guatemala, Guatemala.

Grupo Oceano. El mundo de la ecología. Enciclopedia Oceano.Barcelona España.Edificio Oceano.

Instituto Rodale- Centro Maya, Cómo hacer, “Lombricompost”, 1998.

Roa.R 1.(2007) Agricultura Orgánica Práctica(5ta edición) por Produmedios.

Vázquez (1979) Geografía Física de la Provincia de Córdoba.

Velásquez R. y Ballesteros R. (2008). Manual de Lombricultura, Crianza de Lombriz roja. (1ra edición). Produmedios.10

REFERENCIAS DE PÁGINAS DE LA WEB.

Adelaida, (2010) La Hojita, Copyright. Recuperado de:

<http://www.lahojita.org/index.php/permacultura/180-las-aboneras-como-fuente-de-materia-organica>.

Anónimo, (2007) Todo sobre desechos, Recuperado de:

<http://www.definicionabc.com/social/desechos.php>.

Brack y Mendiola (2012) Enciclopedia ecológica del Perú, recuperado de:

http://www.peruecologico.com.pe/lib_c18_t08.htm

Castellanos Edwin J. (2013) Ambientes y Biodiversidad. Revista 26 de la Universidad del Valle de Guatemala. Recuperado de

<http://www.uvg.edu.gt/publicaciones/revista/volumenes/numero26/5.COMO%20ESTAR%20EL%20ENTORNO%20AMBIENTAL.pdf>

CNB Curriculum Nacional Base Nivel Medio - Ciclo Básico (2009) Primera Edición.

Copyright © 2008-2014 – Definiciones Abono recuperado de: <http://definicion.de/abono/>

COSTEAU, Jacques Yves (1910-1997), Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo.

Naciones Unidas, 1992. Recuperado de:

<http://assets.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448167155.pdf>

De la Cruz René, (2008) Aprovechamiento De Residuos Organicos A Traves De Composteo Y Lombricomposteo Departamento de Fitomejoramiento. Recuperado de:

http://www.uaaan.mx/postgrado/images/files/hort/simposio5/05-aprov_residuos.pdf.

DEGUATE.com, 2014, recuperado de:

<http://www.deguate.com.gt/guatemala/agricultura.php#.VGGFqnQgLmQ>

DeGUATE.com,(2013), Recursos Naturales de Guatemala y su explotación, Guatemala.

Recuperado de <http://www.deguate.com/artman/publish/produccion-guatemala/los-recursos-naturales-de-guatemala-y-su-explotaci-n.shtml#.VeOBhnQgL4j>.

Doussinague y Fernandez (2002). Técnico en agricultura, tomo 1

Escuela Agroecológica (2011) Manual de Lombricultura y Compostaje recuperado de:

(<http://fundacionorigenchile.org/esp/wp-content/uploads/2011/05/>

Kofi A. 2002, Situación Mundial Actual recuperado de:

<http://www.cinu.org.mx/eventos/conferencias/johannesburgo/ninos/situacionmundactual.htm>

Macgyver (2007), ¿Qué es fertilización en el suelo? Recuperado de

<https://espanol.answers.yahoo.com/question/index?qid=20090521092622AAg9ZGv>

Murullo F.2011, Investigación Acción, recuperado de:

(https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Inv_accion_trabajo.pdf)

Nimatuj Carolina, (2012) Recursos Naturales, Guatemala. Recuperado de

<http://ambientalguatemala.blogspot.com/2012/05/recursos-naturales.html>.

Portal Educando Juntos (2004), revisión 2006, recuperado de.

<http://profebasica.files.wordpress.com/2008/10/la-entrevista.pdf>

Recicluc.com (2010), La lombriz roja californiana, Barcelona (España) Recuperado de

<http://www.recicluc.com/contacto.html>.

Sampieri R, Fernández C y Baptista P. Metodología de la Investigación. Cuarta Edición.

Tot compost, Aplicaciones vermicompost info@totcompost. Recuperado de

<http://www.totcompost.com/descargas/aplicaciones%20vermicompost.pdf>

VermiUDES, Manual de Lombricultura, Universidad de Santander Facultad de Ingeniería

Ambiental. Recuperado de:

http://www.uderverde.com/PDF/Manual_Lombricultura_UDES.pdf

ANEXOS

EL INFRASCrito DIRECTOR DEL INSTITUTO NUFED, 481, CANTÓN CHONTALÁ, MUNICIPIO DE CHICHICASTENANGO, EL QUICHÉ CERTIFICA TENER A LA VISTA EL LIBRO DE ACTAS DEL CENTRO EDUCATIVO EN LA QUE FOLIOS 55 Y 56 APARECE EL ACTA, LA QUE COPIADA LITERALMENTE DICE:

Acta No. 9-2015

En el cantón Chontalá, municipio de Chichicastenango departamento de Quiché, siendo las catorce horas con quince minutos del día quince de enero del año dos mil quince reunidos en la dirección del Centro Educativo NUFED 481, cantón Chontalá las siguientes personas: Prof. Oscar Enrique Chicoj Ramos director del establecimiento y la profesora María Isabel Tol González quien es estudiante de la carrera de Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa con Especialidad en Medio Ambiente con carné No. 200932032 de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Quiché y Documento Personal de Identificación No. 159734207 1406. PRIMERO: La profesora informa que se presenta a este establecimiento para dar inicio de su proyecto de graduación que ya se había investigado y presentado con anterioridad, por lo tanto dará inicio a la ejecución del proyecto: Aplicación de la Técnica Lombricultura a base de residuos orgánicos en el cual se realizarán actividades con los estudiantes, docentes y padres de familia. SEGUNDO: El profesor Oscar Enrique Chicoj Ramos otorga autorización y da formal inicio de ejecución de actividades para que la estudiante disponga de horarios. TERCERO: No habiendo más que hacer constar se da por terminada la presente a treinta minutos después de su inicio en el mismo lugar y fecha, para su constancia ratificamos los que en ella intervenimos.

Y PARA LOS USOS QUE A LA INTERESADA CONVENGAN EXTIENDO, FIRMO Y SELLO LA PRESENTE EN UNA HOJA ÚTIL DE PAPEL BOND MEMBRETADA TAMAÑO CARTA EN EL CANTÓN CHONTALÁ DEL MUNICIPIO DE CHICHICASTENANGO, QUICHÉ A LOS TREINTA DÍAS DEL MES DE OCTUBRE DE DOS MIL QUINCE.

F. 
PEM. Oscar Enrique Chicoj Ramos
Director del Centro Educativo



EL INFRASCRITO DIRECTOR DEL INSTITUTO NUFED, 481, CANTÓN CHONTALÁ, MUNICIPIO DE CHICHICASTENANGO, EL QUICHÉ CERTIFICA TENER A LA VISTA EL LIBRO DE ACTAS DEL CENTRO EDUCATIVO EN LA QUE FOLIOS 72 Y 73 APARECE EL ACTA, LA QUE COPIADA LITERALMENTE DICE:

Acta No. 17 – 2015

En el cantón Chontalá, municipio de Chichicastenango, departamento de Quiché, siendo las dieciséis horas con cero minutos del día veintinueve de julio del año dos mil quince, reunidos en el local que ocupa la dirección del instituto NUFED 481, de esta localidad las siguientes personas: Prof. Oscar Enrique Chicoj Ramos director del establecimiento y la estudiante tesista del Centro Universitario de Quiché María Isabel Tol González, con número de carné 200932032, con el objeto de dejar constancia de los siguiente. PRIMERO: A esta fecha la estudiante Tesista de la Universidad de Guatemala se reúne con el director del establecimiento para agradecer por la oportunidad brindada con todas las actividades realizadas en el centro educativo concernientes en la ejecución del proyecto de graduación titulado: Aplicación de la Lombricultura para el aprovechamiento adecuado de residuos orgánicos domésticos en el instituto NUFED 481, cantón Chontalá, Chichicastenango, Quiché indicando que después de clausurar el proyecto con la comunidad educativa se ha culminado con todas las actividades planificadas satisfactoriamente logrando conseguir los objetivos conjuntamente con los estudiantes, docentes y padres de familia. SEGUNDO: La estudiante indica al director que después de que el Asesor aprueba una guía didáctica que la estudiante elaboró para facilitar a los docentes la continuidad a la técnica de Lombricultura. TERCERO: El director del establecimiento manifiesta su satisfacción y agradecimiento a la estudiante y se compromete a dar seguimiento al Proyecto de Lombricultura para promover la importancia e impacto de tiene en el desarrollo de la comunidad. Así mismo, expresa sus buenos deseos para la estudiante en su carrera. CUARTO: No habiendo más que hacer constar se da por finalizada a treinta minutos de su inicio en el mismo lugar y fecha firmando los que en ella intervenimos.

Y PARA LOS USOS QUE A LA INTERESADA CONVENGAN EXTIENDO, FIRMO Y SELLO LA PRESENTE EN UNA HOJA ÚTIL DE PAPEL BOND MEMBRETADA TAMAÑO CARTA EN EL CANTÓN CHONTALÁ DEL MUNICIPIO DE CHICHICASTENANGO, QUICHÉ A LOS TREINTA DÍAS DEL MES DE OCTUBRE DE DOS MIL QUINCE.

F. 
PEM. Oscar Enrique Chicoj Ramos
Director del centro Educativo



Estudio sobre Lombricultura

Encuesta dirigida a estudiantes de nivel medio, para evaluar el conocimiento sobre la producción y utilización de abono orgánico a base de lombrices californianas.

Instrucciones

A continuación se presenta una serie de preguntas a las que debe de responder, coloque una X en la respuesta que mejor le parezca.

1. ¿Los docentes le han impartido charlas o talleres sobre el cuidado del suelo como un recurso natural?

Si No

2. ¿Cree que la contaminación del suelo afecta la mejora de los cultivos de su comunidad?

Si No

3. ¿En su establecimiento se ha abordado temas de la importancia de elaborar aboneras orgánicas?

Si No

4. ¿Considera que la utilización de fertilizantes químicos y el incremento de la basura inorgánica contaminan el suelo?

Si No

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, CENTRO UNIVERSITARIO DE QUICHÉ
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA Y ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA CON ESPECIALIDAD EN MEDIO AMBIENTE.

5. ¿Conoce algún tipo de abonera orgánica?

Si No

6. ¿Conoce el trabajo de las lombrices de tierra en la descomposición de los residuos orgánicos?

Si No

7. ¿En su comunidad hay necesidad de usar abono orgánico?

Si No

8. ¿Considera que es importante utilizar abono orgánico para mejorar el medio ambiente?

Si No

9. ¿Considera que el manejo que le dan a los residuos orgánicos de su casa es el adecuado?

Si No

10. ¿Le gustaría aprender a cultivar lombrices para procesar humus (un abono natural) para aprovechar los residuos orgánicos de su casa?

Si No

Estudio sobre Lombricultura

Encuesta dirigido a los docentes de nivel medio, para evaluar la noción sobre la producción de abono orgánico a base de lombrices.

Instrucciones

A continuación se presenta una serie de preguntas. Por favor escriba una X en la respuesta según considere.

1. ¿Ha recibido alguna vez charlas o talleres sobre el cuidado del suelo como un recurso natural?

Si No

2. ¿Considera que la contaminación del suelo afecta la mejora de los cultivos en la comunidad?

Si No

3. ¿Sabe qué tipo de abono utilizan los pobladores para fertilizar el suelo?

Si No

4. ¿Considera que la utilización de agroquímicos y el incremento de la basura inorgánica contaminan el suelo?

Si No

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, CENTRO UNIVERSITARIO DE QUICHÉ
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA Y ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA CON ESPECIALIDAD EN MEDIO AMBIENTE.

5. ¿Considera que es importante utilizar abono orgánico para mejorar el medio ambiente?

Si No

6. ¿Conoce el trabajo de las lombrices de tierra en la descomposición de los residuos orgánicos?

Si No

7. ¿Cree que la comunidad tiene alguna necesidad de usar abono orgánico?

Si No

8. ¿Considera usted, que es importante que los estudiantes aprendan a elaborar aboneras orgánicas?

Si No

9. ¿Considera que el manejo que le dan a los residuos orgánicos de su establecimiento es el adecuado?

Si No

10. ¿Le gustaría conocer las lombrices Californianas y su importancia en la descomposición de los residuos orgánicos?

Si No

IMÁGENES DE
EJECUCIÓN
DE
PROYECTO

Proceso de validación de encuesta



Figura 2. Dando indicaciones para responder encuestas.

Fuente: Tol, M. (20-01-2015)



Figura 3. Validación de encuestas

Fuente: Tol, M. (20-01-2015)



Figura 4. Fotografía estudiantes respondiendo la encuesta.

Fuente: Tol, M. (20-01-2015)



Figura 5. Fotografía de estudiantes de primero básico respondiendo encuesta.

Fuente: Tol, M. (20-01-2015).



Figura 6. Fotografía de estudiante respondiendo dudas.

Fuente: Tol, M. (20-01-2015)



Figura 7. Docente de instituto Telesecundaria respondiendo encuesta.

Fuente: Tol, M. (20-01-2015).

Talleres a estudiantes



Figura 8. Fotografía de estudiantes de tercero básico trabajando en equipo. Fuente: Tol, M. (03-02-2015)



Figura 9. Fotografía de alumnas de tercero básico trabajando en equipo. Fuente: Tol, M. (03-02-2015)



Figura 10. Fotografía de Mayra Morales . Fuente: Tol, M. (03-02-2015)



Figura 11. Fotografía de estudiantes realizando análisis en equipo. Fuente: Tol, M. (03-02-2015)

Construyendo lombriceras con los estudiantes.



Figura 12. Fotografía de estudiantes de primero básico .

Fuente : Tol M. (22-'2-2015)



Figura 13. Fotografía de Juan Calva con sus compañeros.

Fuente Tol, M. (22-02-2015)



Figura 14. Fotografía de estudiantes construyendo lombricera .

Fuente: Tol, M. ((23-02-2015)



Figura 15. Fotografía de Margarita Lan, ayudando en la elaboración de lombriceras.

Fuente: Tol, M. (23-02-2015)



Figura 16. Fotografía de estudiantes con el trabajo terminado.

Fuente: Tol, M. (23-02-2015)



Figura 17. Fotografía de tesista con los estudiantes de segundo básico.

Fuente : Tol, M. (23-02-2015)

Construyendo lombriceras



Figura 18. Fotografía de estudiantes de tercero básico elaborando su lombricera.

Fuente: Tol, M. (24-02-2015)



Figura 19. Fotografía de Anibal y Luis de segundo básico.

Fuente: Tol, M. (24-02-2015)



Figura 20. Fotografía de Miguel Tol utilizando cortadora .

Fuente: Tol, M. (24-02-2015)



Figura 21. Fotografía de Miguel Tol y sus compañeros.

Fuente: Tol, M. (24-02-2015)

Instalando a las lombrices californianas



Figura 22. Fotografía de los estudiantes distribuyendo a las lombrices en el area de la lombricera.

FuenteTol, M. (27-02-2015)



Figura 23. Fotografía de tesista con los estudiantes de segundo básico.

Fuente: Tol, M. (27-02-2015)



Figura 24. Fotografía de Josefa Calva instalando lombrices.

Fuente: Tol, M. (27-02-2015)



Figura 25. Fotografía de lombrices Californianas

Fuente: Tol, M. (27-02-2015)

Instalando lombrices



Figura 26. Fotografía de Nancy Saquiac cavando tierra para la lombricera.

Fuente: Tol, M. (02-03-2015)



Figura 27. Fotografía de Elvis González y Yonatan Pantó, colocando la segunda capa.

Fuente: Tol, M. (02-03-2015)



Figura 28. Fotografía de tesista dando indicaciones a los alumnos de primero básico antes de colocar a las lombrices.

Fuente: Tol, M. (03-03.2015)



Figura 29. Fotografía de tesista con los alumnos de primero básico, colocando a las lombrices californianas.

Fuente: Tol, M. (03-02-2015)

Instalando lombrices



Figura 30. Fotografía de Verónica Alva, cavando tierra para la primera capa de la lombricera.

Fuente: Tol, M. (03-03-2015)



Figura 31. Fotografía de tesista con los estudiantes de tercero básico, colocando el fondo de la lombricera.

Fuente: Tol, M. (04-03-2015)



Figura 32. Fotografía de estudiantes de tercero básico cavando tierra para la primera capa.

Fuente: Tol, M. (04-03-2015)



Figura 33. Fotografía de tesista con los estudiantes de tercero básico, colocando a las lombrices californianas.

Fuente: Tol, M. (04-03-2015)

Instalando lombrices



Figura 34. Fotografía de estudiantes de tercero básico escuchando indicaciones.
Fuente: Tol, M. (04-03-2015)



Figura 35. Fotografía de los estudiantes colocando a las lombrices.
Fuente: Tol, M. (04-03-2015)



Figura 36. Fotografía de tesista con los estudiantes de tercero básico.
Fuente: Tol, M. (04-03-2015)



Figura 37. Fotografía de tesista y los estudiantes de tercero básico, colocando la primera capa de la lombricera.
Fuente: Tol, M. (04-03-2015)

Techo



Figura 38. Fotografía de los estudiantes, colocando el techo para las lombriceras.
Fuente: Tol, M. (04-03-2016)



Figura 39. Colocando el techo.
Fuente: Tol, M. (04-03-2015)



Figura 40. Fotografía de los alumnos casi terminado todo el trabajo.
Fuente: Tol, M. (04-03-2015)



Figura 41. Fotografía de tesista con los estudiantes, después de la jornada de trabajo.
Fuente: Tol, M. (04-03-2015)

Desmenuzando residuos orgánicos para alimentar a las lombrices desmenuzando



Figura 42. Fotografía de cómo los estudiantes recolectaron los desechos orgánicos.
Fuente: 04-03-2015)



Figura 43. Fotografía de Ana Pantó y Maribel Pérez, desmenuzando las cascaras de vegetales.
Fuente : Tol, M. (04.03.2015)



Figura 44. Fotografía de desechos sólidos recolectados por los estudiantes del NUFED 481, cantón Chontalá.
Fuente: Tol, M. (04-03-2025)



Figura 45. Desechos apropiados para la alimentación de las lombrices.
Fuente: Tol, M. (04-03-2015)

Volteo y riego



Figura 46. Fotografía de las tres lombriceras elaboradas.

Fuente: Tol, M. (30-03-2015)



Figura 47. Fotografía de estudiantes colocando una tapa de caña para cubrir a las lombrices.

Fuente: Tol, M. (30-03-2015)



Figura 48. Fotografía de Luis Mateo volteando la abonera.

Fuente: Tol, M. (30-03-2015)



Figura 49. Fotografía de estudiantes de segundo básico, regando a las lombriceras.

Fuente: Tol, M. (30-03-2015)

Volteo y riego



Figura 50. Fotografía de Mayra Morales, volteando la abonera.

Fuente: Tol, M. (20-04-2015)



Figura 51. Fotografía del riego.

Fuente: Tol, M. (20-04-2015)



Figura 52. Fotografía de los estudiantes de tercero básico tapando las lombriceras.

Fuente: Tol, M. (20-04-2015)



Figura 53. Tesista con los estudiantes, voleando las aboneras.

Fuente: 20-04-2015)

Cuidando la crianza de lombrices



Figura 54. Fotografía de lombrices californianas, sumergidos en la materia orgánica.

Fuente: Tol, M. (24-04-2015)



Figura 55. Colocando materia orgánica en la lombricera.

Fuente: Tol, M. (24-04-2015)



Figura 56. Fotografía de tesista y estudiantes, administrando estiércol de oveja para alimentar a las lombrices.

Fuente: Tol, M. (24-04-2015)



Figura 57. Fotografía del volteo y riego.

Fuente: Tol, M (30-04-2015)

Cuidado de la crianza de lombrices



Figura 58. Fotografía de estudiantes de segundo básico observando la reproducción de lombrices.

Fuente Tol, M. (15-05-2015)



Figura 59. Fotografía de tesista y estudiantes observando el desarrollo y crecimiento de las lombrices.

Fuente: Tol, M. (15-05-2015)



Figura 60. Fotografía de estudiantes de segundo básico.

Fuente: Tol, M. (15-05-2015)



Figura 61. Colocando materia orgánica en las lombriceras.

Fuente: Tol, M. (15-05-2015)

La cosecha de humus



Figura 62. Estudiantes de segundo básico después de tres meses de trabajo con la lombricomposta.

Fuente: Tol, M. (26-06-2015)



Figura 63. Fotografía de humus procesado por las lombrices californianas.

Fuente: Tol, M. (26-06-2015)



Figura 64. Fotografía de estudiantes escuchando indicaciones de la cosecha.

Fuente: Tol, M. (26-06-2015)



Figura 65. Fotografía de humus procesado.

Fuente: Tol, M. (26-06-2015)

Elaborando masetas con botellas plástica y humus de lombriz



Figura 66. Fotografía de la estudiante Brenda Regina, elaborando masetero con botella plástica.

Fuente: Tol, M. (01-07-2015)



Figura 67. Fotografía de Ana Pantó elaborando masetas de humus de lombriz.

Fuente: Tol, M. (01-07-2015)



Figura 68. Fotografía de tesista con los estudiantes de primero básico.

Fuente: Tol, M. (01-07-2015)



Figura 69. Masetas con humus de lombriz elaboradas por los estudiantes.

Fuente: Tol, M. (01-07-2015)

Elaborando masetas con humus de lombriz



Figura 70. Fotografía de una maseta en forma de marranito.

Fuente: Tol, M. (01-07-2015)



Figura 71. Estudiantes de tercero básico elaborando sus maseteros.

Fuente: Tol, M. (01-07-2015)



Figura 72. Fotografía de masetero creativo.

Fuente: Tol, M. (01-07-2015)



Figura 73. Cultivo de romero, una planta medicinal.

Fuente: Tol, M. (01-07-2015)

Clausura de proyecto



Figura 74. Fotografía de conductore de programa de clausura de proyecto.

Fuente: Tol, M. (29-07-2015)



Figura 75. Fotografía de la tesista María Isabel Tol González en la clausura de proyecto de Lombricultura.

Fuente: Tol, M. (29-07-2015)



Figura 76. Fotografía de Lic. Edgar Rolando López Carranza asesor de proyecto y coordinador de la carrera.

Fuente: Tol, M. (29-07-2015)



Figura 77. Fotografía de un padre de familia en su presentación en la clausura de proyecto.

Fuente: Tol, M. (29-07-2015)

Culminación de proyecto



Figura 78. Fotografía de autoridades educativas en la clausura de proyecto.

Fuente: Tol, M. (29-07-2015)



Figura 79. Fotografía de escenario de clausura de proyecto.

Fuente: Tol, M. (29-07-2015)



Figura 80. Fotografía de Luis Mateo, exponiendo las experiencias adquiridas en la práctica de Lombricultura.

Fuente: Tol, M. (29-07-2015)



Figura 81. Fotografía de Lic. Edgar Rolando López Carranza, observando la muestra de humus de lombriz en la actividad de clausura.

Fuente: Tol, M. (29-07-2015)

Culminación de proyecto



Figura 82. Fotografía del escenario en clausura de proyecto.

Fuente: Tol, M. (29-07-2015)



Figura 83. Fotografía de los estudiantes en la clausura del proyecto.

Fuente: Tol, M. (29-07-2015)



Figura 84. Fotografía de Ana Pantó realizando una pequeña muestra del lombricompost.

Fuente: Tol, M. (29-07-2015)



Figura 85. Fotografía del Pof. Oscar Chicoj Ramos Director del establecimiento en su presentación.

Fuente: Tol, M. (29-07-2015)

Culminación de proyecto



Figura 86. Fotografía de las estudiantes de tercero básico mostrando el humus procesado de lombriz.

Fuente: Tol, M. (29-07-2015)



Figura 87. Fotografía de la actividad de clausura de proyecto.

Fuente: Tol, M. (20-07-2015)



Figura 88. Evaluación de los estudiantes a través de una ruleta.

Fuente: Tol, M. (29-07-2015)



Figura 89. Entrega simbólica del humus a director del establecimiento.

Fuente: Tol, M. (29-07-2015)



Figura 90. Fotografía de tesista con el director del establecimiento.

Fuente: Tol, M. (29-07-2015)



Figura 91. Entrega de reconocimientos a estudiantes.

Fuente: Tol, M.(29-07-2015)

Exposición de proyecto a nivel departamental



Figura 92. Identificación del proyecto en una actividad a nivel departamental
Fuente: Tol, M -(31-07-2015)



Figura 93. Fotografía de la exposición de proyecto.
Fuente: Tol, M. (31-07-2015)



Figura 94. Estudiantes de otros establecimientos observando las muestras de lombrices y de humus.
Fuente: (31-07-2015)



Figura 95. Participantes en la exposición de proyectos.
Fuente: Tol, M. (31-07-2015)



CUSACQ
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Quiché

Centro Universitario de Quiché,
Universidad de San Carlos de
Guatemala CUSACQ

Lombricultura

Guía Didáctica para facilitar la crianza de lombrices y producción de humus



María Isabel Tol González

CUSACQ



CUSACQ
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Quiché

**Centro Universitario de Quiché,
Universidad de San Carlos de
Guatemala CUSACQ**



NUFED 481, CANTÓN CHONTALÁ

María Isabel Tol González Carné: 200932032

Universidad De San Carlos De Guatemala

Centro Universitario de Quiché, CUSACQ 2016

Asesor: Lic. Edgar Rolando López Carranza

Colegiado 5029

ÍNDICE

CAPITULO I	
1.1. Introducción	1
1.2. Objetivo general	2
1.3. Objetivos específicos.	2
1.4. Plan de unidad	3
CAPITULO II	
2.1. ¿Qué hacemos con nuestra basura?	6
2.2. ¿Qué es la materia orgánica?	9
2.2.1. El ciclo de la materia orgánica	11
2.3. La lombricultura	13
2.4. ¿Cómo podemos aprovechar la materia orgánica?	15
2.4.1. Clasificación de los residuos orgánicos adecuados para la alimentación de las lombrices.	17
2.5. ¿Qué es Humus?	18
2.6. Beneficios de la Lombricultura	20
2.7. Características de la lombriz californiana	22
2.7.1. ¿Qué hacen las lombrices?	24
2.8. ¿Cómo aplicar el humus?	26
CAPITULO III	
3. A EMPRENDER	28
3.1. Paso 1 ¿Cómo construir una lombricera?	30
3.2. Paso 2¿Cómo situar la lombricera?	32
3.3. Paso 3¿Cómo alimentamos a las lombrices?	35
3.4. Paso 4 ¿Cómo se cosecha el Humus?	36
3.5. Evaluación final	38
CAPITULO IV	
4.1. Glosario	40
4.2. Referencias Bibliográficas.	42

Índice de Figuras

Descripción	Página
Figura 1. Estudiantes del NUFED 481, realizando mantenimiento de lombricomposta	4
Figura 2. Compostaje.	7
Figura 3. Desperdicios de cocina.	7
Figura 4. Reciclar los deschos.....	10
Figura 5. Fuentes de la materia orgánica.....	11
Figura 6. Lombricultura.	14
Figura 7. Preparación del suelo.....	16
Figura 8. Costales de lombriz procesado.	19
Figura 9. Cultivo de plantas con humus.....	24
Figura 10. Aplicación del humus.	27
Figura 11. A elaborar nuestras lombriceras.	29
Figura 12. ¿Cómo construir la lombricera?.....	31
Figura 13. ¿Cómo instalar las lombrices?.....	32
Figura 14. ¿Cómo se cosecha el humus?.....	36

Introducción

La Guía Didáctica es una herramienta para los docentes y alumnos, que facilita la ejecución de un proyecto productivo, consiste en la crianza de lombrices californianas para procesar humus, un fertilizante natural que nutre los terrenos destinados para el cultivo de vegetales. La técnica aplicada es la Lombricultura una biotécnica a base de desechos orgánicos. Todo lo que son cascaras y restos de vegetales servirán para alimentar a las lombrices y el trabajo de ellas es procesar ambos en abono cien por ciento natural.

El contenido de la guía didáctica se divide en dos partes: la parte teórica donde se define y se describen los conceptos necesarios para la aplicación de la técnica de lombricomposta o Lombricultura fundamentado en diferentes fuentes bibliográficas y la parte práctica orienta la elaboración de la lombricomposta paso a paso a través de la experiencia obtenida con los estudiantes del Centro Educativo NUFED 481 cantón Chontalá en donde se ejecutó el proyecto productivo.

Objetivos

Facilitar una herramienta didáctica a los docentes para el desarrollo integral de las competencias de los estudiantes del nivel básico con enfoque ecológico.

Objetivos Específicos:



Dar a conocer la lombricultura. Para que los pobladores conozcan la técnica que permite la descomposición acelerada de los desechos orgánicos y obtener como resultado un abono natural que sirve para fertilizar el suelo donde se cultivan los vegetales.



Que cada uno de los estudiantes conozca la técnica básica para la elaboración de abono orgánico mediante el trabajo con lombrices.



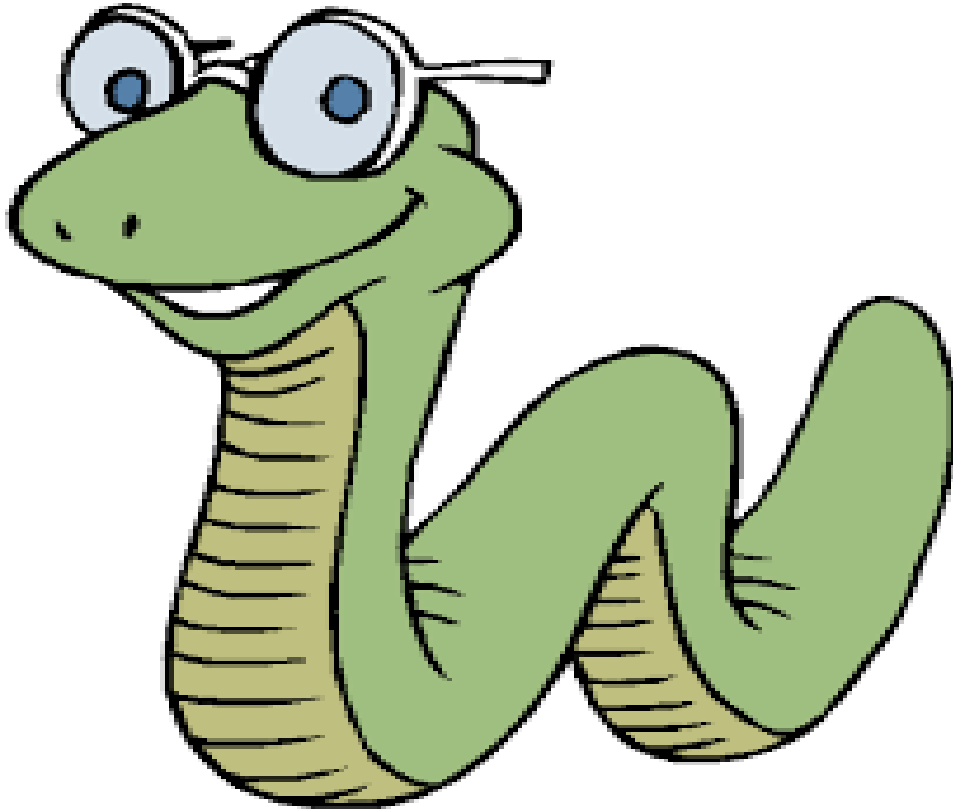
Dar a conocer los materiales y herramientas necesarias para la elaboración de lombricompostas.



Conocer el mantenimiento y cuidado de las lombrices para obtener mejores resultados en la descomposición del material orgánico y su aplicación.



Que los estudiantes aprendan a clasificar la basura orgánica e inorgánica para reducir los efectos contaminantes que estos generan en el medio ambiente.



PLAN DE UNIDAD

Plan de unidad



Figura 1. Estudiantes del NUFED 481, realizando mantenimiento de lombricomposta
Fuente: Tol, M. (Mayo 2015)

Aplicado con los estudiantes de Primero, segundo y tercero básico del Centro Educativo NUFED 481, cantón Chontalá para el desarrollo de competencias en el área de Productividad y Desarrollo.

COMPETENCIA	INDICADOR DE LOGRO	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	EVALUACIÓN
Establece la técnica de Lombricultura como una acción efectiva y productiva que contribuya al desarrollo sostenible de la comunidad.	Valora los desechos para darle aprovechamiento	¿Qué hacemos con nuestra basura.	Descripción de la clasificación de los desechos.	Diario de clase.
		¿Qué es la materia orgánica? Y ¿Cómo la podemos aprovechar?	Análisis de la clasificación de los residuos.	Lista de cotejo

Reconoce el trabajo de las lombrices californianas en la descomposición de los desechos orgánicos.	La Lombricultura y los beneficios	Descripción de la técnica de lombricultura	Diario de clases
	Residuos orgánicos adecuados para la alimentación de las lombrices.	Identificación y Clasificación de los residuos orgánicos adecuado para alimentar a las lombrices.	Lista de cotejo.
	¿Qué es humus	Concientización sobre el uso de abono natural para la fertilización de cultivos.	Diario de clase.
	Características de la lombriz californiana.	Descripción de las características de las lombrices californianas	Lista de cotejo.
Conserva y mantiene las herramientas y recursos necesarios para un proyecto escolar.	¿Cómo aplicar el humus? ¡Elaboremos nuestras lombriceseras!	Taller a estudiantes. Elaboración de compostaje con lombrices. Crianza de lombrices para la producción de humus.	Lista de cotejo. Lista de cotejo. Evaluación final con una prueba objetiva.

¿Qué hacemos con nuestra basura?

Todos los días usamos productos o alimentos que generan distintos tipos de basura que sale de la cocina, de la oficina, en el salón de clase, etc. Regularmente se tira al basurero sin ser reutilizados para sacarle provecho.



Figura 2. Compostaje. Velledupar, C.(octubre 2010)
Recuperado de <http://elcompostajeyr.blogspot.com/2010/10/compostaje.html>

La cocina es el lugar donde se produce la mayor cantidad de residuos orgánicos, sobre todo durante la preparación de alimentos. La mayoría de esos residuos corresponde a materia orgánica.

“El composteo es la degradación controlada de desechos sólidos orgánicos con microorganismos, por medio de una respiración aeróbica o anaeróbica, hasta convertirlos en humus estable”
(De la Cruz 2008, P.1).

El simple hecho de apartar los residuos nos permitirá:

- Identificar los elementos que pueden servirnos según el material de que están hechos (sobras de comida, vegetales, papel, plástico, vidrio, etc.).
- Disminuir la cantidad de desechos que sale de nuestra casa.
- Evitar plagas y enfermedades asociadas a la basura como las moscas y mosquitos.
- Proteger nuestro medio



Figura 3. Desperdicios de cocina.

Fuente: Anónimo (2012) Recuperado de http://www.barradeideas.com/wpcontent/uploads/2012/05/450028_1.jpg



ACTIVIDADES

- Ilustra en su cuaderno los tipos de desechos que se acumulan en su casa:



- Comenta y compara con sus compañeros y compañeras los tipos de desechos que se acumulan en su casa.
- Escriba en el cuaderno algunas ideas de ¿cómo se pueden aprovechar los desechos?

TEMA 2

¿QUÉ ES MATERIA ORGÁNICA?



Qué es la materia orgánica



Figura 4. Reciclar los desechos

Fuente: Anónimo (2014) Recuperado de <http://frutasverdurasbeneficios.blogspot.com/2014/07/la-mejor-manera-de-reciclar-los-desechos.html>

Los desechos o residuos orgánicos son todos los recursos que pueden obtener un proceso de putrefacción ya sea de forma natural o con un proceso técnico y que se aprovecha para procesar fertilizante orgánico como citamos a continuación:

“Es todo aquello que se puede descomponer o podrir está conformada, principalmente, por restos de vegetales”. (Copyright 2014)

Los desechos orgánicos, son aquellos que revelan un origen biológico, porque en algún momento estuvieron en vinculación con un ser vivo, tal es el caso de las ramas, hojas de los árboles y cáscaras de algunas frutas o restos de vegetales que desechamos de nuestras casas.

La materia orgánica es de gran utilidad para fertilizar la tierra. Por eso, conoceremos el proceso que convierte los residuos orgánicos en abono. Existen varias formas de reutilizar estos residuos. En esta ocasión nos interesa la práctica que utiliza lombrices para procesar los desechos orgánicos domésticos.

El ciclo de la materia orgánica



Figura 5. Fuentes de la materia orgánica.

Fuente: Valle, C. (2014) Recuperado de <http://cayf2015.blogspot.com/2015/04/fuentes-de-materia-organica.html>

TEMA 3

LA

LOMBRICULTURA



LA LOMBRICULTURA”

La Lombricultura es una técnica que consiste en cultivar lombrices para procesar humus, una alternativa para obtener fertilizante que no contamina el suelo y mejora las condiciones del mismo para el crecimiento de los vegetales y desarrollo de los cultivos.

Las lombrices más utilizadas para esta técnica es la lombriz Californiana, su trabajo es digerir materia orgánica la transforma en humus, un abono natural de excelente calidad que se usa para fertilizar los terrenos donde se cultivan hortalizas, hierbas medicinales, árboles frutales, maíz, frijol, etc. Se saca provecho de una gran parte de la basura, porque es, precisamente, la materia orgánica la que sirve como alimento para las lombrices.

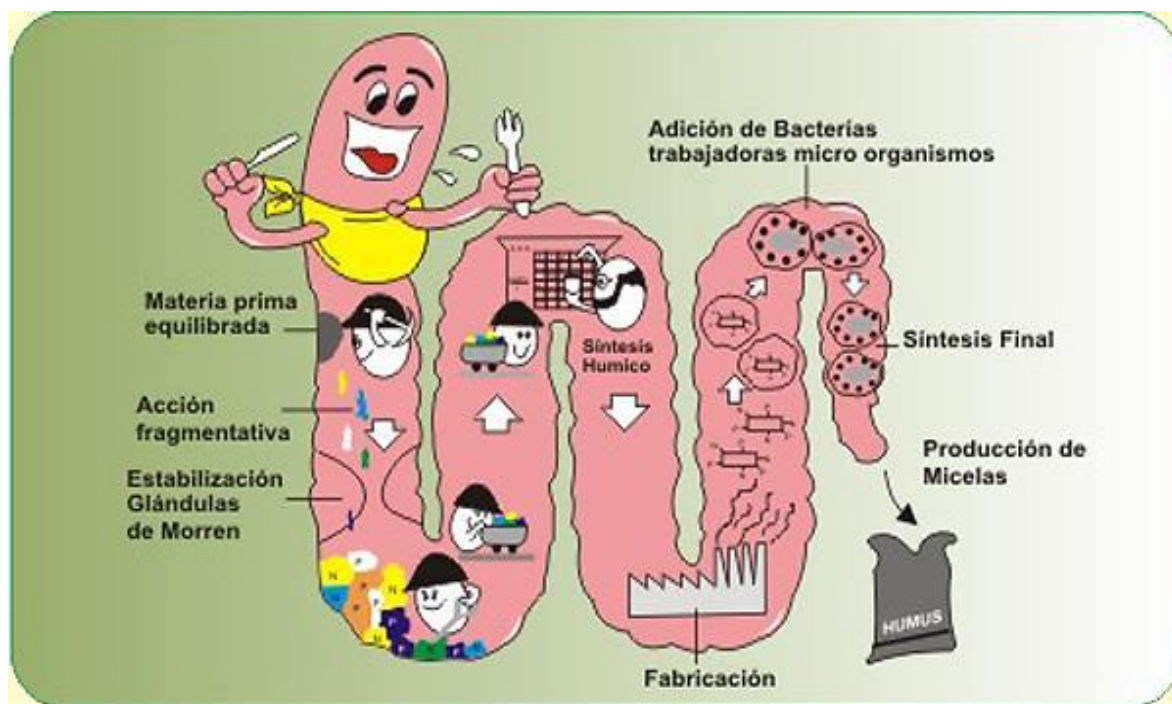


Figura 6. Lombricultura.

Fuente: Agencia de Desarrollo Económico y Comercio Exterior Municipio Capital de La Rioja
Make Money Online : <http://ow.ly/KNICZ>

TEMA 4

¿CÓMO PODEMOS

APROVECHAR LA

MATERIA



¿Cómo Podemos Aprovechar la Materia Orgánica?

Gracias a la Lombricultura, obtendremos beneficio de una gran parte de nuestra basura, porque es indispensablemente, la materia orgánica la que nos servirá como alimento para las lombrices.

Por lo tanto, es importante que cada vez que preparemos comida separemos los elementos orgánicos y los juntemos en una bolsa, un tarro o un cajón destinado para ello.

Es importante identificar la materia orgánica que nos servirá para alimentar a las lombrices y los residuos que nunca debemos utilizar en ese proceso.



Figura 7. Tol, M. Preparación del suelo. (Mayo 2015)

Clasificación de los residuos orgánicos adecuados para la alimentación de las lombrices



Materia orgánica	Materia inorgánica y no permitida para la alimentación de las lombrices.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Verduras (Las cáscaras y restos de las verduras). ○ Frutas (restos de fruta, cáscaras, fruta descompuesta, etc.). ○ Hojas y ramas que resultan de limpiar las macetas o el patio. Pasto seco y verde, ramas pequeñas, hojas, etc. ○ Todo tipo de papel, hojas, cartón, etc. (idealmente no impresos). ○ Restos de infusiones (té, agua de hierbas). ○ • Cáscaras de huevo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Metales, goma, plásticos. • Productos químicos, aceites, solventes, insecticidas, • Jabones, pintura. • Plantas venenosas o que han sido rociadas con insecticidas. • Sobras de carne, lácteos, legumbres, pan y fideos. • Limón y naranja. • • Hojas de papel impreso y restos de papel del baño.

Se debe tomar muy en cuenta el tipo de residuos que se les da a las lombrices para evitar que se mueran. Estas amigas del suelo eliminan el mal olor de los desechos en estado de putrefacción convirtiéndolos en abono con propiedades altamente ricas en vitaminas para los vegetales.

TEMA 5

¿QUÉ ES HUMUS?



El humus

El humus que se produce de manera natural en el medio ambiente, contiene todos los elementos necesarios para que tanto la tierra como sus plantas tengan el equilibrio necesario de oxígeno, carbono, nitrógeno y todos los elementos que encontraría en la



Figura 8. Costales de lombriz procesado. Fuente: Tol, M (Junio 2015)

naturaleza sin necesidad de añadir ningún producto químico adicional.

El humus es el resultado del trabajo que realizan las lombrices, aceleran la descomposición de la materia orgánica en la transformación química y biológica. Este paso es gracias al proceso digestivo de las lombrices porque enriquece el producto final. El humus de lombriz es uno de los fertilizantes completos, porque aporta todos los nutrientes para la dieta de la

planta, de los cuales se escasean muy continuamente por la producción de cultivos vegetales.

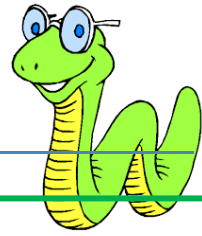
Para que el suelo siga produciendo es necesario regenerar los nutrientes que este ha perdido y solo se logra fertilizando el mismo. “Fertilización es el acto de agregar al suelo materiales externos para aumentar el contenido de nutrientes” (Macgyver, 2007, p.1)

TEMA 6

BENEFICIOS DE LA LOMBRICULTURA



Beneficios de la Lombricultura



- ❖ De fácil producción.
- ❖ Contribuye a mejorar la actividad de los microorganismos que descomponen la materia orgánica y la convierten en nutrientes.
- ❖ Aumenta la disponibilidad de nutrientes en los materiales que se utilizan como alimento para las lombrices: 5 veces más rico en nitrógeno, 7 veces más rico en fósforo, 11 veces más rico en potasio y 3 veces más rico en magnesio.
- ❖ Favorece el desarrollo de microorganismos que tienen relación simbiótica con las plantas leguminosas.
- ❖ Alto contenido de bacterias, que aprovechan el nitrógeno orgánico de hojas y tallos en la abonera.
- ❖ Tiene capacidad de regenerar rápidamente la fertilidad natural de los suelos.

Además de que es una técnica que contribuye a la conservación del medio ambiente, se procesa un abono natural y económico para fertilizar los cultivos. Se enumeran varias ventajas:

El principal beneficio es la obtención del humus, un abono natural de excelente calidad que usaremos para fertilizar los terrenos donde cultivaremos hortalizas, hierbas medicinales, plantas ornamentales, leguminosas, etc.

TEMA 7

CARACTERISTICAS

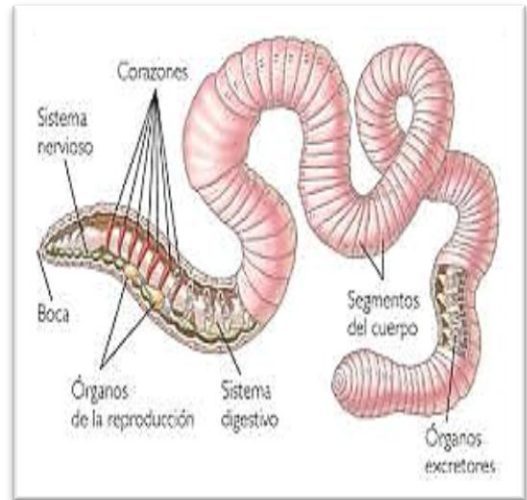
DE LA LOMBRIZ

CALIFORNIANA



Características de la lombriz californiana.

- ❖ Una lombriz adulta mide de 6 a 8 cm de largo y de 3 a 5 milímetros de diámetro.
- ❖ Cuando nace es blanca, a los 5 o 6 días se pone rosada y a los 4 meses empieza a tener su color de adulta, que es el rojo oscuro.
- ❖ Vive aproximadamente 4 años y medio y puede llegar a producir, bajo ciertas condiciones, hasta 1.300 lombrices al año.
- ❖ Es hermafrodita incompleta (tiene ambos sexos, pero para reproducirse ha de aparearse). Está dotada de cinco corazones y seis pares de riñones.
- ❖ Se reproduce más de una vez por semana. De cada acoplamiento resultan 2 cocones (uno de cada individuo) conteniendo cada cocón de 2 a 4 lombrices, permanecen en el cocón un tiempo variable, que depende de la temperatura reinante, siendo óptimo el desarrollo entre 20 y 25°, que corresponde con una permanencia de 14 a 44 días en el cocón se nutren de las secreciones proporcionadas por el clitelo cuando tiene lugar el apareamiento.
- ❖ La temperatura ideal para su desarrollo es de 18 a 25° C.
- ❖ No resiste temperaturas muy altas ni la exposición directa al sol.
- ❖ A menos de 7° C no se reproduce, pero sigue produciendo humus aunque en menor cantidad.
- ❖ Come una ración diaria equivalente a su propio peso. El 55% de esa comida se convierte en abono.



“La lombriz ha sido reconocida desde la antigüedad por su aporte a las actividades agrícolas. Aristóteles la consideraba el arado o el intestino de la tierra. Para los egipcios era un animal sagrado y Cleopatra castigaba con pena de muerte a quien llevara fuera del territorio de Egipto a alguna de estas pequeñas” (Escuela Agroecológica, 2011, p.9).



Figura 9. Cultivo de plantas con humus
Fuente: Tol, M. Julio 2015)

¿QUÉ HACEN LAS LOMBRICES?

La lombriz californiana cava túneles en terrenos blandos y húmedos. Luego empieza a succionar la tierra. Su organismo digiere de ella las partículas orgánicas en descomposición y vuelve a la superficie a expulsar el producto de esa digestión. De esa manera convierte el terreno en uno mucho más fértil que el que pueda lograrse con los mejores fertilizantes artificiales.

Sus excrementos contienen más nitrógeno, fósforo, potasio y calcio que el material orgánico que ingirieron. Esos elementos son fundamentales para el óptimo crecimiento de los vegetales.



- **Analice las siguientes preguntas y responda en el cuaderno.**
 1. ¿Qué tipo de desechos se acumulan en su casa?
 2. ¿Cómo podemos aprovechar los desechos orgánicos?
 3. ¿Explique, qué es Lombricultura?
 4. ¿Qué es el Humus?
 5. ¿En qué nos beneficia la Lombricultura?

- **Formemos grupos y compartamos nuestras respuestas para redactar las conclusiones**

TEMA 8

¿CÓMO APLICAR EL HUMUS?



¿Cómo aplicar el humus?



La aplicación es fácil: removemos la tierra que está alrededor de la planta y la mezclamos con la cantidad de humus apropiada para su tamaño

Los cultivos de la comunidad

Cantidades según el tipo de planta



Los vegetales fertilizados con humus son conocidos comercialmente como alimentos orgánicos. Son productos muy apreciados por su gran calidad y seguridad alimenticia.

Figura 10. Aplicación del humus. Fuente: Tol, M. (Mayo 2015)



"A
Emprender"

¡A elaborar nuestras lombriceras!

Las lombriceras son espacios donde alimentaremos a las lombrices y extraeremos el humus. Consiste en unos cajones que podemos instalar en un lugar techado o externo, pero protegidos de los rayos solares. Deben tener forma rectangular, de un ancho no mayor a 1,5 metros por 20 a 60 cm de alto y un largo aproximado de 3 metros.



Figura 11. A elaborar nuestras lombriceras. Fuente: Tol, M. (Febrero 2015)

Paso 1. ¿Cómo construir una lombricera?



Figura 12. ¿Cómo construir una lombricera? Fuente: Tol, M. (Febrero 2015)

Instrumento para evaluar la actividad

Actividad: Elaboración de cajones para la crianza de lombrices.

Competencia: Establece la técnica de Lombricultura como una acción efectiva y productiva que contribuya al desarrollo sostenible de la comunidad.

Estudiante: _____

Orden	Aspectos observables	SI (5)	NO (1)	Total
1	Presenta los materiales solicitados para la elaboración de las lombriceras.			
2	Presta atención a las orientaciones dadas.			
3	Demuestra interés por la culminación del trabajo.			
4	Colabora con la elaboración de los cajones.			
5	Permaneció durante la jornada.			
	Total			

Paso 2. Una vez instaladas las lombriceras, debemos establecer dentro de ellas el ambiente adecuado para las lombrices. Para colocar las lombrices debemos seguir los siguientes pasos.



Paso 1: Colocar en la base de la lombricera una capa de tierra suelta de unos 4 cm de espesor



Paso 2: Agregar una capa de 10 cm de residuos orgánicos bien desmenuzados para que el proceso se realice con mayor rapidez.



Paso 3: Distribuir las lombrices sobre la superficie de la Materia orgánica. La cantidad necesaria para iniciar la crianza, debe ser un kilogramo de lombrices por cada metro cuadrado de lombricera.



Paso 4: Humedecer en forma pareja con una regadera o una manguera, pero sin inundar la lombricera.



Paso 5: Tapar la lombricera con una malla o cualquier otro recurso para proteger del sol y las aves.

Figura 13. ¿Cómo instalar las lombrices? Fuente: Tol, M. (Febrero 2015)



Si ha realizado correctamente el procedimiento anterior, las lombrices penetrarán inmediatamente en la materia orgánica, se distribuirán por todo el alimento en pocas horas y así comenzarán el proceso que les permitirá alimentarse y reproducirse.

Instrumento para evaluar la actividad

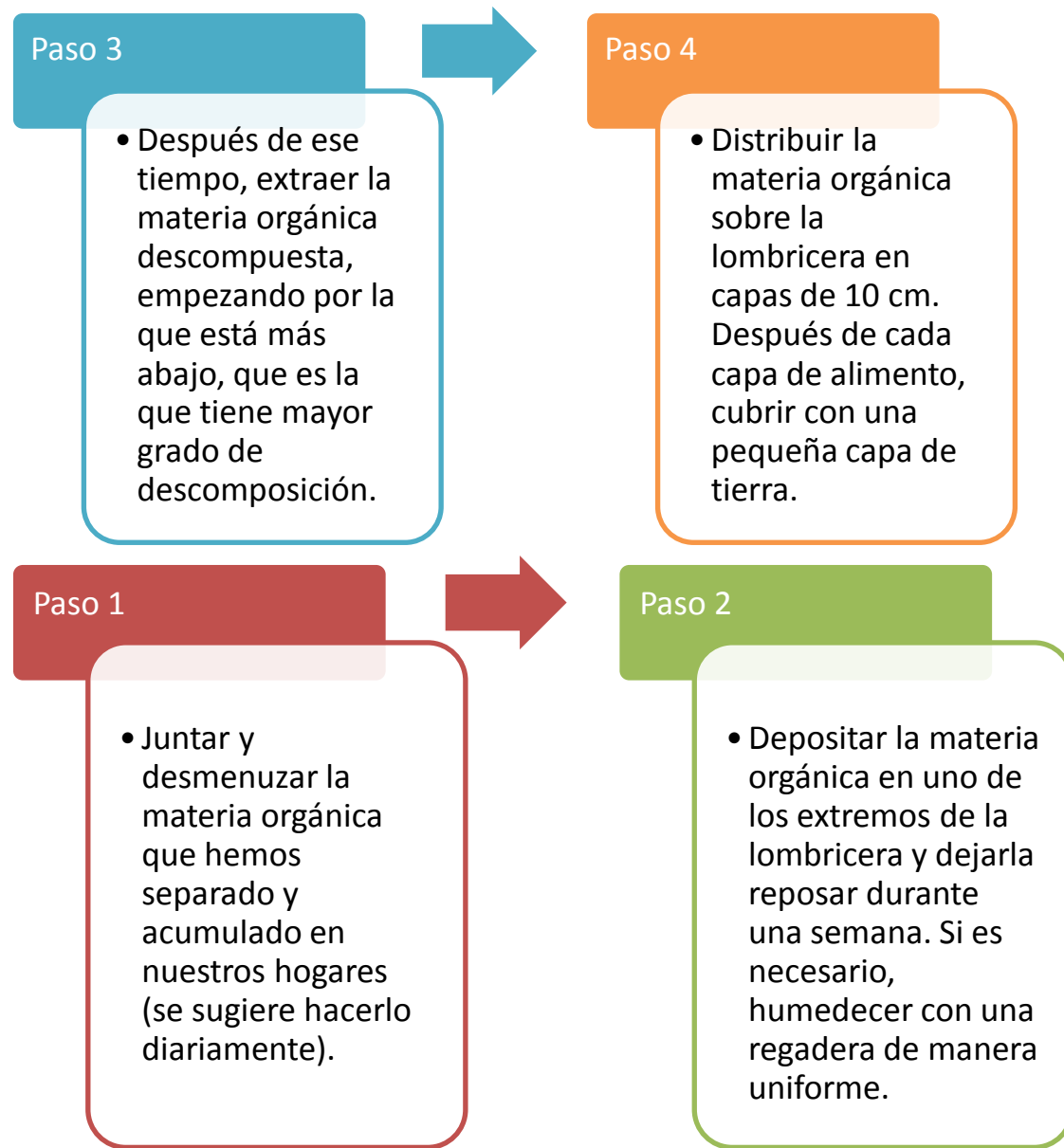
Actividad: Instalación de lombriceras.

Competencia: Establece la técnica de Lombricultura como una acción efectiva y productiva que contribuyan al desarrollo sostenible de la comunidad.

Estudiante: _____

Orden	Aspectos observables	SI (5)	NO (1)	Total
1	Presenta los materiales solicitados para la elaboración de las lombriceras.			
2	Presta atención a las orientaciones dadas.			
3	Participó activamente en cada paso del proceso de instalación de las lombrices.			
4	Realizó correctamente el procedimiento.			
5	Permaneció durante la jornada.			
	Total			

Paso 3: ¿Cómo Alimentamos A Las Lombrices?



Para saber si la humedad del alimento es adecuada, solo tenemos que apretar con la mano un puñado de materia orgánica. Si no gotea ni se desmenuza y se siente como una esponja bien estrujada, entonces está en perfecto estado. Si está muy seca, aplicar agua con una regadera

Paso 4: ¿Cómo se cosecha el humus?



Humus procesado

- **Paso 1:** Verificar que el humus tenga apariencia de tierra, es decir, no debe haber elementos enteros, como cáscaras, hojas, etc. Esto se puede hacer visualmente o con las manos. Si está listo para cosechar, debemos suspender el riego.
- **Paso 2:** Hacer un cebo para las lombrices poniendo abundante materia orgánica, especialmente fruta, en uno de los extremos de la lombricera. Humedecerla con la regadera.



Estudiantes de segundo básico cosechando humus

- **Paso 3:** Al día siguiente, cuando las lombrices se hayan desplazado hacia el sector del cebo, sacar el humus que está en el resto del cajón.
- **Paso 4:** Colar el humus con un harnero encima de un plástico tipo mantel, para separar los elementos no descompuestos o muy enteros. Este paso sirve también para devolver al cajón las lombrices que se hayan quedado en el humus que cosechamos.

Figura 14. ¿Cómo cosechar el humus? Fuente: Tol, M. (Mayo 2015)

MEDIDAS DE PRECAUCIÓN PARA OBTENER UNA BUENA CRIANZA DE LOMBRICES

- Mantener lejos de malezas, materiales de construcción.
- Proteger de pájaros, ratones, hormigas, etc.
- No exponer a la lluvia ni a temperaturas extremas de frío o calor.

“Si seguiste los pasos correctamente, cosecharás humus en tan solo tres meses y tendrás la producción de lombriz para realizar otras lombriceras”.



Evaluación final de la unidad

Después de realizar paso a paso las actividades del proyecto de Lombricultura se le sugiere al docente evaluar a los estudiantes con una prueba objetiva.

1. Localiza 10 conceptos relacionados al contenido de la técnica lombricultura en la siguiente sopa de letras y escribe una breve descripción de cada concepto en los espacios disponibles.

R	H	C	M	P	I	S	T	N	L
R	E	U	T	I	L	I	Z	A	O
C	R	S	S	O	P	A		P	M
O	R	P	I	L	L	A	H	L	B
M	A	L	V	D	B	C	U	I	R
P	M	O	O	O	U	A	M	C	I
O	I	D	N	M	L	O	U	A	C
S	E	O	L	M	B	M	S	C	U
T	N	I	A	S	U	R	A	I	L
A	T	O	N	E	R	R	M	Ó	T
J	A	L	U	M	B	O	O	N	U
E	S	L	O	M	B	R	I	Z	R
S	E	L	A	T	E	G	E	V	A

Conceptos: Residuos, lombricultura, herramientas, reutiliza, vegetales, abono, compostaje, aplicación, humus y lombriz:

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

2. Realiza lo que a continuación se te pide.

1. Escribe cinco características de la lombriz Eisenia Foetida:

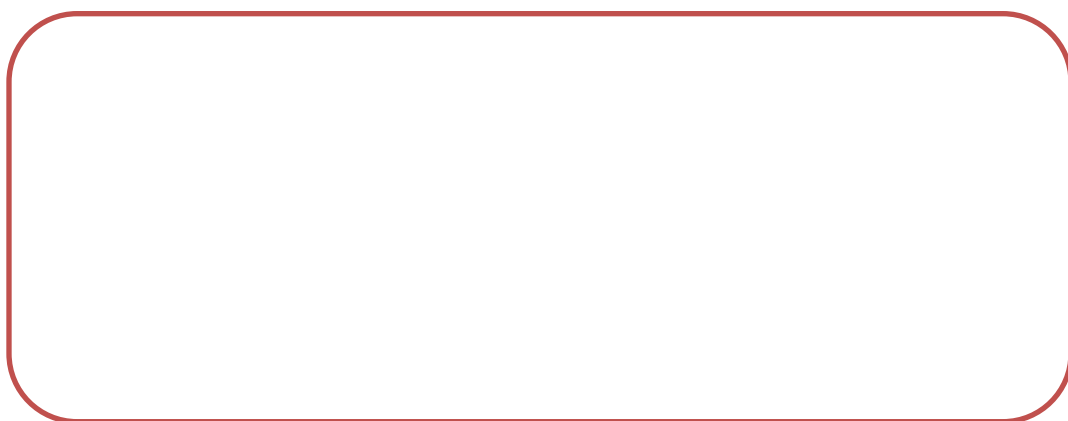
2. ¿Enlista algunas de las propiedades del humus de lombriz?

3. Describe cuáles son los beneficios de la Lombricultura:

4. Menciona cuáles son los materiales necesarios para elaborar una lombricera:

5. Escribe cual fue su experiencia en el proceso de la técnica de Lombricultura:

3. Ilustra la anatomía de la lombriz Californiana:



Glosario

Biotecnología: Es la función de organismos vivos para la obtención de un bien o servicio.

Compostaje: Es el sistema por el cual se tratan los desechos vegetales que no se utilizan para alimento.

Descomposición: Proceso que le ocurre a los alimentos durante el cual se pudren y pierden su composición original.

Fermentación: Es un proceso catabólico de oxidación incompleta, totalmente anaeróbica, siendo el producto final un compuesto orgánico.

Fertilizantes artificiales: Sustancias o mezcla química sintética utilizada para enriquecer el suelo y favorecer el crecimiento vegetal.

Humus: Es el fertilizante orgánico que se produce por las transformaciones químicas de los residuos cuando son digeridos por las lombrices de tierra. Es altamente ecológico ya que se produce de manera natural y contribuye a la reutilización de los restos orgánicos.

Lombricera: Cajón de tamaño variado de madera u otro material sólido, que se utiliza para la crianza de lombrices.

Lombricultura: Técnica que usa lombrices para procesar la materia orgánica y convertirla en humus.

Materia orgánica: Residuos animales y vegetales en descomposición.

Núcleo de lombrices: Medida variable que se usa en la venta de lombrices. Generalmente se comercializa por núcleo de mil a veinte mil lombrices o bien por kilogramos.

Reciclaje: Proceso que permite obtener una materia prima o un nuevo producto de algo ya utilizado.

Reutilización: Acción de volver a utilizar bienes o productos. La utilidad se obtiene del mejoramiento o la restauración o bien del uso sin modificar del objeto si es útil para usuario.

Relación Simbiótica: Es la relación entre dos organismos de diferentes especies. En esta relación uno o ambos individuos obtienen beneficios para su supervivencia

Tamizado: Es un método que permite colar una mezcla, logrando retener las partículas grandes y las de menor tamaño pasan por los poros.

REFERENCIAS DE PÁGINAS DE LA WEB.

Copyright © 2008-2014 – Definiciones Abono recuperado de: <http://definicion.de/abono/>

De la Cruz René, (2008) Aprovechamiento De Residuos Organicos A Traves De Composteo Y LombricomposteoDepartamento de Fitomejoramiento. Recuperado de:http://www.uaaan.mx/postgrado/images/files/hort/simposio5/05-aprov_residuos.pdf

Escuela Agroecológica (2011) Manual de Lombricultura y Compostaje recuperado de: [\(http://fundacionorigenchile.org/esp/wp-content/uploads/2011/05/](http://fundacionorigenchile.org/esp/wp-content/uploads/2011/05/)

Macgyver (2007), ¿Qué es fertilización en el suelo? Recuperado de <https://espanol.answers.yahoo.com/question/index?qid=20090521092622AAg9ZG>

[y](#)