

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
UNAN-MANAGUA
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL
TÍTULO DE LICENCIADO (a) EN QUÍMICA AMBIENTAL



TEMA: Utilización del humus Lombriz Roja Californiana (EISENIA FOETIDA) como alternativa amigable al medio ambiente para el cultivo del café, finca Santa Dolores, Municipio el Crucero, enero-junio 2016

Autores:

Br. Abigahil Alejandra Briceño Alemán

Br. Alodya Cristina Pérez Reyes

Tutor:

M.Sc: Nazer Martín Salazar Antón

Managua, marzo 2017

Tabla de contenido

Pág.

APARTADO I

I. ASPECTO GENERALES.....	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Objetivos	2
1.3. Planteamiento de problema.....	3
1.4. Justificación.....	4
1.5. Antecedentes	5

APARTADO II

II. MARCO DE REFERENCIA.....	7
2.1. Lombricultura.....	7
2.1.1. Importancia de la lombricultura	7
2.2. Humus.....	7
2.2.1. Ventajas químicas del humus	7
2.2.2. Ventajas físicas humus	8
2.2.3. Ventajas biológicas del humus.....	8
2.3. Lombriz roja californiana	9
2.4. Clasificación zoológica y Taxonómica de la lombriz roja californiana.	9
2.4.1. Anatomía y Fisiología:.....	9
2.4.2. Sistemas de la lombriz	10
2.4.2.1. Sistema digestivo.....	10
2.4.2.2. Sistema circulatorio.....	10
2.4.2.3. Sistema Nervioso.....	11
2.4.2.4. Sistema respiratorio	11
2.4.2.5. Sistema muscular	11
2.4.2.6. Sistema reproductor:.....	11
2.5. Técnicas de la lombricultura.....	12
2.5.1. Preparación de las camas de crianza	12
2.5.2. Preparación de mezcla de desechos orgánicos y lombrices.....	12
2.6. Parámetros de control	12
2.6.1. Recolección del humus	13
2.6.2. Aplicación del lombrihumus de café.....	13
2.7. Cultivo del café.....	13
2.7.1. Propiedades	14
2.7.2. Café en Nicaragua	14

APARTADO III

III. PREGUNTAS DIRECTRICES.....	17
APARTADO IV	
IV. DISEÑO METÓDOLOGICO	19
4.1. Ámbito de estudio.....	19
4.2. Tipo de estudio	20
4.3. Población y muestra	20
4.3.1. Población	20
4.3.2. Muestra	20
4.3.2.1. Criterios de inclusión.....	20
4.3.2.2. Criterios de Exclusión	20
4.4. Variables	20
4.4.1. Independientes.....	20
4.4.2. Dependientes	20
4.4.3. Operacionalización de Variables	21
4.5. Materiales y métodos	22
4.5.1. Materiales para recolectar información	22
4.5.2. Materiales para procesar información	22
4.5.3. Método	22
APARTADO V	
V. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	24
5.1. Factores que afectan la producción del humus	24
5.2. Beneficios del uso de humus.....	24
5.3. Resultados de la producción del café.....	25
VI. CONCLUSIONES.....	27
VII. RECOMENDACIONES	28
BIBLIOGRAFIA.....	29
WEB GRAFÍA	30
ANEXOS.....	31

Dedicatoria

A Dios por haberme permitido culminar esta etapa de mi vida, y brindarme salud, perseverancia, fortaleza y valor para lograr esta meta; a mis padres Amada Alemán y Bernabé Briceño, por su apoyo en todo momento, sus consejos, motivación y valores, que me han permitido ser persona de bien, pero sobre todo por su amor y confianza; a mis amigos y aquellos que estuvieron en todo momento a mi lado, brindándome su apoyo incondicional y sus palabras de aliento, en los momentos más difíciles y mis profesores por brindarme sus conocimientos y ser parte fundamental de este crecimiento como persona y profesional.

Abigahíl Alejandra Briceño Alemán

Dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a Dios por haberme dado sabiduría y entendimiento en cada paso de mi vida y permitirme llegar a este momento de mi formación profesional. A mi familia que es la luz, que alumbra mi camino personal y profesional.

En especial: Mi hermana Zenaida B. Pérez Reyes quien me inspiro a seguir adelante y cumplir mis metas con su apoyo incondicional, confianza, amor, cariño, valores éticos y sobre todo por darle valor a las cosas de mayor prioridad para llegar ser una persona de bien.

Mi mamá María Inés Reyes Álvarez por darme la vida, su apoyo, confianza, amor incondicional y palabras motivadoras para alcanzar mis sueños y vencer los obstáculos del camino.

A los docentes de esta prestigiosa universidad (UNAN-MANAGUA), le doy gracias por haberme transmitido sus conocimientos para mi formación profesional y crecimiento personal.

Alodya Cristina Pérez Reyes

Agradecimiento

Nuestro agradecimiento al M.Sc. Nazer Salazar, por su colaboración, dedicación y asesoramiento a lo largo del trabajo de investigación y por la confianza depositada en nosotras; así como también por compartir sus conocimientos y experiencias en lo que se refiere a metodología de la investigación.

Nuestro reconocimiento a la propietaria de la finca Santa Dolores, Doña Lola Esquivel Gonzales que nos brindó su tiempo e información necesaria para nuestra investigación.

El camino al éxito siempre está en el esfuerzo y dedicación de cada una de nosotros.

Opinión del tutor

Dirección del Departamento de Química y tribunal examinador UNAN-MANAGUA, NICARAGUA., presento ante ustedes el trabajo de seminario de graduación.

Con el tema de estudios “Utilización del Humus Lombriz Roja Californiana (*Eisenia Foetida*), Municipio el Crucero, Enero-Junio 2016”

Para optar al título de licenciatura en Química Ambiental de las bachilleras:

Abigahil Alejandra Briceño Alemán y Alodya Cristina Pérez Reyes.

El presente trabajo, pretende ser una herramienta importante de apoyo para la realización de otros estudios, amigable con el medio ambiente y preservación de la flora y fauna de nuestro país.

En el desarrollo de dicho seminario de graduación, las bachilleras antes mencionadas pusieron todo su empeño y dedicación para el desarrollo científico del presente trabajo y realizando cada una de las observaciones hechas por el jurado calificador.

Dado en la ciudad de Managua a los 03 días del mes de Marzo del 2017

Atentamente,

M.Sc. Nazer Martin Salazar Antón

Resumen

Se realizó un estudio sobre la utilización del humus de lombriz roja californiana reciclando todos los desechos orgánicos producidos por la finca Santa Dolores para el cultivo del café en el Municipio del Crucero comarca Santa Julia en el periodo de enero-junio 2016.

El área total de la finca Santa Dolores posee una extensión territorial de 5 manzanas donde el 1.5 manzana representa las plantaciones de café con variedad Catrinic y Caturro. Se tomaron en cuenta técnicas de lombricultura y parámetros de control para la producción de lombrihumus. La dosis aplicada a las plantaciones de café es de 2 lb/planta en sus fases de crecimiento, aportando al cultivo; Nitrógeno (1,5 %), Calcio (8%), Magnesio (0,8), Fósforo (1,35 %) y potasio (1,2%).

El costo de aplicación de fertilizantes químicos y labores culturales en el cultivo de café fue de 3,890 Córdobas con un rendimiento de 8 qq/mnz en Comparación con la utilización de fertilizantes orgánicos el costo total fue 2,450 Córdobas con rendimiento de 16 qq/mnz obteniendo como ganancia 331,520 córdobas. Resultando que el empleo de la lombricultura en los cafetales de la finca Santa Dolores beneficia en la preservación del medio ambiente, incremento en la producción de café y mejor calidad de vida para el agricultor.

APARTADO I

I. ASPECTO GENERALES

1.1. Introducción

En Nicaragua se estiman que las plantaciones de café son aproximadamente de 165,220 manzanas (equivalentes a 115,538.46 hectáreas), distribuidas en las regiones norte, centrales y pacíficas del país. Además el café es un rubro importante para el país, constituyendo una fuente de divisas y empleo para muchas familias del sector rural.

En general las labores culturales, incluyen la poda, deshierba y aplicación de abonos químicos, pero también se utilizan en menor cantidad el abono orgánico, tales como; gallinaza, compostaje y humus.

La lombricultura constituye una práctica importante para el reciclaje de algunos desechos generados por la agricultura y agroindustria, en subproductos que puedan utilizarse para la mejora del suelo.

El uso de la lombriz roja californiana (*Eisenia Foetida*) en la finca Santa Dolores del Municipio el Crucero para el cultivo de café, consiste en una técnica de crianza en cautiverio de lombrices, cuyo objetivo es la producción de humus, el cual es un abono enteramente orgánico, herramienta alternativa para un desarrollo sustentable, con la finalidad de mejorar la calidad de suelo y producción de café.

1.2. Objetivos

Objetivo General

- ✓ Utilizar el humus de lombriz Roja Californiana (*Eisenia Foetida*) alternativa amigable al medio ambiente para el cultivo del café, finca Santa Dolores, Municipio el Crucero, Departamento de Managua, enero-junio 2016.

Objetivos Específicos

- ✓ Describir los parámetros de control empleados en la producción del humus, utilizado en el cultivo del café, finca, Santa Dolores, Municipio el Crucero, Departamento de Managua, enero-junio 2016.
- ✓ Explicar los beneficios del uso de humus en el cultivo del Café, finca Santa Dolores, Municipio el Crucero, Departamento de Managua, enero-junio 2016.
- ✓ Analizar los resultados del uso de humus de lombriz Roja californiana en el cultivo de café, finca Santa Dolores, Municipio el Crucero, Departamento de Managua, enero-junio 2016.

1.3. Planteamiento de problema

Durante los últimos años el cultivo de café ha ocasionado el uso indiscriminado de fertilizantes químicos que contaminan y deterioran el suelo, eliminando los microorganismos (hongos y bacterias) benéficos del suelo y provocando daños a los seres vivos. (FONCODES, 2014)

El café es una actividad que aporta a la economía nicaragüense 395, millones de dólares ocupando el segundo lugar de productos líderes en exportación, así mismo generando empleos permanente y temporal al país.

Por esta razón, se ha visto la necesidad de considerar el humus de lombriz roja californiana como una alternativa al uso de los fertilizantes sintéticos en el que permite la reutilización de los residuos orgánicos, funcionando como una herramienta ambientalmente sostenible para el cultivo del café en la finca Santa Dolores, Municipio el Crucero, Departamento de Managua.

1.4. Justificación

Este estudio tiene como propósito conocer la importancia de utilizar el humus de lombriz Rojas Californiana (*Eisenia Foetida*) en la finca Santa Dolores en el cultivo del café, ya que constituye una alternativa viable, generando soluciones para la mejora de suelo y problemas que los fertilizantes químicos originan.

El humus de lombriz proporciona un medio económicamente factible, ecológico y aceptable, disminuyendo el uso de fertilizantes químicos, mediante la crianza de lombrices que se encargan del proceso de descomposición del material orgánico generando un 60% Humus, para el potencial uso en la finca Santa Dolores del Municipio el Crucero, Departamento de Managua. (Angel, 2014)

El humus presenta una elevada carga bacteriana en el que permite un rápido aprovechamiento por parte de las raíces de la planta, en el que su uso no genera contaminación en el ambiente brindando una mayor fertilidad natural al cultivo de café.

1.5. Antecedentes

Mendoza Moisés, Moreno Eddy. Managua, (2014) estudiaron “**Rendimiento y análisis económico en el cultivo de guayaba (*Psidium guajava* L.) Utilizando tres dosis de vermicompost**”, “UNA”. Obteniendo como resultado que las aplicaciones de vermicompost en 9 kg/año, 13.5 kg/año y 18 kg/año aplicadas al cultivo de guayaba influyen sobre las variables de rendimiento (diámetro polar, diámetro ecuatorial y peso fresco de frutos cosechados) haciendo los frutos más rentable y generando mayores ganancias.

García Mónica, Navarro E. Martha, Velázquez López Claudia, Velázquez López Judith (2013) estudió “**Elaboración de abono orgánico a base de lombriz roja californiana**”. Obteniendo que la composición y calidad de lombrihumus está en función del valor nutritivo de los desechos que consume la lombriz, por lo tanto, un manejo adecuado de los desechos para formular una mezcla bien balanceada producirá una lombrihumus de excelente calidad.

Báez E. José, Marín L. José MANAGUA-NICARAGUA (2010) realizó un estudio de “**Evaluación de una mezcla de abonos orgánicos versus fertilización sintética sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo del maíz (*zeamays* L.)**” Encontrando que el uso de fertilizantes sintéticos y orgánicos no variaron en el crecimiento y rendimiento del cultivo de maíz.

Henríquez Carlos, Duran Lolita (2009) estudiaron el “**Crecimiento y reproducción de la lombriz roja (*Eisenia Foetida*) en cinco sustratos orgánicos**” Obteniendo como resultado que el tamaño de las lombrices como su tasa de reproducción son influenciados por el tipo de sustrato.

APARTADO II

II. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Lombricultura

La lombricultura es una biotecnología que utiliza a una especie domesticada de lombriz, como una herramienta de trabajo, recicla todo tipo de materia orgánica, obteniendo como resultado humus. La actividad de las lombrices acelera la descomposición de sustratos, proporcionando macronutrientes y micronutriente que mejoran el crecimiento de las plantas. (acuarista, 2010).

2.1.1. Importancia de la lombricultura

El desarrollo de la lombricultura es el manejo de desechos orgánicos, siendo una buena solución para evitar problemas de acumulación de materia orgánica y producir abono de calidad. La importancia de la lombricultura es la producción de humus para la mejora de los suelos y como fuente de nutrición para las planta. (Angel, 2014)

2.2. Humus

Es la materia orgánica degradada a su último estado de descomposición por efecto de microorganismos en el cual la lombriz excreta 60% para el abono orgánico y el 40 % son asimilados y se convierte en biomasa de lombriz. (Angel, 2014)

2.2.1. Ventajas químicas del humus

- ✓ Incrementa la disponibilidad de Nitrógeno, Fósforo y Azufre, fundamentalmente Nitrógeno.
- ✓ Incrementa la eficiencia de la fertilización, particularmente Nitrógeno
- ✓ Estabiliza la reacción del suelo, debido a su alto poder de tampón inactiva los residuos de plaguicidas debido a su capacidad de absorción
- ✓ Inhibe el crecimiento de hongos y bacterias que afectan a las plantas. (Blanco, 2015)

2.2.2. Ventajas físicas humus

- ✓ Mejora la estructura, dando soltura a los suelos pesados, compactos y ligosos de los suelos sueltos y arenosos, por consiguiente mejora su porosidad.
- ✓ Mejora la permeabilidad y ventilación.
- ✓ Reduce la erosión del suelo. Incrementa la capacidad de retención de humedad.
- ✓ Confiere un color oscuro en el suelo ayudando a la retención de energía calorífica.
- ✓ Favorece un buen desarrollo de las raíces de las plantas. (Blanco, 2015)

2.2.3. Ventajas biológicas del humus

- ✓ El lombrihumus es fuente de energía la cual incentiva a la actividad microbiana.
- ✓ Al existir condiciones óptimas de aireación, permeabilidad, pH y otros, se incrementa y diversifica la flora microbiana.
- ✓ El lombrihumus contiene altas poblaciones de microorganismos que colaboran en los procesos de formación del suelo, solubilizan nutrientes para ponerlos a disposición de las plantas y previenen el desarrollo de altas poblaciones de otro Nutricionales
- ✓ El lombrihumus contiene macronutrientes como; nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio y calcio; micronutrientes como boro, zinc, hierro, manganeso y cobre el cual Significa que el lombrihumus proporciona una dieta completa a las plantas. (Blanco, 2015)

2.3. Lombriz roja californiana

Se conoce como Lombriz Roja Californiana porque en el estado de E.E.U.U. (california) se descubrieron sus propiedades para el ecosistema e instalaron los primeros criaderos. Entre las especies utilizadas para el campo de la lombricultura tenemos a la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) que es de un color rojo púrpura, su engrosamiento (clitelo) se encuentra un poco céntrico, su cola es achatada, de color amarillo y mide aproximadamente de 8 a 10 cm., son muy resistentes a condiciones adversas del medio. (premacultura, 2008)

2.4. Clasificación zoológica y Taxonómica de la lombriz roja californiana.

- ✓ Reino: Animal
- ✓ Tipo: Anélido (cuerpo anillado)
- ✓ Familia: Lumbricidae.
- ✓ Género: *Eisenia*.
- ✓ Especie: *Foetida*.

2.4.1. Anatomía y Fisiología:

- ✓ Pared del cuerpo
- ✓ Sistema respiratorio
- ✓ Aparato digestivo
- ✓ Sistema nervioso
- ✓ Aparato circulatorio
- ✓ Sistema reproductor
- ✓ Aparato neurosensorial
- ✓ Sistema excreto.

Eisenia foetida es la lombriz más conocida y empleada en más del 80% de los criaderos del mundo. La lombriz roja californiana (EISENIA FOETIDA) respira a través de la piel, no tiene dientes y su cuerpo está dividido en metámeros (segmentos cilíndricos o anillos). En su madurez sexual aparece el clitelo (Engrosamiento en el cuerpo del anélido) se desarrolla durante la época de reproducción. Posee una serie de anillos bien diferenciados por esta razón la lombriz avanza arrastrándose.

El Clitelo es plano, de color más claro que el resto del cuerpo y la boca se encuentra en el segmento más corto con respecto al clitelo. La fisiología de la lombriz está integrada por diferentes sistemas que permiten el cumplimiento de ciertas funciones. (Ricardo Somarriba, 2004)

2.4.2. Sistemas de la lombriz

2.4.2.1. Sistema digestivo

Está comprendido por la boca situada debajo del prostomio (Es la primera porción del cuerpo del animal.) su función principal es chupar el alimento ya que esta no posee dientes, también la faringe que presenta glándulas que lubrican el alimento, además el esófago que es recto y desemboca en el buche (almacenamiento del alimento) y este desemboca en la molleja (Estómago muscular de animales, de paredes gruesas, donde los alimentos sufren una trituración). Presentan glándulas calcíferas encargadas de neutralizar la acidez de la materia vegetal también el intestino consta de células secretoras y absorbentes se extiende desde la molleja por toda la longitud del cuerpo, la cual desemboca en el ano.

2.4.2.2. Sistema circulatorio

La lombriz roja californiana posee cinco corazones, llamados también vasos que son los encargados de bombear la sangre en todo lo largo del cuerpo de la lombriz.

EL vaso ventral se encuentra en la zona más plana está transporta sangre con oxígeno y el vaso dorsal lleva sangre con dióxido de carbono (CO₂), este intercambio lo realiza ya que la respiración la hace por la piel (respiración cutánea).

2.4.2.3. Sistema Nervioso

La lombriz posee una ramificación de dos grandes ganglios en todo el cuerpo los cuales son:

- ✓ Ganglio cefálico.
- ✓ Ganglio nervioso central.

La funcionalidad estos ganglios es llevar la información del cerebro al resto del cuerpo.

2.4.2.4. Sistema respiratorio

El sistema respiratorio es cutáneo ya que las lombrices no poseen pulmones, Estas por la piel toman oxígeno del aire por la humedad realizando un intercambio de oxígeno y dióxido de carbono.

2.4.2.5. Sistema muscular

Consiste en una serie de fibras externas circulares o transversas de músculo, que rodean el cuerpo y una serie interna de fibras musculares longitudinales que sirven para su desplazamiento.

2.4.2.6. Sistema reproductor:

La lombriz *Eisenia Foetida* es hermafrodita, necesitando la copulación de otro individuo para su reproducción, cada lombriz está dotada de un aparato genital masculino y un aparato genital femenino. El clitelo es una banda engrosada que rodea al cuerpo de cada una de ellas, secretando una sustancia mucosa que las mantiene unidas durante la copulación.

El apareamiento de la lombriz californiana bajo condiciones favorables ocurre cada 7 días. Desde el acoplamiento (copulación) hasta la formación de cápsulas o cocón. Las lombrices jóvenes alcanzan la madurez sexual a los 3 meses, tiempo que coincide con la formación del clitelo. (Ricardo Somarriba, 2004)

2.5. Técnicas de la lombricultura

2.5.1. Preparación de las camas de crianza

Para las lombrices, el hábitat adecuado es la cama, en la cual encuentran todos los requerimientos básicos, lo que previene que no escapen ni por debajo ni por los costados. Las camas pueden ser de 1 m de ancho y de largo 10 m, con una altura de 25cm; el material a emplearse pueden ser de madera, caña de bambú, troncos de madera, concreto, ladrillos y/o cualquier otro material no oxidable.

La orientación de las camas tiene que ser tal, que permita la salida de toda el agua de exceso, el agua acumulada debajo de las camas mata a las lombrices. Las camas deben construirse en la dirección principal de los vientos y en exposición a la mayor cantidad de los rayos solares. (Ricardo Somarriba, 2004)

2.5.2. Preparación de mezcla de desechos orgánicos y lombrices.

Las camas de crianzas son rellenas de las siguientes capas; la primera se debe colocar con un grosor de 5 a 7 centímetros de pasto seco., la segunda capa de tierra negra, espolvoreada a lo largo de la cama con grosor de 5 cm., posteriormente la tercera capa se ubica el pie de cría de lombriz roja californiana a lo largo de la cama., finalmente se coloca la capa de desperdicios orgánicos sobre la capa de lombrices, estos deben estar triturados para degradarse con más velocidad. (Ricardo Somarriba, 2004)

2.6. Parámetros de control

La humedad debe mantener un rango óptimo de 75% al 80% y la temperatura en rango de 15 a 24 °C para el crecimiento de las lombrices.

El pH debe estar entre 6.5 y 7.5. Además la aireación se logra con el volteo de los sustratos cada 7 días. (Ricardo Somarriba, 2004)

2.6.1. Recolección del humus

El lixiviado es el proceso de transformación de la materia orgánica (sólido-líquido) provenientes de las camas de lombrices. (xaxeni, 2014) Para la separación y recolección del humus consiste en colocar trampas de alimentos (sustratos) en el interior de las camas de lombrices el humus obtenido sin crías y lombrices se esparce sobre plástico extendido en el suelo con el fin de disminuir la humedad en un 50% el humus seco se cierne en zaranda con malla de 3 o 4 mm, para dejar el material libre de lombrices y huevos y se empaca en sacos con buena aireación para favorecer la actividad microbiana de la cual depende la calidad del humus. (Angel, 2014)

2.6.2. Aplicación del lombrihumus de café

La aplicación de lombrihumus se realiza al suelo a unos 15 centímetros del tallo de las plantas de café. (Ormeño, 2011)

2.7. Cultivo del café

El origen del café se sitúa en la región de Kaffa (Etiopía), allá por el siglo III, desde donde a lo largo de un milenio, los árabes lo fueron extendiendo a lo largo de sus rutas comerciales. Desde estos primeros centros de distribución, el café es introducido en Europa por los comerciantes venecianos y holandeses, con tal éxito que, en el siglo XVIII el consumo se ha generalizado ya en todo el continente.

El cultivo del café genera aproximadamente 300,000 empleos directos e indirectos que representan el 53% del total de empleos del sector agropecuario y el 14% del total de empleos a nivel nacional. (Magfor, 2013)

2.7.1. Propiedades

La cafeína, se trata de un alcaloide presente en el café, el té, el cacao, el mate y otros vegetales. En dosis moderadas puede ser altamente beneficiosa por sus propiedades como estimulante cardiaco y del sistema nervioso (agudiza la percepción, estimula la memoria, reduce la sensación de cansancio), su carácter diurético y vasodilatador y sus efectos como antídoto frente a los analgésicos y el alcohol. Tomada en dosis altas, en cambio, la cafeína provoca nervios, insomnio, irritabilidad y alteraciones cardiacas. (Magfor, 2013)

2.7.2. Café en Nicaragua

El café es el rubro de mayor importancia en el sector agrícola de Nicaragua, ocupa el sexto lugar en el PIB, es el principal producto de exportación con un 18.2% de las exportaciones totales, la caficultura ha sido para Nicaragua, especialmente en las últimas décadas, el principal rubro de agro exportación del país. La importancia de la caficultura no solo radica en su capacidad de generación de divisas, también en su facultad de generar empleos permanentes y temporales. (Magfor, 2013)

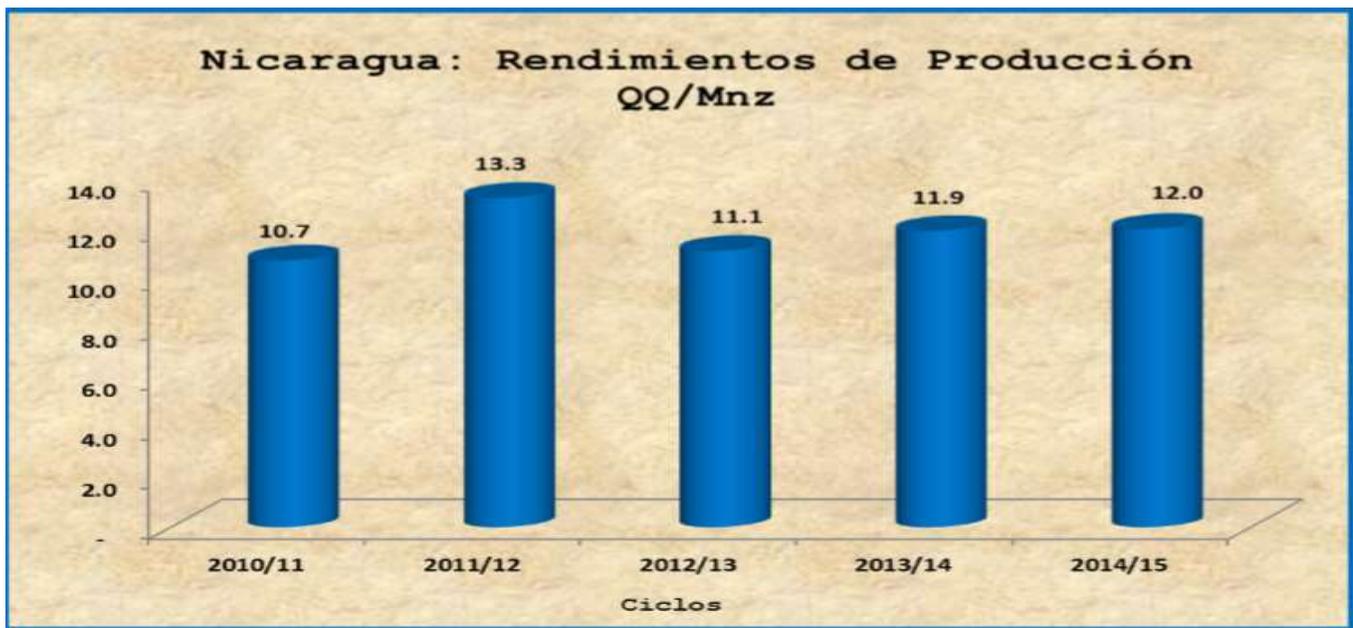


Fig.1 Producción de café en Nicaragua durante los últimos cinco años (BCN, 2016)

El rendimiento promedio de café en Nicaragua se sitúa en 11.8 qq/mnz.



Fig.2 Aportes a le economía Nicaragüense

En el 2015 el café se ubicó en el segundo lugar entre los principales productos de exportación de Nicaragua con más de 395 millones de dólares. (BCN, 2016)



Fig.3 Exportaciones de café en Nicaragua

Las exportaciones en los últimos cinco años (2010-2015), han mostrado una tasa media de crecimiento anual de 4.35% en volumen exportado y un decrecimiento en el valor percibido del 1.38%, producto de los bajos precios internacionales del café. (BCN, 2016)

APARTADO III

III. PREGUNTAS DIRECTRICES

- 1) ¿Utilizar el humus de lombriz roja californiana es una alternativa sostenible para el cultivo del café?
- 2) ¿El humus de lombriz proporciona beneficios al cultivo de café?

APARTADO IV

IV. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Ámbito de estudio

El cruce está ubicado al sur del Departamento de Managua a 12,9 Km del Municipio de Managua y cuenta con una población de 22,107 hab. La posición geográfica es 11°59' latitud norte y 86°18' longitud oeste. En él se encuentra la comarca Santa Julia, donde está ubicada la finca "Santa Dolores"; lugar donde se lleva a cabo el estudio de la utilización de humus de lombriz en el cultivo de café.

El 70% del territorio presenta una topografía accidentada con relieve irregular donde predominan las altas pendientes en diferentes zonas, lo cual puede observarse al atravesar el municipio por la Carretera Panamericana, la cual se extiende sobre las crestas de la cordillera Los Maribios, observándose a los lados las hondonadas bien pronunciadas.

Las áreas accidentadas al norte y oeste son utilizadas para el cultivo de café. La altura máxima sobre el nivel del mar es 945 msnm, por lo consiguiente es un clima agradable e idóneo para el cultivo de este rubro ya que su temperatura es 22 a 28°C.

La comarca de Santa Julia con límites comprendidos al norte con la finca de Don Neil y al sur con la hacienda El Bajo con altitudes que van desde los 800 a 673 msnm con suelos característicos a los franco limoso-arenoso color amarillo, Esta comunidad alberga especies silvestres como son los tucanes, ardillas, armadillos, serpientes, una diversidad de árboles como cedro real, pochote, caoba, laurel, roble, genízaro entre otros, una fauna silvestre como conejos, garrobo, guatuso, guardatinaja, cusuco, venado colorado entre otros, en esta comunidad algunos agricultores asocian el cultivo de café con plátano, maíz, sorgo y frijol. (INETER, 2000)

4.2. Tipo de estudio

El estudio realizado es descriptivo basado en la ocurrencia en el fenómeno se realizaron visitas periódicas a la finca Santa Dolores del municipio el Crucero, departamento de Managua con el fin de observar las técnicas de manejo y utilización del humus de lombriz en el cultivo de café, también es de corte transversal, se recopilaron datos en un único momento en la finca Santa Dolores.

4.3. Población y muestra

4.3.1. Población

La finca “Santa Dolores”

4.3.2. Muestra

Plantaciones de café con área de 1.5 manzanas cultivada en la finca Santa Dolores

4.3.2.1. Criterios de inclusión

- ✓ Finca Santa Dolores (comunidad Santa Julia).
- ✓ Café Catrinic, Caturro rojo y amarillo.
- ✓ Café cultivado con humus de lombriz Roja californiana.

4.3.2.2. Criterios de Exclusión

- ✓ Otros tipos de cultivo.
- ✓ Otras fincan de la comunidad Santa Julia.

4.4. Variables

4.4.1. Independientes

Lombriz roja Californiana

4.4.2. Dependientes

- ✓ Humus
- ✓ Rendimiento de café

4.4.3. Operacionalización de Variables

Variable independiente	Concepto	Indicadores	Valor / categoría
Lombriz roja californiana	Eisenia Foetida es una especie de lombriz de tierra del género Eisenia, familia de los oligoquetos. Es hermafrodita incompleta (tiene ambos sexos, pero para reproducirse ha de aparearse). Está dotada de cinco corazones y seis pares de riñones.	Tamaño	8 - 10 cm
Variables dependientes	Concepto	Indicadores	Valor/categoría
Humus	Materia orgánica degradada a su último estado de descomposición por medio de la lombriz roja californiana	Color oscuro, olor agradable.	%N,K,P
Rendimiento	Productividad o rentabilidad	%	qq/Mnz

4.5. Materiales y métodos

4.5.1. Materiales para recolectar información

- ✓ Entrevista
- ✓ Cámara fotográfica

4.5.2. Materiales para procesar información

- ✓ Programa Word 2013

4.5.3. Método

El método utilizado en esta investigación es inductivo ya que se pretende obtener información por medio de recolección de datos, descripción del ambiente de estudio y visitas al campo. La información obtenida dará respuesta a las interrogantes directrices. (HERNANDEZ SAMPIERI, 2001)

APARTADO V

V. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

5.1. Factores que afectan la producción del humus

En visitas realizadas a la finca Santa Dolores, se observó que durante la producción de lombrihumus se monitorean parámetros de Temperatura, Humedad y pH, con el fin de llevar un control del estado físico químico de materia orgánica degradada a su último estado de descomposición y se realizan movimientos una vez por semana para mantener una mejor oxigenación.

Sin embargo, al no realizar estos controles puede afectar directamente a las lombrices, porque ellas sobreviven aun ambiente óptimo

5.2. Beneficios del uso de humus

Se analizó la utilización del humus de lombriz roja californiana en el cultivo del café en la finca Santa Dolores municipio del crucero, siendo la principal fuente de empleo para la propietaria de la finca señora Lola Esquivel G. Esta actividad agrícola se puso en marcha desde hace 30 años y ha pasado de generación en generación.

La finca posee una extensión territorial de 5 manzanas donde las plantaciones de café (catrinic y caturro) ocupan actualmente un área de 1.5 manzanas, las cuales son abonadas con lombrihumus en sus fases de crecimiento: en la tabla N^o 1 se presenta las dosis aplicadas según fase.

Abono	Fase	Dosis
Lombrihumus	Germinación	2 lb/planta
	Floración	2 lb/planta
	Corte	2 lb/planta
	Post corte	2 lb/planta

Tabla N^o 1 Dosis aplicadas según fase (R Melvin ., 2007)

El lombrihumus ofrece una alimentación equilibrada a las plantaciones de café ya que aporta Nitrógeno (1,5 %), Calcio (8%), Magnesio (0,8 %), Fósforo (1,35%), Potasio (1,2%) macronutrientes que contribuye a mejorar las condiciones físicas del suelo tales como porosidad, infiltración y aireación, esenciales para el crecimiento. (Blanco, 2015). Además de mejorar la calidad de vida al productor (socio-económico), preservación del medio ambiente y calidad de producto 100 % orgánico.

5.3. Resultados de la producción del café

Mediante entrevistas realizadas a la propietaria de la finca Santa Dolores, se obtuvo que anteriormente los costos de aplicación de fertilizantes químicos eran 1440 córdobas y las labores culturales y corte es de 2,450 córdobas siendo en total de 3, 890 córdobas para obtener un rendimiento de 8 qq/mnz.

Por otra parte los costos totales utilizando abono orgánico “lombrihumus” actualmente son 2450 córdobas dando un rendimiento de 16 qq/mnz por tanto, la generación de ganancia con abono orgánico es de aproximadamente de 331,520 córdobas. (Ver anexo 2, pág. 44)

APARTADO VI

VI. CONCLUSIONES

El humus de lombriz aplicado en la agricultura, ayuda al medio ambiente, además proporciona una alimentación equilibrada y aporta los nutrientes balanceados para el crecimiento y desarrollo cuali-cuantitativo de calidad internacional del café.

Las técnicas y parámetros de control de Temperatura, Humedad, pH y aireación en la lombricultura de la finca cumplen con los elementos básicos establecidos para el crecimiento, desarrollo y reproducción de las lombrices rojas californianas (*Eisenia Foetida*).

El empleo del humus en los cafetales de la finca Santa Dolores, beneficia la preservación del medio ambiente, incremento de la producción y calidad del producto en un 100% y mejora la calidad de vida de los agricultores.

VII. RECOMENDACIONES

- ✓ Sensibilizar y divulgar a través de material informativo en ferias departamentales, las ventajas del uso del humus de lombriz roja californiana en la producción de café y a productores de diferentes cultivos agrícolas para un buen aprovechamiento de los desechos orgánicos.
- ✓ Fomentar la agricultura orgánica y promover campañas de los beneficios proporcionados por el uso del humus de lombriz roja californiana.

BIBLIOGRAFIA

CATIE. (2000). *Arboles en Cafetales*. Costa Rica.

Corporacion Colombiana Agropecuaria. (2002). *produccion de abonos organicos de buena calidad*. Bogota: Produmedios.

Francisco Padilla Alvarez., A. C. (2003). *Zoologia Aplicada*. Madrid-España: Rustic.

ILCA. (1987). *Caracterizacion del sistema de produccion del cultivo de cafe en una zona especifica san ramon Matagalpa-Nicaragua*. Matagalpa: Minindra.

JICA. (2004). *Cadena Agroindustrial*. Nicaragua.

Roberto Hernandez Sampieri., C. F. (2001). *Metodologia a la investigacion*. México d,f: McGraw-hill.

WEB GRAFÍA

- Acuarista, E. (2010). *Recopilado por Briceño Abigahil, Perez Alodya*. Obtenido de http://elacuarista.com/archivos/cultivo_lombrices_californianas.pdf
- Angel, J. G. (Dirección). (2014). *LOMBRICULTURA* [Película]. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=AL6p9t_d18M
- BCN. (2016). *BANCO CENTRAL DE NICARAGUA*. Obtenido de <http://www.ico.org/documents/cy2015-16/Presentations/national-coffee-policies-nicaragua-march-2016.pdf>
- Blanco, M. (3 de julio de 2015). Obtenido de <http://es.slideshare.net/Chemaio/lombricultura-2>
- INETER. (2000). *Recopilado por Briceño Abigahil, Perez Alodya*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/dugr89/el-crucero>
- MAGFOR. (2013). *Cafe en nicaragua*. Obtenido de Recopilado, Briceño Abigahil, Perez Alodya: www.magfor.gob.ni/descargas/publicaciones/cafecacao/cafenicaragua.pdf
- Ormeño, M. a. (junio de 2011). *Researchgate*. Obtenido de Researchgate: https://www.researchgate.net/publication/273321490_Preparacion_y_aplicacion_de_abonos_organicos
- Premacultura, R. (7 de abril de 2008). *Red premacultura*. Obtenido de Red premacultura: <http://www.redpermacultura.org/articulos/14-agricultura-ecologica/212-la-lombriz-roja-californiana.html>
- R Melvin ., A. G. (2007). *cultivo y beneficiado del cafe*. Costa Rica: universidad Estatal.
- Ricardo Somarriba, F. G. (2004). *UNA*. Obtenido de <http://repositorio.una.edu.ni/2409/1/nf04s693.pdf>
- Xaxeni. (2014). *Cosechando Natural*. Obtenido de Cosechando Natural: https://www.cosechandonatural.com.mx/lixiado_de_lombriz_1lt_fm14_sfm28_prd207.html

ANEXOS

Anexo 1



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CARRERA: QUÍMICA AMBIENTAL



Entrevista a los propietarios de la finca Santa Dolores

Realizada por las estudiantes de la carrera Química Ambiental. La información recabada será utilizada con el sigilo que se merece en esta investigación.

- 1) **¿Extensión territorial de la Finca Santa Dolores?**

- 2) **¿Cuántas manzanas de café tiene cultivadas?**

- 3) **¿Con cuántos trabajadores cuenta en la finca?**

- 4) **¿Qué tipo de café siembra en la finca?**

- 5) **¿Cuánto tiempo tiene de cultivar este rubro?**

- 6) **¿Cuánto cuesta el quintal de café oro?**

- 7) **¿En qué época del año se le agrega el humus al cultivo de café?**

- 8) **¿Cuál es la dosis proporcionada para el cultivo de café?**

9) ¿Qué mantenimiento les da a su cultivo para un buen aprovechamiento del abono orgánico?

10) ¿Cuál ha sido su rendimiento en el cultivo de café utilizando lombrihumus?

11) ¿Qué beneficios ha generado el uso del humus en el cultivo de café?

Anexo 2

Tabla N° 2

MANTENIMIENTO DEL CULTIVO DE CAFÉ	
TIPO	COSTO CÓRDOBAS
Deshierba y Poda	900
Aplicación de Humus	1500
Corte (lata)	50
Gasto Total	2,450

Tabla N° 3

INVERSIÓN PARA LA OBTENCIÓN DE LOMBRIHUMUS		
Cantidad	Materiales	Cantidad en córdoba
1 kg	Pie de cría	740
50 unidades	Piedra Cantera	2,000
15 unidades	Madera de Pino 2*4 pulgadas y 4 varas de largo	2,400
10 Unidades	Lámina de zinc galvanizado de 12 pie.	2700
5 unidades	Cemento Canal de 50 kg	1,350
5 lb	Clavos para madera	110
-	Mano de obra	3,000
Gasto Total de Inversión		12,300

Tabla N° 4

COMPARACION DE RENDIMIENTO DEL CULTIVO CAFÉ

Fertilizante Químico (Antes)		Fertilizante Orgánicos (Actuamente)	
Nombre	Ferti café	Nombre	Lombrihumus
Peso	1 quintal	Peso	1 quintal
Dosis	1,7 lb/planta	Dosis	2 lb/planta
Precio	730 Córdobas	Precio	300 Córdoba
Rendimiento	8 qq/Mnz	Rendimiento	16 qq/Mnz

Anexo 3

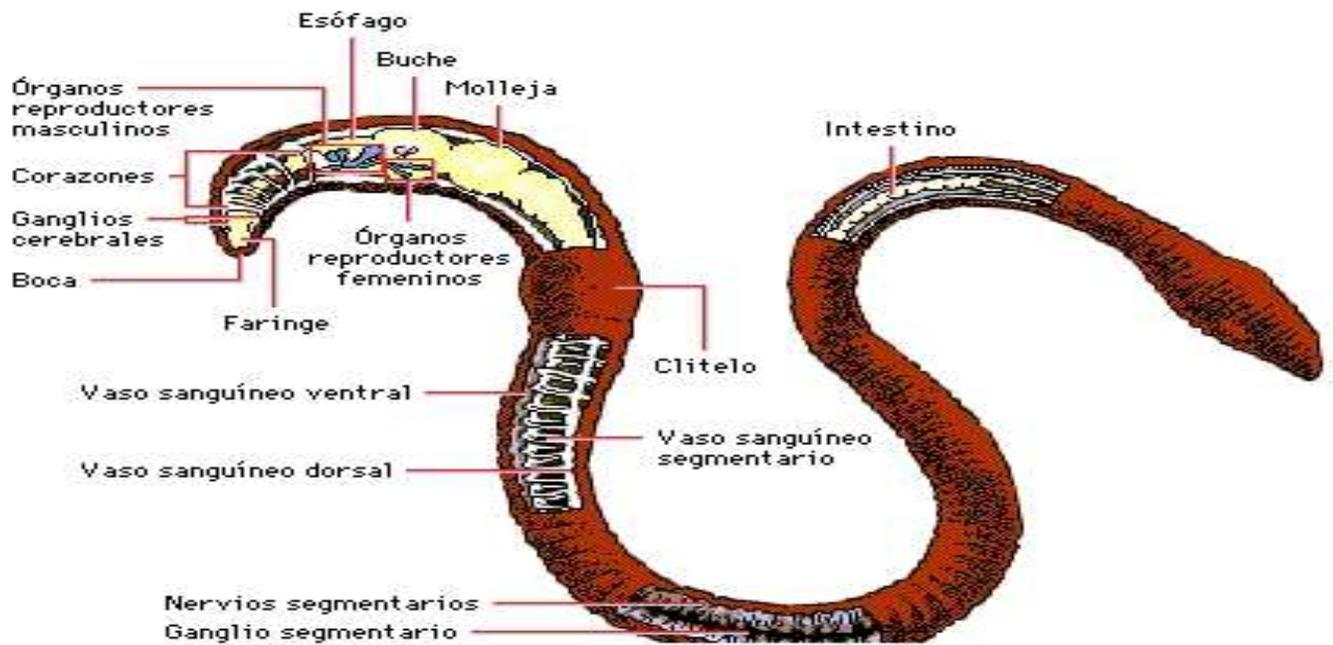


fig.4 Anatomía de la lombriz Roja californiana

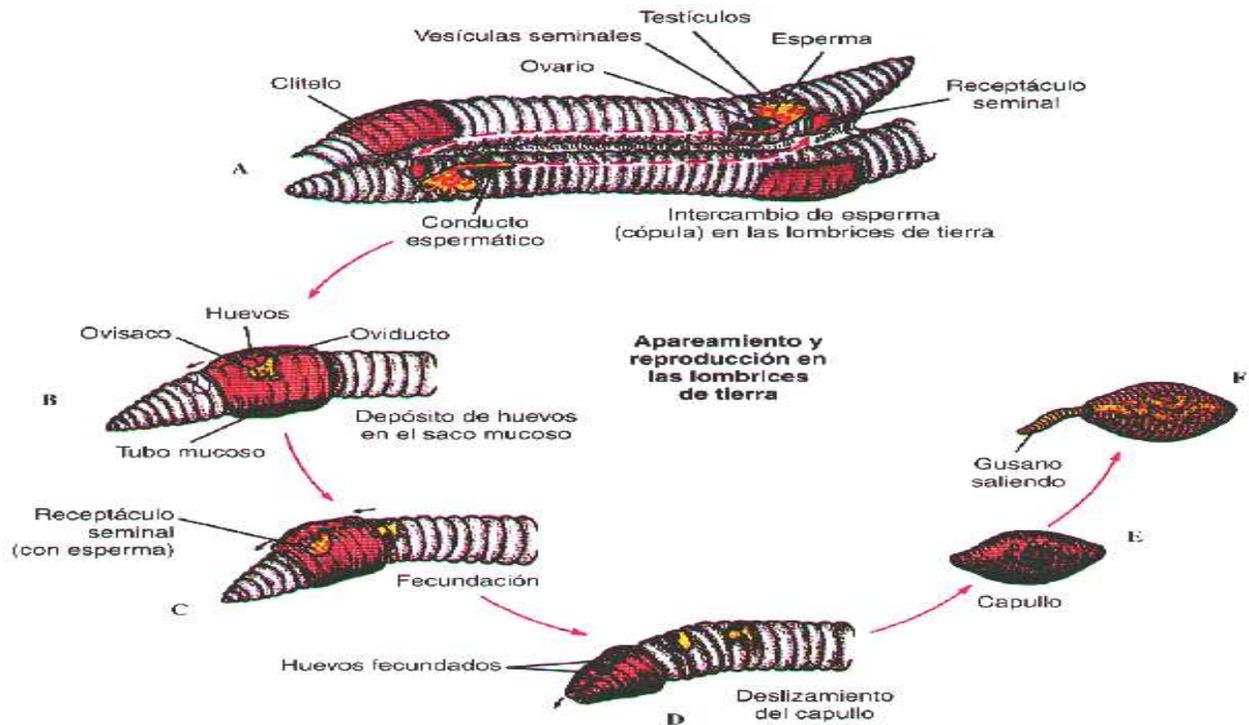


Fig.5 Ciclo de vida de la lombriz roja Californiana

Anexo 4



Fotografía .1 Camas para la producción de abono



Fotografía.2 Lombriz Roja Californiana



Fotografía.3 Cama de semillas de lombrices



Fotografía .4 Mezcla de los desechos orgánicos con lombrices



Fotografía .5 Obtención del lombrihumus



Fotografía .6 plantaciones de café



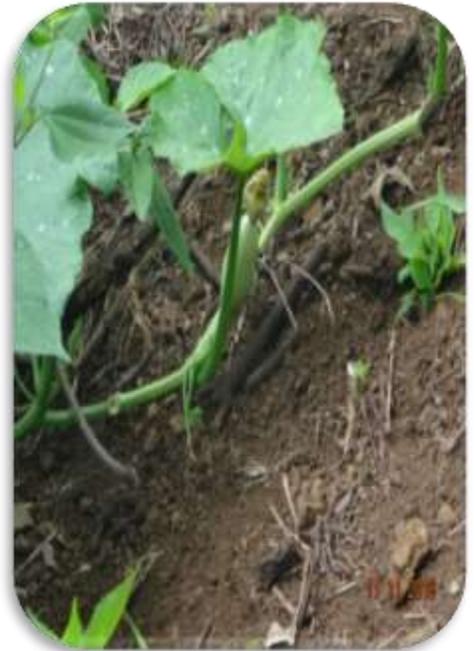
Fotografía .7 Frutos de café



Fotografía. 8 fuentes de abastecimiento de agua en la finca



Fotografía.9 producto empacado



Fotografía. 10 Diferentes cultivos producidos por la finca a base de lombrihumus.



Fig.11 propietaria de la finca Santa Dolores (Sra. Lola Esquivel Gonzales)

ANEXO 5

Glosario

Alcaloide: Compuesto orgánico de tipo nitrogenado que producen ciertas plantas

Biotecnología: Empleo de organismos vivos para la obtención de un bien o servicio

Capullo: Los óvulos y los espermatozoides son descargados en el interior de los capullos.

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

Compost: Abono orgánico, obtenido a partir de la descomposición controlada de la materia orgánica.

Clitelo: Conjunto de anillos de la lombriz de tierra que segregan una especie de mucosidad con que el animal envuelve sus huevos.

Clima: Agrupación de fenómenos meteorológicos (temperatura humedad, presión atmosférica, precipitaciones y vientos) que caracterizan el estado medio de la atmósfera, en un lugar determinado de la superficie de la Tierra, basado en observaciones prolongadas.

Diurético: Fármacos que aumentan el volumen de orina mediante un incremento de la eliminación de sodio unido a un anión y de agua y que, en consecuencia, dan lugar a una disminución del volumen de los líquidos extracelulares.

Erosión: Desgaste que se produce en la superficie de un cuerpo por la acción de agentes externos (como el viento o el agua) o por la fricción continua de otros cuerpos.

Extracción: Procedimiento de separación.

Fertilizantes: Sustancias que contienen elementos o compuestos químicos nutritivos para los vegetales, en forma tal que pueden ser absorbidos por las plantas. Se utiliza para aumentar la producción, reponer y evitar deficiencias de nutrientes y tiende al mejoramiento sanitario de las plantas.

Fertilizantes orgánicos: Fertilizante que proviene de animales, humanos, restos vegetales de alimentos, restos de cultivos de hongos comestibles u otra fuente orgánica y natural.

Fertilizantes Inorgánicos: Sustancias derivadas de rocas y minerales que al aplicarlas en el suelo elevan la fertilidad de estos. También están los fertilizantes químicos que se utilizan directamente en el suelo estos pueden ser nitrogenados, fosfatados o potásicos. Además, por su estado se clasifican en sólidos, líquidos y gaseosos.

Fermentación: Proceso catabólico de oxidación incompleta, totalmente anaeróbico, siendo el producto final un compuesto orgánico

Parcelas: Superficie de terreno que está legalmente conformada o dividida.

Residuos orgánicos: restos de plantas y tejidos animales sin descomponer y sus productos de descomposición parcial.

Suelos: Capa más superficial de la corteza terrestre, que resulta de la descomposición de las rocas por los cambios bruscos de temperatura y por la acción del agua, del viento y de los seres vivos.

Vasodilatador: Dilatan o relajan los vasos sanguíneos y, en consecuencia, disminuyen la resistencia. Esto reduce la presión arterial, facilita el flujo de sangre en el organismo y mejora los síntomas.

Siglarío

INTA: Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria

MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería

IPSA: Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria

MARENA: Ministerio de Ambiente de los Recursos Naturales

MNZ: Manzana

INAFOR: Instituto Agropecuario Forestal