



**U N I V E R S I D A D D E G U A Y A Q U I L**  
**F A C U L T A D D E C I E N C I A S A G R A R I A S**  
**S E M I N A R I O D E G R A D U A C I Ó N**

**T E M A**

**“Efecto de diferentes dosis de Biorgan-SF y Ecoflora en la  
descomposición de hojas cortadas y esparcidas en el suelo de  
un cultivo de banano”**

**T E S I N A**

Presentado ante el H. Consejo directivo como requisito previo para optar el título de:

**I N G E N I E R O A G R Ó N O M O .**

**A U T O R E S :** Segundo Reinaldo Sigüencia Montero

Manuel Rodrigo Caguana Lozano

**T U T O R :** Ing. Agr. Eduardo Jarrín R. M. Sc.

Guayaquil – Ecuador

2009



**U N I V E R S I D A D D E G U A Y A Q U I L**

**F A C U L T A D D E C I E N C I A S A G R A R I A S**

**T E M A**

**“Efecto de diferentes dosis de Biorgan-SF y Ecoflora en la  
descomposición de hojas cortadas y esparcidas en el suelo en  
el cultivo de banano”**

Presentado ante el H. Consejo directivo como requisito previo para optar el título de:

**I N G E N I E R O A G R Ó N O M O**

**T R I B U N A L D E S U S T E N T A C I Ó N**

... ..

**Ing. Agr. GASTÓN SARMIENTO CARRIÓN Med.  
PRESIDENTE**

... ..

**Ing. Agr. GONZALO ALMAGRO MAYORGA MSc.  
DIRECTOR**

...

**Ing. Agr. Eduardo Jarrín R. MSc.  
TUTOR**

**R E S P O N S A B I L I D A D**

El presente trabajo de investigación

Es única responsabilidad de los autores

---

**S E G U N D O R E I N A L D O S I G U E N C I A M O N T E R O      M A N U E L R O D R I G O C A G U A N A L O Z A N O**

## DEDICATORIA

Este trabajo esta dedicado primero a Dios por que me permite vivir cada día de mi vida con salud y fuerza.

Con mucho amor a mi madre María Montero por ser el ser mas hermoso que me dio la vida, por ser mi consejera, mi amiga y por guiarme siempre por el camino del bien.

A mi señora esposa María Mónica Villa por ser mi amiga fiel, por estar conmigo en las buenas y malas por apoyarme en todas mis decisiones.

A mis hermosos hijos Viviana y Marlon que son mi inspiración, mis ganas de superarme y seguir adelante, que con su amor y travesuras hacen que cada día sea muy especial.

A mis hermanos José y Rafael que me brindan su apoyo, su ayuda en cada situación en que me encuentre además con cada sabio consejo me demuestran que la vida esta llena de alegrías y verdades.

*Segundo Reinaldo Sigüencia Montero*

## DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado de manera muy especial a toda mi querida familia, a mis padres, a mi esposa, a mis hijos quienes tuvieron la calma y paciencia de esperarme y entenderme el no poder compartir con ellos muchos momentos en unión familiar.

A Dios todo poderoso que gracias a el vivimos y existimos, al personal docente de este prestigioso establecimiento educativo que nos brindo sus conocimientos y experiencias para formarnos profesionalmente.

*Manuel Rodrigo Caguana Jozano*

## **A G R A D E C I M I E N T O**

Agradecemos a Dios por darnos la vida, por permitirnos vivir cada día con mucha intensidad, por ser nuestra fuente de inspiración y creencia y sobre todo por guiarnos por el camino del bien.

A la Universidad Estatal de Guayaquil por darnos la oportunidad de realizar los Seminarios de graduación y permitirnos culminar con un ciclo de estudio más en nuestras vidas.

A la Universidad Agraria del Ecuador, como un segundo hogar nos enseñó y preparo con sabios conocimientos que nos servirán para toda la vida.

Al Ing. Agr. Gastón Sarmiento Carrión. Med. Presidente del tribunal de sustentación, que apoyo a la elaboración y corrección de nuestra tesis.

Al Ing. Agr. Gonzalo Almagro Mayorga. M Sc. Director de los Seminarios de Graduación porque con su experiencia impartió sabios conocimientos.

Al Ing. Agr. Eduardo Jarrín R. M Sc. Tutor de la Tesina, ya que con cada corrección y con cada consejo hizo que nos preparemos más y que podamos realizar esta tesis con éxito.

A los maestros quienes impartieron sus sabios conocimientos durante nuestra carrera.

Además dejamos constancia de nuestro agradecimiento a la empresa Unión de Bananeros ecuatorianos SA. **(D O L E)**, que siempre nos mostró su apoyo y confianza para terminar nuestros estudios universitarios.

A nuestros amigos quienes contribuyeron con su granito de arena para que este proyecto se haga realidad.

# ÍNDICE

CAPITULO	PÁGINA
I. INTRODUCCIÓN	1
1. OBJETIVOS.	3
2. METODOLOGÍA	3
II. DESARROLLO	4
2.1. MARCO TEÓRICO	4
2.1.1. La teoría de la Trofobiosis	6
2.1.2. El manejo ecológico del suelo como base para el control de plagas y enfermedades.	6
2.1.3. La Nutrición Vegetal Con Bio Fertilización Para Una Buena Productividad	10
2.2. MARCO CONCEPTUAL	11
2.3. METODOLOGÍA APLICADA.	15
2.4. TRABAJO PRÁCTICO EFECTUADO	16
2.4.1. Localización del trabajo	16
2.4.2. Datos de la finca	16
2.4.3. Dosis estudiadas	17
2.4.4. Precio de los productos	17
2.4.5. Aplicación de los productos	18
2.4.6. Datos tomados	18
2.4.7. Escala de evaluación	18
2.5. RESULTADOS	19
2.5.1. Análisis del experimento.	19
2.5.1.1. Costos de los productos	19
2.5.2. Grado de descomposición a los 7 días.	19
2.5.3. Grado de descomposición a los 14 días	21
2.5.4. Grado de descomposición a los 21 días	23
2.5.5. Grado de descomposición a los 28 días	24
2.5.6. Grado de descomposición a los 35 días	26

2.6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	28
III. CONCLUSIONES	30
IV. LITERATURA CONSULTADA.	31
ANEXO	32

# I. INTRODUCCIÓN.

---

En la búsqueda del desarrollo sostenible, se hace cada vez más necesario valorizar las enormes cantidades de residuos que genera la actividad humana. En cuanto a los residuos orgánicos (restos de podas y de la actividad agrícola, estiércol, residuos orgánicos urbanos y comerciales, lodos de depuradora, etc.) el compostaje constituye un método de tratamiento que, además de valorizar estos residuos, nos permite devolver a nuestras tierras de cultivo la materia orgánica perdida durante largos años de intensa actividad agrícola, cerrándose así los ciclos de la naturaleza (Gómez, 2008).

La materia orgánica del suelo es un indicador clave de la calidad del suelo, tanto en sus funciones agrícolas como en sus funciones ambientales. La materia orgánica del suelo es el principal determinante de su actividad biológica. La cantidad, la diversidad y la actividad de la fauna del suelo y de los microorganismos están directamente relacionadas con la materia orgánica.

La materia orgánica y la actividad biológica que esta genera tienen gran influencia sobre las propiedades químicas y físicas de los suelos. La agregación y la estabilidad de la estructura del suelo aumentan con el contenido de materia orgánica. Éstas a su vez, incrementan la tasa de infiltración y la capacidad de agua disponible en el suelo así como la resistencia contra la erosión hídrica y eólica.

La materia orgánica del suelo también mejora la dinámica y la biodisponibilidad de los principales nutrientes de las plantas (FAO, 2002).

La descomposición de los restos vegetales es un proceso clave en los ecosistemas debido a que influye sobre la construcción de la materia orgánica del suelo y la liberación de nutrientes para las plantas (Prescott 2005). Debido a ello, la dinámica de la descomposición ha sido extensamente analizada en diferentes ecosistemas (Vitousek et al. 1994; Carrera et al. 2005; Torres et al. 2005). Muchos de los estudios de descomposición analizan la relación

existente entre las características químicas de los restos vegetales y la pérdida de peso del material en descomposición, siendo menos los trabajos que evalúan el efecto de la interacción de la calidad de los restos y la velocidad de descomposición sobre las características químicas y biológicas del suelo subyacente (Sariyildiz & Anderson 2003; Semmartin 2006).

La materia orgánica es una fuente importante de nutrientes, a través de los procesos de descomposición con la participación de bacterias y hongos, especialmente. Absorbe nutrientes disponibles, los fija y los pone a disposición de las plantas. Fija especialmente nitrógeno ( $\text{NO}_3$ ,  $\text{NH}_4$ ), fósforo ( $\text{P}_04$ ) calcio (Ca), magnesio (Mg), potasio (K), sodio (Na) y otros. Mantiene la vida de los organismos del suelo, esenciales para los procesos de renovación del recurso.

Las prácticas de cultivo están orientadas a reducir las condiciones favorables para el establecimiento y desarrollo del patógeno, inducir el vigor de las plantas, establecer barreras físicas y/o eliminar fuentes de inóculo dentro de la plantación (Moorman, 2004). En el caso del patosistema banano/plátano-Sigatoka negra, el control cultural es una parte fundamental en el manejo de la enfermedad (Marín & Romero, 1992; Orozco-Santos, 1998). Se han sugerido numerosas prácticas de cultivo dentro de un programa de manejo integrado de la enfermedad, como es el caso de la remoción de hojas afectadas o porciones de éstas; la aplicación de urea y desecantes para acelerar su descomposición, así como la eliminación rápida de plantas cosechadas.

Para acelerar la descomposición también podemos contar con la aplicación de biodegradantes como el Ecoflora y el Biogran SF, que ayudan a la degradación de las hojas, en sí de la materia orgánica fresca en el suelo.

Para comprobar si es factible y es efectiva la aplicación de estos biodegradantes se realiza esta investigación con el fin de reducir el tiempo de degradación de las hojas cortadas.

## 1. OBJETIVOS

- Identificar la dosis más eficiente de **Biorgan-SF y Ecoflora** aplicados para acelerar la descomposición de hojas de musáceas en el suelo.
- Determinar el tiempo más eficiente en la descomposición de hojas de musáceas en el suelo.
- Comparar la factibilidad entre los dos productos mediante el costo que genera la aplicación de cada uno en las diferentes dosis.

## 2. METODOLOGÍA.

En la presente investigación se aplicaran los siguientes procedimientos metodológicos:

- Investigación documental Nacionales e internacionales.
- Investigación en Internet
- Método teórico: análisis-síntesis, inductivo y deductivo

Métodos Prácticos.- Observaciones experimentales.

## II. DESARROLLO

---

### 2.1 Marco Teórico

La FAO (2001), manifiesta que de acuerdo a la definición propuesta por la Comisión del Codex Alimentarius, "la agricultura orgánica es un sistema global de gestión de la producción que fomenta y realza la salud de los agroecosistemas, inclusive la diversidad biológica, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo. Esto se consigue aplicando, siempre que es posible, métodos agronómicos, biológicos y mecánicos, en contraposición a la utilización de materiales sintéticos, para desempeñar cualquier función específica dentro del sistema". Muchas de las técnicas utilizadas por la agricultura orgánica, como por ejemplo, los cultivos intercalados, el acolchado, la integración entre cultivos y ganadería, se practican en otros tipos de agricultura, incluyendo la convencional".

Otra definición, la aporta IFOAM (Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica), que define como agricultura orgánica o ecológica a "todos los sistemas agrícolas que promueven la producción sana y segura de alimentos desde el punto de vista ambiental, social y económico. Estos sistemas parten de la fertilidad del suelo como base para una buena producción respetando las exigencias y capacidades naturales de las plantas, los animales y el paisaje, busca optimizar la calidad de la agricultura y el medio ambiente en todos sus aspectos. La agricultura orgánica reduce considerablemente las necesidades de aportes externos al no utilizar abonos químicos ni plaguicidas u otros productos de síntesis. En su lugar permite que sean las poderosas leyes de la naturaleza las que incrementen tanto los rendimientos como la resistencia de los cultivos".

FAO, (2003). Indica que distingue a la agricultura orgánica es que, está reglamentada en virtud de diferentes leyes y programas de certificación. Estas leyes y reglamentos, además de establecer normas generales de producción restringen y prohíben la mayor parte de los insumos sintéticos, tanto para

fertilizar como para controlar plagas y enfermedades. Sus normas incluyen por otro lado un adecuado manejo del suelo con vistas a mantener y mejorar su fertilidad y estructura, que es la base de la producción.

En el mundo existen distintos tipos y niveles de reglamentaciones para la producción y procesamiento de productos orgánicos. A nivel regional se encuentra el Reglamento N° 2092/91 de la Comunidad Europea, la que regula la producción y procesamiento de productos orgánicos para los países miembros. También existen normas por país, como es el caso de Chile, que cuenta con la Norma NCh 2439/99. Ha existido otro nivel de normas, que es por estado, y este ha sido el caso de Estados Unidos, país que ha tenido un largo proceso para elaborar un reglamento nacional para la producción orgánica.

Cada región, país o estado ha elaborado sus propias normas de certificación teniendo como referencia por, ejemplo, las normas establecidas por IFOAM, y el Codex Alimentarius. Cada agencia certificadora puede escoger si trabaja con esas normas generales o diseña sus propias normas.

Entre tanto, cada vez es mayor la conciencia que los consumidores van tomando sobre los problemas que son provocados en el medio ambiente y la salud por el uso indiscriminado de agro-químicos en la producción agrícola, lo que viene siendo objeto de reclamos por parte de éstos, dentro del país como en el extranjero, motivando la demanda de alimentos obtenidos mediante la aplicación de tecnologías de producción no contaminantes y que en lo posible tengan la certificación correspondiente, a la que ha dado en denominarse Sello verde".

Ante esta disyuntiva se torna cada vez más apremiante para los productores bananeros el cambiar la tecnología de cultivo, para poder obtener una fruta orgánica, ecológica o biológica que pueda responder a los parámetros de calidad que se están exigiendo y de esta manera continúe manteniendo el bien

ganado prestigio del banano ecuatoriano y, por ende, sus niveles de competitividad en los mercados mundiales.

#### **2.1.1. La teoría de la Trofobiosis**

La teoría de Chaboussou, citada por Suquilanda 2001, sostiene con su teoría de la trofobiosis, que las defensas orgánicas de los vegetales están determinadas por la nutrición equilibrada, la cual impide la acumulación de sustancias nutritivas (azúcares y aminoácidos libres) en la savia o protoplasma.

El antes referido autor, argumenta que el surgimiento de las plagas (insectos, ácaros, nemátodos, patógenos, etc.) en la agricultura, se debe a las siguientes causas: el uso de agrotóxicos y de fertilizantes de alta solubilidad, muerte de los enemigos naturales, nutrición desequilibrada de las plantas, plantas que reciben un mal tratamiento, plantas que tienen en su savia productos libres (principalmente aminoácidos) que los insectos y microorganismos patógenos necesitan para alimentarse y vivir.

De lo anterior se deduce, que las plantas cultivadas o parte de éstas solo serán atacadas por las plagas en mayor intensidad, cuando tengan en su savia exactamente el alimento que ellas requieren (elevadas concentraciones de sustancias libres y solubles: aminoácidos, azúcares y minerales).

#### **2.1.2. El manejo ecológico del suelo como base para el control de plagas y enfermedades.**

Ministerio de Agricultura y ganadería y SICA 2001. La agricultura convencional hizo que el agricultor se preocupara más por las plantas que por el propio suelo y cuando se preocupó por éste, solamente lo hizo desde el punto de vista físico, sin considerar su micro y macrovida. Esta propuesta tecnológica transformó al suelo en una fórmula universal (fundamentalmente N-P-K y otros elementos mayores y menores) para cultivarlo y fertilizarlo, olvidando las relaciones complejas y fundamentales que unen al suelo, a los microorganismos y a las plantas.

En el caso de la producción de banano los excesos de fertilizantes químicos sintéticos han conducido frecuentemente a que los tejidos de las plantas se tornen suculentos, extremadamente suaves y con altas concentraciones de aminoácidos, azúcares y sustancias minerales, produciéndose en estas circunstancias el ataque de insectos como patógenos, que han obligado a aplicaciones masivas de biosidas que han contribuido a desbalances de todo tipo en los agro ecosistemas productivos.

Por los motivos señalados en mantenimiento de la vida del suelo, con un buen contenido de nutrimentos constituye la mejor estrategia para alimentar, vigorizar y potencializar a las plantas a fin de que éstas puedan defenderse de manera natural del ataque tanto de patógenos como de insectos plaga. Esto puede lograrse mediante técnicas que enfatizan el manejo ecológico del suelo, con excelentes resultados en algunos sectores bananeros, especialmente en lo que concierne a evitar el ataque de la Sigatoka Negra. Para el caso de la producción bananera, el manejo ecológico del suelo requiere de delicadas prácticas destinadas a mantener sus condiciones físicas, químicas y biológicas, con el fin de asegurar su fertilidad de manera sostenida, proponiendo el establecimiento de sistemas cerrados para la provisión de nutrimentos, mediante el reciclaje de la materia orgánica de las propias fincas y de artificios orientados a la fijación de nutrimentos provenientes de la atmósfera.

Los abonos orgánicos son enmiendas a base de productos de origen animal o vegetal que se incorporan al suelo para mejorar sus propiedades físicas, químicas y biológicas, o que se aplican al follaje para potenciar su vigor y resistencia.

Entre los principales que se recomienda para el cultivo del banano se pueden mencionar:

**Compost:** resulta de la descomposición de la mezcla de residuos animales y vegetales, bajo condiciones de buena humedad. Se recomienda aplicar de 32-40 kg de compost por planta en cuatro ciclos/año (710 kg/planta/ciclo) que se complementarán con 278 gramos de Sulpomag.

**Bocashi:** Producto de la fermentación de desechos tales como cascarilla y polvillo de arroz, banano, hortalizas, frutas, pulpa de café, carbón, estiércoles de animales, desechos de camarón y pescado, cal o caliza, roca fosfórica, melaza, agua, etc. y microorganismos activadoras de la fermentación (levadura o microorganismos eficientes EM). De este abono la planta utiliza, en primera instancia, los efluentes líquidos resultantes del proceso fermentativo que son ricos en nutrimentos, el resto de materiales orgánicos terminan de descomponerse en el suelo y mientras esto sucede se generan emisiones lentas de CO<sub>2</sub>, al ambiente, las que son captadas por la planta durante el proceso fotosintético, aumentando de esta manera su capacidad productiva. Se recomienda hacer aplicaciones de entre 4-5 kg. /planta cada 3 meses.

**Humus o Vermicompost.** La importancia del uso de este material es que se aumentan los niveles de materia orgánica en el suelo (humus), se mejora la actividad microbiológica y por ende la asimilación de nutrientes, al tiempo que la planta se potencia y se protege naturalmente del ataque de insectos plaga y enfermedades. Los efluentes líquidos que emanan de los lechos de lombrices (ricos en ácidos húmicos y fúlvicos) deben ser colectados para aplicarlos en el campo mediante los sistemas de riego. Se recomienda en este caso hacer diluciones del 25% (25 litros de efluentes +75 litros de agua).

**Biol:** Es un fitoestimulante líquido que resulta de la descomposición anaeróbica (biodigestión) de la materia orgánica de origen animal (estiércoles) y de origen vegetal (leguminosas). Este producto además del contenido de nutrimentos que posee, es rico en fitohormonas que estimulan algunas actividades fisiológicas de la planta.

Su aplicación debe realizarse mediante aspersiones al follaje o a través de riego en diluciones del 25%, en los momentos de mayor actividad fisiológica del cultivo.

**Purín:** Es un abono líquido que resulta de fermentación aeróbica de la orina y las deyecciones sólidas de los animales diluidas en agua. Proporciona

principalmente nitrógeno y potasa a los cultivos. Se recomienda hacer aplicaciones quincenales a través del riego en diluciones del 25% .

**Té De Estiércol Y Té De Hierbas:** Un abono líquido que resulta de descomponer aeróbicamente en agua los estiércoles sólidos, hierbas leguminosas y medicinales, a los que puede agregarse melaza, leche, sulpomag y microorganismos eficientes. Se pueden hacer aplicaciones foliares cada quince días a través del riego, en diluciones del 25 al 50% .

**Vinagre De Madera:** Es un abono líquido que se obtiene mediante la condensación del humo. Este producto además de nutrir a la planta, actúa como repelente o controlador de insectos (vaquita, monturita, trips, ácaros, minadores y nemátodos). Se recomienda aplicaciones al follaje en dosis de 12.5 a 25 ml/litro o en drench como fertilizante y nemastático.

**Abonos De Frutas:** Es un abono líquido que resulta del prensado y fermentación de frutas y melaza (rico en vitaminas y minerales). Se recomienda las mismas dosis indicadas para el vinagre de madera .

Mientras se logra vigorizar y potencializar a la plantación bananera, para que se torne resistente frente al ataque de plagas y enfermedades, se pueden ejecutar labores de deshoje para eliminar áreas afectadas que pueden constituirse en fuentes de inóculo del hongo y bacterias.

Por otra parte, en el rediseño de los sistemas productivos deberá reintroducirse la crianza en especial de animales mayores y menores, con el propósito de proveerse de estiércoles y cerrar el ciclo de nutrientes evitando las importaciones de estos a la finca. Una finca que se precie de estar bien manejada no debe permitirse el desperdicio de ningún tipo de material biológico que tenga la posibilidad de reciclarse .

### **2.1.3. La Nutrición Vegetal Con Bio Fertilización Para Una Buena Productividad**

Delgado M. 2009, manifiesta que la Nutrición Vegetal es la base de la productividad. En el suelo se logra la asimilación de los nutrientes y el balance que los cultivos necesitan para crecer formando una buena cosecha. Los suelos fértiles son aquellos que tienen una fracción orgánica importante que se sostiene en el tiempo, un balance mineral, una estructura adecuada con porosidad y permeabilidad, agua, una fracción biológica que es la responsable de hacer disponibles los minerales nutrientes para las plantas y una productividad sostenida.

El uso de los suelos en una actividad agropecuaria, exige un aporte constante de minerales para hacer crecer el cultivo y formar la cosecha. Como la producción agropecuaria es constante, cada año se le extrae al suelo una gran cantidad de minerales nutrientes que no se reponen en la misma cantidad. Con las cosechas se retira biomasa del campo como producto para el consumidor y después de obtener la producción, solo quedan sobre el suelo los subproductos (soca, raíces, tallos, hojas, frutos, etc) que se descomponen y van acumulando alcoholes, amoniacos y toxinas causando la muerte de los microorganismos benéficos e intoxicando el suelo hasta que se inicia el próximo ciclo productivo. Como la mayoría de los cultivos agrícolas usan fertilizantes químicos para reponer las necesidades de nutrientes que tienen donde la asimilación es un porcentaje mediano respecto a lo agregado, también se acumulan estas sales en el suelo y además impactan en forma importante la vida del suelo. Cuando en un suelo se repiten constantemente las cosechas, no se les devuelve la fracción orgánica y los minerales que necesitaron para crecer, se pierde la fertilidad y la productividad. Además se deteriora el suelo y se le dificulta a la planta crecer porque sus raíces crecen en un medio difícil con toxinas, sales y materia orgánica sin transformar (en descomposición).

## **2.2. MARCO CONCEPTUAL**

### **Descomposición**

La descomposición o degradación es un fenómeno común en las ciencias biológicas y químicas. En biología, el término descomposición refiere a la reducción del cuerpo de un organismo vivo a formas más simples de materia. En química, se refiere a la ruptura de moléculas largas formando así moléculas más pequeñas o átomos y se la denomina descomposición química. En Matemática, se refiere esencialmente al proceso de factorización y descomposición matemática (por ejemplo:  $6 = 2 \times 3$ ).

### **Descomposición vegetal**

El compost es el humus obtenido de manera artificial por descomposición bioquímica (fermentación) de residuos orgánicos como restos vegetales, animales, excrementos y purines.

El compost se usa en agricultura y jardinería como enmienda para el suelo (ver abono), aunque también se usa en paisajismo, control de la erosión, recubrimientos y recuperación de suelos. Lo estudió el químico alemán Justus von Liebig.

### **Descomposición animal**

El cuerpo de un organismo vivo comienza a descomponerse poco después de la muerte. Esta descomposición se puede simplificar en dos etapas: En la primer etapa, se limita a la producción de gases. En la segunda etapa, se forman fluidos y la carne o la materia de la planta comienza a descomponerse. La ciencia que estudia este tipo de descomposición se llama tafonomía.

Históricamente, el proceso de descomposición de un organismo vivo ha sido descrito como parte de cuatro etapas: autólisis, putrefacción, decaimiento y secado (diagénesis).

## **Procesos**

La descomposición comienza en el momento del deceso, causado por dos factores: autólisis, la ruptura de tejidos por los propios compuestos químicos internos del cuerpo y enzimas; y putrefacción, la ruptura de tejidos causada por bacterias. Estos procesos liberan gases que son las principales fuentes del característico hedor de los cadáveres. Estos gases inflaman el cuerpo.

## **La Materia Orgánica del Suelo**

La materia orgánica es esencial para la fertilidad y la buena producción agropecuaria. Los suelos sin materia orgánica son suelos pobres y de características físicas inadecuadas para el crecimiento de las plantas.

Cualquier residuo vegetal o animal es materia orgánica, y su descomposición lo transforma en materiales importantes en la composición del suelo y en la producción de plantas.

## **Los microorganismos**

La materia orgánica bruta es descompuesta por microorganismos y transformada en materia adecuada para el crecimiento de las plantas y que se conoce como humus.

## **El humus**

El humus es un estado de descomposición de la materia orgánica, o sea, es materia orgánica no totalmente descompuesta.

## **BIOORGAN-SF.**

<b>Análisis garantizado</b>	<b>% Valores</b>
Complejo fungo-bacterial de defensa de enfermedades...	10.00%
Complejo bacterial benéfico	20.50%
Complejo amino-graso-proteico	10.80%
Qitosan (D-glucosamida)	1.00%
Soparina naturales	10.00%
Extracto de algas marinas	2.00%
Ácido fulvicos y húmico	0.5%

Materia orgánica derivada de los extracto...	4.00%
Acondicionadores e inertes...	41.20%
Total...	100.00%

Es un bio-acondicionador orgánico de suelos y protector de plantas de formulación compleja y de acción multifuncional de amplio espectro, el cual puede aplicarse a semillas, tubérculos, rizomas, plántulas en charola, semilleros y almácigos, al momento de trasplante o en cualquier etapa de desarrollo hasta el día de la cosecha, por aspersión foliar y en aplicaciones al suelo, en cultivos de hortalizas, frutas y ornamentales, en sistemas de producción orgánica, convencional y en transición; para el control de enfermedades, en la raíz, aéreas y nematodos.

Es un bioprotector contra hongos foliares 100% natural de formulación compleja y de acción multifuncional de rápido espectro, en cualquier etapa de desarrollo de las plantas, hasta el día de la cosecha, por vía foliar en cultivos de hortalizas, frutas y ornamentales, en sistema de producción orgánica, convencionales y en transición, parra el control de enfermedades fungosas.

#### **ECOFLORA.**

**Composición:** Bacillus subtilis, B. Polymyxa, B. pumilus, Penibacilus exotofixans, Pseudonomas aureofaciociens, Streptonyces lybicious, Tricoderma harzianum, aminoácidos esenciales, ácido fólico, biotina, vitaminas y azucares naturales.

Es un acondicionador biológico además promueve la supervivencia y crecimiento de las plantas a través de un concentrado seco de microorganismos benéficos, aminoácidos esenciales, vitaminas, biotina, ácido fólico y azucares naturales, que incrementan el rendimiento de cultivos y reducen dosis de fertilizantes y pesticidas.

Ecoflora restablece poblaciones benéficas de microbios y proporciona lo necesario para promover el crecimiento saludable y reducir el estrés de las plantas. Ecoflora solubiliza minerales (incluyendo al fósforo), recicla, absorbe y

retiene nutrientes en el suelo, estimula al crecimiento de las plantas mediante la excreción de fitohormonas.

**Ventajas:** Ayuda a degradar la materia orgánica y producir antibióticos; fija nitrógeno, produce fitohormonas que estimula la germinación de semillas y el metabolismo de crecimiento de las plantas, compite e inhibe a los hongos patógenos, proporciona energía para el metabolismo de la planta y microorganismos, mejora la absorción de nutriente, proporciona catalizadores para enzimas.

### **2.3. METODOLOGÍA APLICADA.**

Para la realización de la investigación de acuerdo a la caracterización específica del tema se consideraron los siguientes métodos.

**Método experimental.-** Este método se relacionó con nuestro tema de investigación, porque nos permitió conocer con mayor profundidad cuales fueron las dosis que brindaron mejores beneficios en la descomposición de las hojas del banano.

**Investigación Bibliográfica.-** Se utilizó este tipo de investigación porque se recopiló información de diferentes fuentes de consultas como son revistas, libros, folletos, periódicos, internet, etc. Que nos ayudaron a la recopilación crítica de los valores fundamentales para el desarrollo del proyecto.

**Método de Análisis - Síntesis.-** Este método nos permitió desglosar el tema en cada uno de sus componentes para una mejor comprensión.

**La Población o muestra.-** La muestra estuvo constituida por 20 parcelas de 5 metros de largo y cuatro metros de ancho, donde se tomaron las hojas cortadas infestadas con hongos de Sigatoka Negra Y se distribuyó de manera uniforme sobre la superficie de la parcela, posteriormente se fumigo con los productos en estudio Biorgan-SF y Ecoflora.

## **2.4. TRABAJO PRÁCTICO EFECTUADO**

### **2.4.1. LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO**

El trabajo de investigación se realizó en La finca Agrícola del Pacifico del Sr. Ing. Miguel Andrade, se encuentra en la zona de Payo, ubicada en el Km. 35 vía Duran - El Triunfo, entrando hacia el Cantón Marcelino Maridueña; esta propiedad cuenta con una extensión de 267 has de banano de la variedad Cavendish y tiene con un sistema de riego subfoliar.

La muestra estuvo constituida por 20 parcelas de 5 metros de largo y cuatro metros de ancho, donde se tomaron las hojas cortadas infestadas con hongos, bacterias e insectos. Y se distribuyó de manera uniforme sobre la superficie de la parcela, posteriormente se fumigo con los productos en estudio.

Los productos utilizados fueron BIORGAN-SF el cual lo dono la empresa UBESA (DOLE), y ECOFLORA que fue comprado en Mundo Verde los cuales fueron aplicados en diferentes dosis y tratamientos.

### **2.4.2. DATOS DE LA FINCA:**

Si bien es cierto es muy importante conocer los parámetros de clima, suelo y ubicación de la finca donde se realizara esta investigación ya que se harán aplicaciones de productos solubles en agua y si tenemos un clima desfavorable no podremos tener una conclusión efectiva ya que el producto perderá su eficiencia por medio de lavado o evaporización.

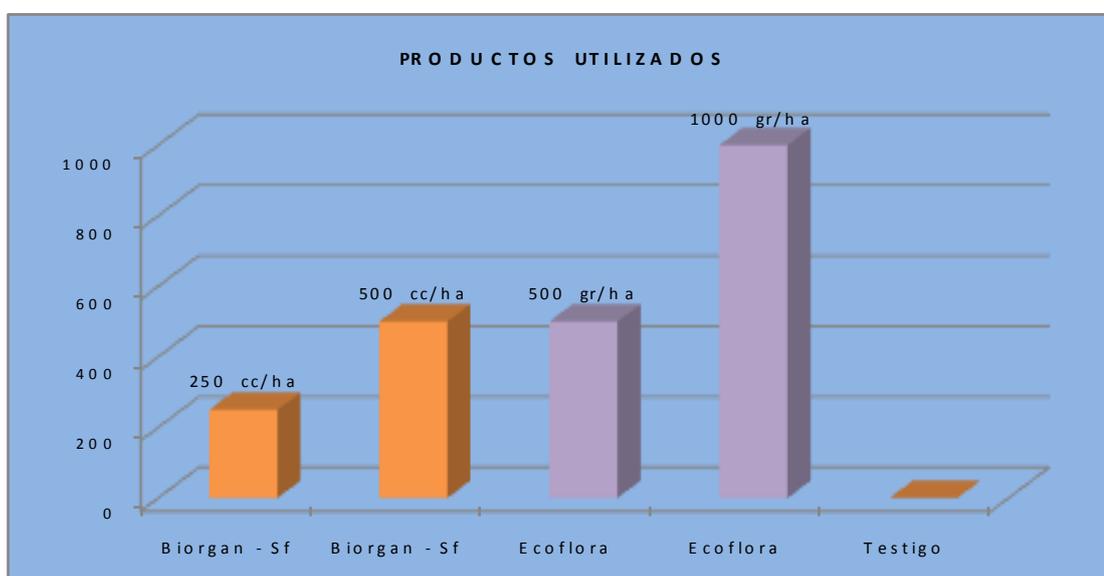
En el siguiente cuadro se podrá observar los datos de la finca que se eligió para establecer este proyecto.

**Cuadro 1.** Datos de clima de la finca Agrícola del Pacífico del Ing. Miguel Andrade (DOLE, 2009)

Parámetros	Promedios
TEMPERATURA	Promedio 24.6 °C., Mínima; 20.9° y Máxima; 29,2°C.,
PRECIPITACIÓN	Anual promedio de 1200 mm y humedad relativa de 80% .
ALTITUD	La altitud esta entre 17 m.s.n.m .
SUELOS	Franco limoso, franco-arcillosos, arenosos

### 2.4.3. DOSIS ESTUDIADAS

Las dosis estudiadas fueron:



**Gráfico 1.** Dosis de los cinco tratamientos aplicados en las diferentes repeticiones de las parcelas establecidas.

### 2.4.4. PRECIOS DE LOS PRODUCTOS.

Los dos productos utilizados fueron Biorgan-SF que tiene un precio comercial de \$23,50 cada lt. Y el segundo producto usado es el Ecoflora que tiene un costo de \$109,03 cada Kg.

De estos precios partimos para hacer una comparación económica entre los dos productos y saber cuál es el más económicamente factible.

#### **2.4.5. APLICACIÓN DE LOS PRODUCTOS.**

Se realizó una sola aplicación de cada dosis, al inicio del proyecto en cada una de las parcelas, utilizando una bomba de mochila CP3, el producto fue esparcido sobre todas las hojas que se encontraban en el suelo, para acelerar su descomposición.

#### **2.4.6. DATOS TOMADOS.**

Se tomaron cinco datos, cada toma se realizó en un intervalo de tiempo de 7 días. El primer dato se tomó a los 7 días después de aplicado el producto en las diferentes dosis.

Para poder realizar una toma de datos uniforme se realizó una escala en base a la descomposición que se observa.

Para que no existan errores en la toma de datos, la misma persona que tomó el primero tenía que tomar los demás, además se tomaron todas las medidas necesarias para que no infecten los tratamientos con otros productos.

#### **2.4.7. ESCALA DE EVALUACIÓN.**

Se procedió a realizar una escala de evaluación para este proyecto, la cual fue valorada de 1 a 4 y se puede observar su valorización en el siguiente cuadro.

**Cuadro 2. Escala de evaluación de descomposición del tejido vegetal**

<b>Valor</b>	<b>Porcentaje %</b>
1	1 - 25 % de descomposición del tejido vegetal.
2	25 - 50 % de descomposición del tejido vegetal.
3	50 - 75 % de descomposición del tejido vegetal.
4	75 - 100 % de descomposición del tejido vegetal.

## 2.5. RESULTADOS

---

### 2.5.1. Análisis del experimento

Después de aplicado el producto en las diferentes dosis se tomaron los datos a los 7, 14, 21, 28 y 35 días y se observa como actuaban los productos en la descomposición de las hojas de banano.

#### 2.5.1.1. Costos de los productos

Los productos utilizados en esta investigación fueron comprados en diferentes casas comerciales y tomando en cuenta el costo que nos genera cada uno podremos establecer el costo/ha de cada uno de estos.

Biorgan-SF = \$23,50/ Lt

Ecoflora = 109,03/kg

Producto	Dosis/ha	Precio
Biorgan-SF	250 cc	\$ 5,87
Biorgan-SF	500 cc	\$ 11,75
Ecoflora	500 gr	\$ 54,51
Ecoflora	1000 gr	\$ 109,03

A partir de estos costo por hectárea de cada producto se podrá concluir cuales el mejor tratamiento y cual es económicamente rentable para estas aplicaciones tomando en cuenta los costos que se generarían.

### 2.5.2. Grado de descomposición a los 7 días.

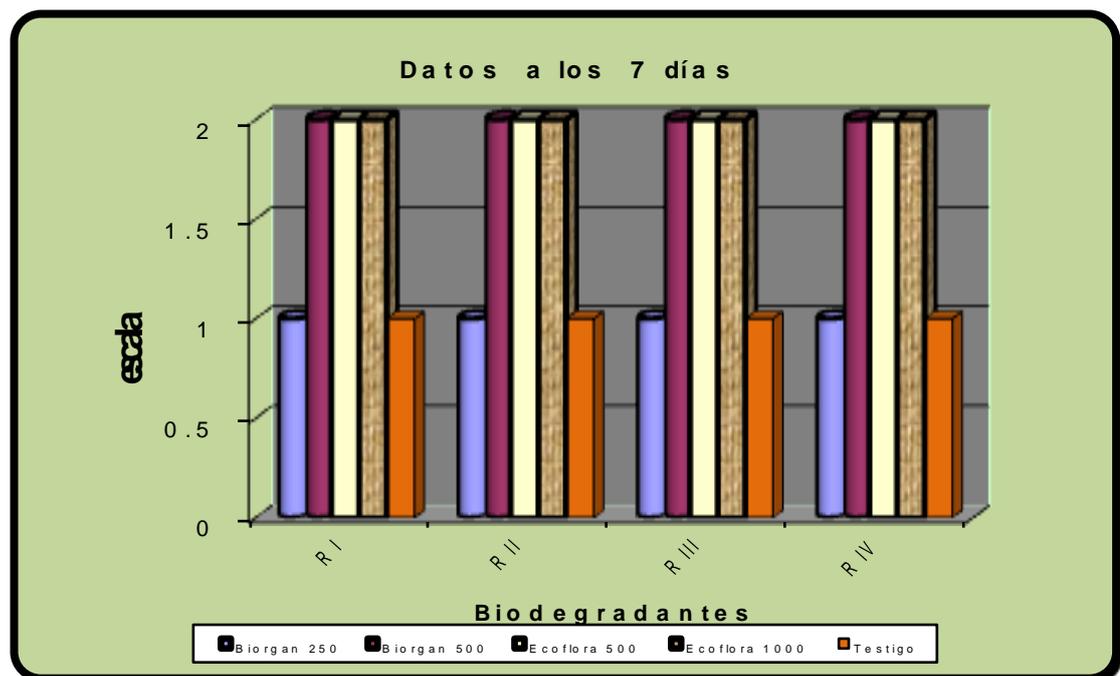
Como podemos observar en el **cuadro 1** los tratamientos que tuvieron un grado de descomposición superior fueron Biorgan 500 cc/ha, Ecoflora 500 cc/a y Ecoflora 1000 cc/ha. Estos tres tratamientos tuvieron un grado de descomposición de 2, lo que significa que presentaron desde un 25% a un 50% de descomposición de las hojas cortadas y esparcidas en el suelo.

El tratamiento 1 que tenía una dosis de Biorgan de 250 cc/ha tuvo un comportamiento igual al testigo, ya que presentaron un grado de

descomposición mínimo desde un 0% hasta un 25%, bien dicho de grado de descomposición de 1.

**Cuadro 1.** Datos de descomposición de las hojas de los diferentes tratamientos a los 7 días, en las diferentes repeticiones.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	R I	R II	R III	R IV
Biorgan 250 cc/ha	1	1	1	1
Biorgan 500 cc/ha	2	2	2	2
Ecoflora 500 gr/ha	2	2	2	2
Ecoflora 1000 gr/ha	2	2	2	2
Testigo	1	1	1	1



**Gráfico 1.** Descomposición de las hojas en el suelo, a los 7 días de aplicados los tratamientos, con diferentes dosis de Biorgan SF y Ecoflora sobre las hojas esparcidas en el suelo en el cultivo de banano. Payo, Guayas, 2009.

En la gráfica 1 se puede visualizar de forma más clara los resultados de los diferentes tratamientos en las diferentes repeticiones. Como lo habíamos analizado anteriormente los tratamientos 2, 3 y 4 (2.Biorgan 500 cc/ha; 3.

Ecoflora 500 gr/ha; 4. Ecoflora 1000 gr/a) han reaccionado de igual manera, lo mismo pasa con las repeticiones, cada repetición tiene los mismos resultados.

Es decir el tratamiento 1 (biorgan 250 cc/ha) y el testigo tuvieron el mismo comportamiento, presentaron un grado de degradación de 1, en todas las repeticiones tuvieron el mismo comportamiento por lo podemos observar que el tratamiento 1 no es efectivo.

El tratamiento 2, 3 y 4 tuvieron un grado de descomposición de 2 mayor al del testigo y del tratamiento 1 esto nos indica que estos tratamientos están funcionando efectivamente en la descomposición de las hojas de banano. Estos tratamientos presentaron el doble de degradación que el testigo.

A los 7 días los datos tomados de los mejores tratamientos presentaron una degradación entre 25% hasta 50% en promedio.

#### **2.5.3. Grado de descomposición a los 14 días.**

En este cuadro podemos observar que todos los resultados en las diferentes repeticiones son diferentes, lo contrario que observamos en el cuadro 1. En el tratamiento 1, observamos un grado de 2 en las tres primeras repeticiones pero en la cuarta repetición se presenta un grado mayor o sea de 3, aquí pudieron haber intervenido algunos factores.

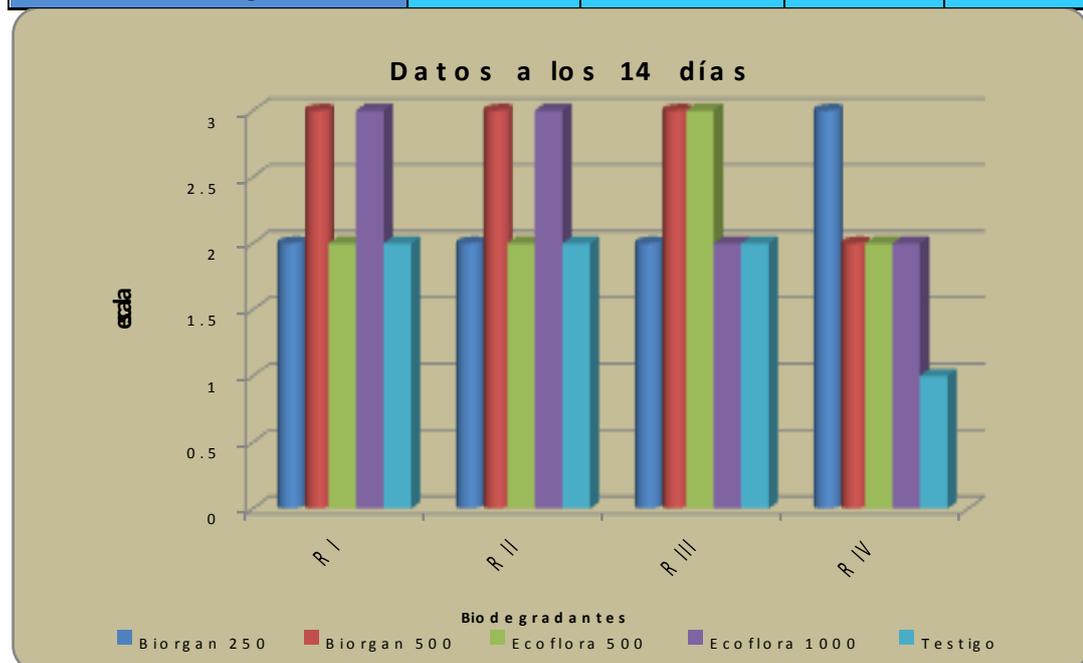
En el tratamiento 2 tenemos un grado de degradación de 3, este grado lo podemos observar en la repetición I, II y III pero en la repetición IV solo presenta un grado de degradación 2, esta variación puede haber sido causada por alguna intervención o por pérdida del producto causada por el clima o por el suelo. En el tratamiento 3 solo la repetición III presentó avances en la descomposición y las demás repeticiones mostraron los mismos resultados en la primera serie de datos.

En el tratamiento 4 la repetición I y II aumentaron su grado de degradación a 3 pero las repeticiones III y IV no mostraron cambio en la degradación y se presentaron los mismos resultados que en los primeros datos. En el testigo la

degradación fue de grado 2 es decir incremento un grado más que en el primer muestreo, estos datos se asemejan a los datos del tratamiento 1.

**Cuadro 2.** Datos de descomposición de las hojas de los diferentes tratamientos a los 14 días, en las diferentes repeticiones.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	R I	R II	R III	R IV
1. Biorgan 250 cc/ha	2	2	2	3
2. Biorgan 500 cc/ha	3	3	3	2
3. Ecoflora 500 gr/ha	2	2	3	2
4. Ecoflora 1000 gr/ha	3	3	2	2
5. Testigo	2	2	2	1



**Gráfico 2.** Descomposición de las hojas en el suelo, a los 14 días de aplicados los tratamientos, con diferentes dosis de Biorgan SF y Ecoflora sobre las hojas esparcidas en el suelo en el cultivo de banano. Payo, Guayas, 2009.

En esta grafica podemos observar todos resultados descritos y analizados en el cuadro anterior, se pueden observar las variaciones de forma más clara.

El testigo y el tratamiento 1 se siguen comportando de forma parecida en casi todas las repeticiones.

El tratamiento tres no incremento en absoluto la descomposición de la materia orgánica en el suelo, surgió una variación en la repetición tres ya que se observa una degradación de grado 3.

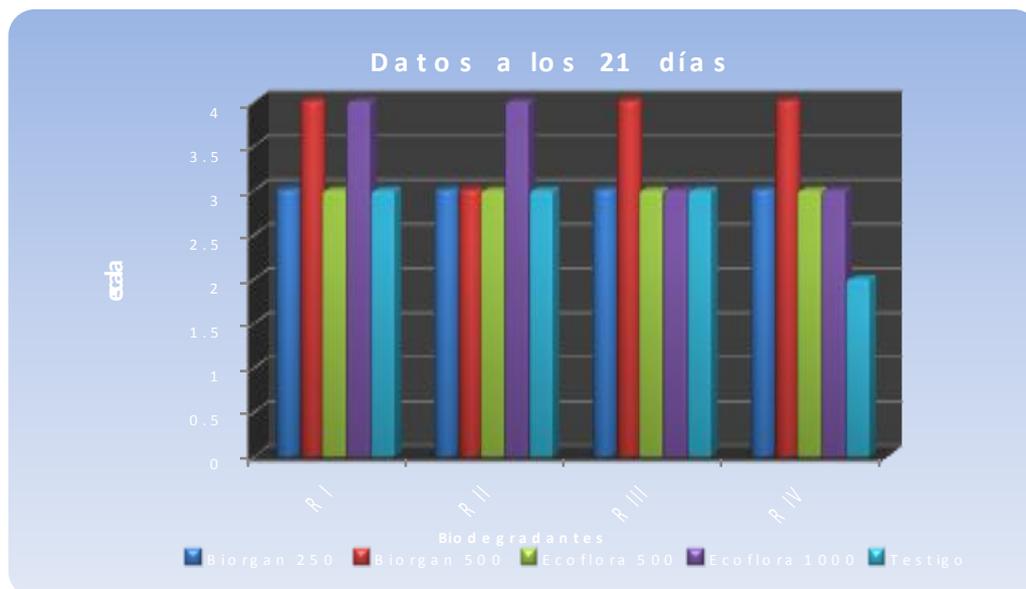
El tratamiento 2 y 4 presentan los mejores resultados el grado de gradación va desde 50% hasta 75% .

#### 2.5.4. Grado de descomposición a los 21 días

A los 21 días después de aplicado el tratamiento podemos observar los siguientes resultados. En este cuadro podemos observar que el tratamiento 1 al igual que el tratamiento 3 y el testigo tienen el mismo grado de degradación en todas las repeticiones, es decir que las hojas esparcidas en estos tratamientos tienen un grado de degradación de 50% hasta 75% . En cambio el tratamiento 2 presenta en algunas repeticiones un promedio de casi un 75% de degradación

**Cuadro 3.** Datos de descomposición de las hojas de los diferentes tratamientos a los 21 días, en las diferentes repeticiones.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	R I	R II	R III	R IV
1. Biorgan 250 cc/ha	3	3	3	3
2. Biorgan 500 cc/ha	3	3	4	4
3. Ecoflora 500 gr/ha	3	3	3	3
4. Ecoflora 1000 gr/ha	4	4	3	3
5. Testigo	3	3	3	2



**Gráfico 3.** Descomposición de las hojas en el suelo, a los 21 días de aplicados los tratamientos, con diferentes dosis de Biorgan SF y Ecoflora sobre las hojas esparcidas en el suelo en el cultivo de banano. Payo, Guayas, 2009.

#### 2.5.5. Grado de descomposición a los 28 días

A los 28 días observamos un mayor grado de descomposición en todos los tratamientos en relación a los anteriores datos presentados. Han pasado 4 semana desde que se aplicó el producto y se observa que los tratamientos 2, 3 y 4 un grado de degradación superior a los demás tratamientos aunque todas las repeticiones en su totalidad no tienen un grado 4 de degradación.

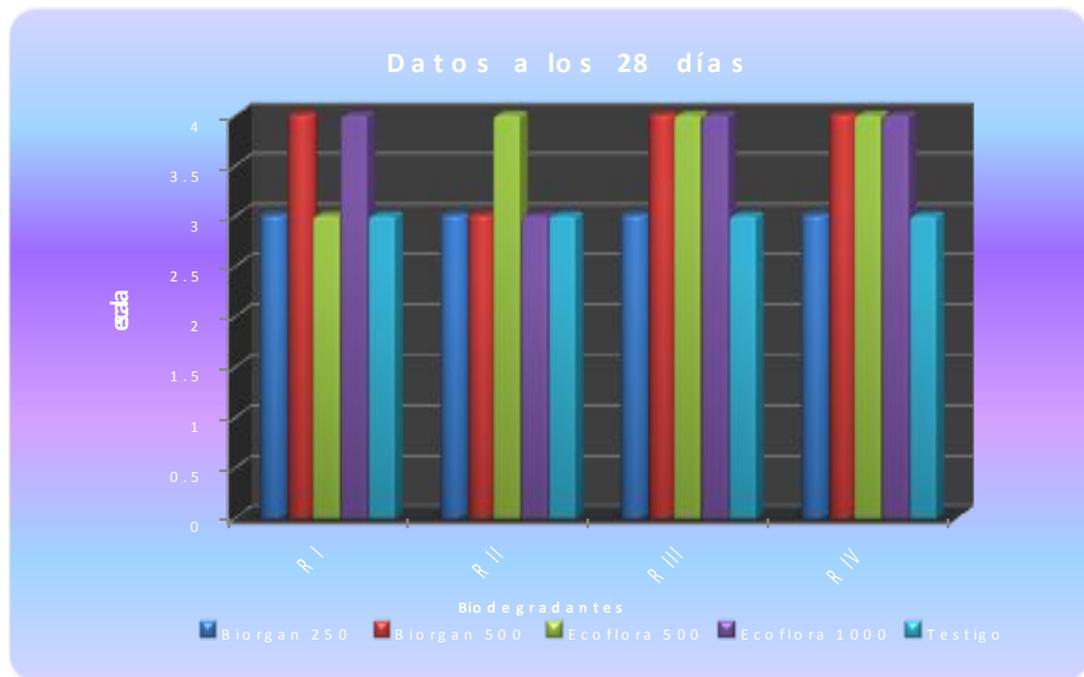
Si lo observamos desde el ámbito económico podremos decir que el tratamiento 2 (Biorgan-SF 500 cc/a) es el mejor tratamiento tanto en eficiencia como en factibilidad para su adquisición.

El Ecoflora es un producto efectivo pero muy costoso que no estaría al alcance de muchos productores o por lo menos generarían gastos innecesarios, en cambio el Biorgan es casi 5 veces menos costoso que el Ecoflora por lo que podemos diferenciarlos económicamente y establecer un límite entre estos dos productos.

Los tratamientos 1 y el testigo no presentan muchos cambios se sigue observando un grado 2 de degradación entonces decimos que no es eficiente el tratamiento 1 por que se comporta igual que el testigo.

**Cuadro 4.** Datos de descomposición de las hojas de los diferentes tratamientos a los 28 días, en las diferentes repeticiones.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	R I	R II	R III	R IV
1. Biorgan 250 cc/ha	3	3	3	3
2. Biorgan 500 cc/ha	4	3	4	4
3. Ecoflora 500 gr/ha	3	4	4	4
4. Ecoflora 1000 gr/ha	4	3	4	4
5. Testigo	3	3	3	3



**Gráfico 4.** Descomposición de las hojas en el suelo, a los 28 días de aplicados los tratamientos, con diferentes dosis de Biorgan SF y Ecoflora sobre las hojas esparcidas en el suelo en el cultivo de banano. Payo, Guayas, 2009.

#### 2.5.6. Grado de descomposición a los 35 días

A los 35 días de establecido el experimento se observa que casi todos los tratamientos han incrementado su grado de degradación.

Con estos datos podemos definir más claramente que los tratamientos 2 y 3 presentan los mejores resultados, es decir un grado de degradación de 4 en todas las repeticiones.

Si observamos el tratamiento 1, 4 y 5 en algunas repeticiones presentan grado 4 de degradación pero en otras presentan aun grado 3 de degradación lo que nos indica que el producto no es eficiente en su totalidad.

Si observamos todos los datos anteriores con los datos del cuadro 5 tendremos que el mejor tiempo de degradación fue a los 35 días por que fue el tiempo es que se consiguió casi un 100% en los dos tratamientos de mejor evolución como son el Biorgan 500cc/ha y el Ecoflora 500gr/ha.

**Cuadro 5.** Datos de descomposición de las hojas de los diferentes tratamientos a los 35 días, en las diferentes repeticiones.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			
	R I	R II	R III	R IV
1. Biorgan 250 cc/ha	4	4	3	3
2. Biorgan 500 cc/ha	4	4	4	4
3. Ecoflora 500 gr/ha	4	4	4	4
4. Ecoflora 1000 gr/ha	4	3	4	4
5. Testigo	3	4	3	3



**Grafico 5.** Descomposición de las hojas en el suelo, a los 35 días de aplicados los tratamientos, con diferentes dosis de Biorgan SF y Ecoflora sobre las hojas esparcidas en el suelo en el cultivo de banano. Payo, Guayas, 2009.

## 2.6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

A los 35 días de establecido el experimento se observa que casi todos los tratamientos han incrementado su grado de degradación.

Con estos datos podemos definir más claramente que los tratamientos 2 y 3 presentan los mejores resultados, es decir un grado de degradación de 4 en todas las repeticiones.

Si observamos el tratamiento 1, 4 y 5 en algunas repeticiones presentan grado 4 de degradación pero en otras presentan aun grado 3 de degradación lo que nos indica que el producto no es eficiente en su totalidad.

Si observamos todos los datos anteriores con los datos del cuadro 5 tendremos que el mejor tiempo de degradación fue a los 35 días por que fue el tiempo es que se consiguió casi un 100% en los dos tratamientos de mejor evolución como son el Biorgan 500cc/ha y el Ecoflora 500gr/ha.

La FAO, (2003), manifiesta que lo que distingue a la agricultura orgánica es que, está reglamentada en virtud de diferentes leyes y programas de certificación. Estas leyes y reglamentos, además de establecer normas generales de producción restringen y prohíben la mayor parte de los insumos sintéticos, tanto para fertilizar como para controlar plagas y enfermedades. Sus normas incluyen por otro lado un adecuado manejo del suelo con vistas a mantener y mejorar su fertilidad y estructura, que es la base de la producción.

Estos productos estudiados son biodegradantes, es decir que ayudan a acelerar la degradación de las hojas de banano de una forma netamente biológica ya que son productos orgánicos que no afectan el medio ambiente, ayudando más bien a conservar la biodiversidad natural del suelo. Al acelerar la degradación de las hojas de banano podemos evitar la proliferación de la Sigatoka Negra.

Ministerio de Agricultura y ganadería y SICA 2001. La agricultura convencional hizo que el agricultor se preocupara más por las plantas que por el propio suelo y cuando se preocupó por éste, solamente lo hizo desde el punto de vista físico, sin considerar su micro y macrovida. Esta propuesta tecnológica transformó al suelo en una fórmula universal (fundamentalmente N-P-K y otros elementos mayores y menores) para cultivarlo y fertilizarlo, olvidando las relaciones complejas y fundamentales que unen al suelo, a los microorganismos y a las plantas.

En el caso de la producción de banano los excesos de fertilizantes químicos sintéticos han conducido frecuentemente a que los tejidos de las plantas se tornen suculentos, extremadamente suaves y con altas concentraciones de aminoácidos, azúcares y sustancias minerales, produciéndose en estas circunstancias el ataque de insectos como patógenos, que han obligado a aplicaciones masivas de biocidas que han contribuido a desbalances de todo tipo en los agroecosistemas productivos.

Por los motivos señalados en mantenimiento de la vida del suelo, con un buen contenido de nutrimentos constituye la mejor estrategia para alimentar, vigorizar y potencializar a las plantas a fin de que éstas puedan defenderse de manera natural del ataque tanto de patógenos como de insectos plaga. Esto concuerda con lo expuesto por el Ministerio de Agricultura y Ganadería donde manifiesta que debemos preocuparnos del medio ambiente, y los tratamientos aplicados para la descomposición de las hojas de una manera más rápida no dañan la fauna benéfica del suelo, y asegura que el patógeno del Hongo de la Sigatoka negra no prolifere rápidamente además de incorporar nutrientes al suelo.

### III. CONCLUSIONES

Luego de realizado cada uno de los objetivos planteados se llega a las siguientes conclusiones:

1. Los tratamientos que dieron los mejores resultados en la descomposición de las hojas fueron el Biorgan-SF en dosis de 500 cc/ha y Ecoflora en dosis de 500 gr/ha ya que presentaron un grado 4 de descomposición es decir un 100% .
2. Según la escala utilizada para medir el grado de descomposición de las hojas los dos productos actuaron de una manera eficaz en un periodo de 35 días, estos se deben de aplicar cuando no estén regando para evitar el lavado del mismo por acción del agua .
3. Analizando económicamente estos dos productos podemos concluir que el más factible es el Biorgan-SF ya que tiene un costo de 23,5 dólares americanos cada litro, en cambio el Ecoflora también es efectivo pero su precio lo hace menos conveniente, ya que tiene un costo de 109,03 dólares americanos cada Kilogramo .

#### IV L I T E R A T U R A C O N S U L T A D A .

Cepes 2009. (en línea). Consultado el 20 de Octubre del 2009. Disponible en:

[www.cepes.org.pe/revista/r-agra98/LRA98-02.pdf](http://www.cepes.org.pe/revista/r-agra98/LRA98-02.pdf) -

Delgado M. 2009. La Nutrición Vegetal Consultado el 09 de Noviembre del 2009. Disponible en:

<http://www.oriusbiotecnologia.com/portal/content/view/16/7/>

Diario Hoy negocios. 2009. (en línea), Consultado el 20 de octubre del 2009. Disponible en:

[www.hoy.com.ec/.../el-negocio-del-futuro-es-el-banano-organico-225047-225047.html](http://www.hoy.com.ec/.../el-negocio-del-futuro-es-el-banano-organico-225047-225047.html)

[http://www.macromedia.com/support/documentation/es/flashplayer/help/settings\\_manager.html](http://www.macromedia.com/support/documentation/es/flashplayer/help/settings_manager.html).

Mincetur 2009. (en línea). Consultado el 20 de Octubre del 2009. Disponible en:

[www.mincetur.gob.pe/comercio/otros/.../Banano\\_Organico.pdf](http://www.mincetur.gob.pe/comercio/otros/.../Banano_Organico.pdf) -

Ministerio De Agricultura Y Ganadería Del Ecuador Y Sica 2001.

Sica 2009. (en línea). Consultado el 26 de septiembre del 2009. Disponible en:

[http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/organicos/organicos\\_ecuador/sigatoka\\_organico.htm](http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/organicos/organicos_ecuador/sigatoka_organico.htm).

[www.biblioteca.org.ar/LIBROS/88778.pdf](http://www.biblioteca.org.ar/LIBROS/88778.pdf)

Suquilanda M 2001. Tomado de la Revista Cultivos Controlados Volumen 3 #5.

[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1667-](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1667-82X2008000200003&script=sci_arttext)

[82X2008000200003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1667-82X2008000200003&script=sci_arttext)

**A N E X O S**

**BIORGAN - SF DOSIS DE 250 CC/HA EN LA PRIMERA APLICACIÓN**

Aplicación del producto

Primera toma de datos



Segunda toma de datos

Tercera toma de datos



Cuarta toma de datos

Quinta toma de datos



BIORGAN - SF DOSIS DE 500 CC/HA EN LA PRIMERA APLICACIÓN

Aplicación del producto



Segunda toma de datos

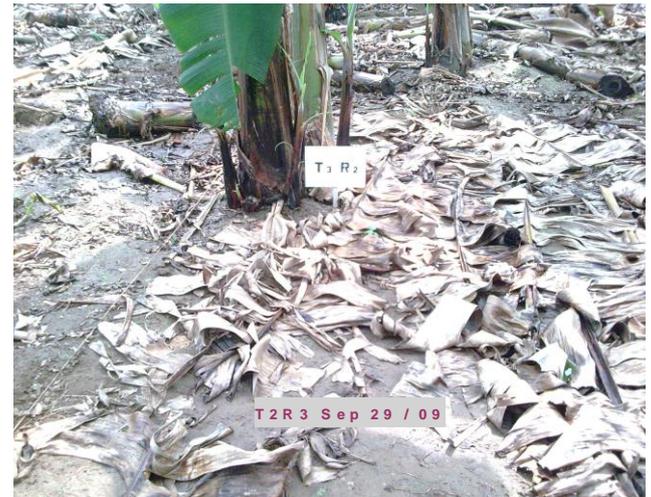


Primera toma de datos

Tercera toma de datos



Cuarta toma de datos



Quinta toma de datos



ECOFLORA CON DOSIS DE 500 GR/HA EN LA PRIMERA APLICACIÓN

Aplicación del producto



Primera toma de datos



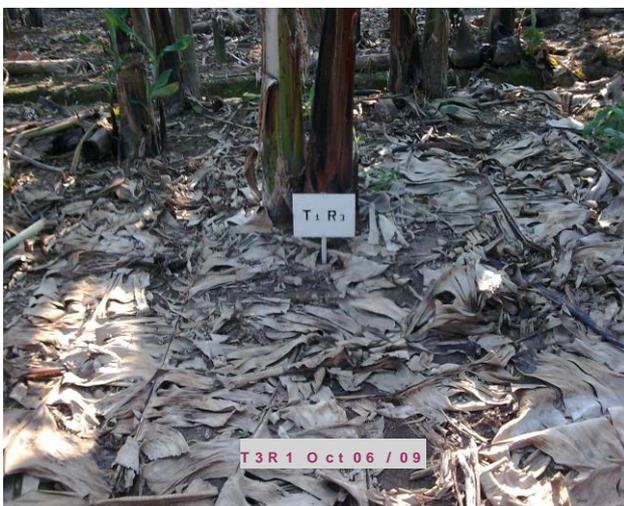
Segunda toma de datos



Tercera toma de datos



Cuarta toma de datos



Quinta toma de datos



ECOFLORA CON DOSIS DE 1000 GR/HA EN LA PRIMERA APLICACIÓN

Aplicación del producto

Primera toma de datos



Segunda toma de datos

Tercera toma de datos



Cuarta toma de datos

Quinta toma de datos



# 5

TESTIGO ABSOLUTO

Cero aplicación



Primera toma de datos



Segunda toma de datos



Tercera toma de datos



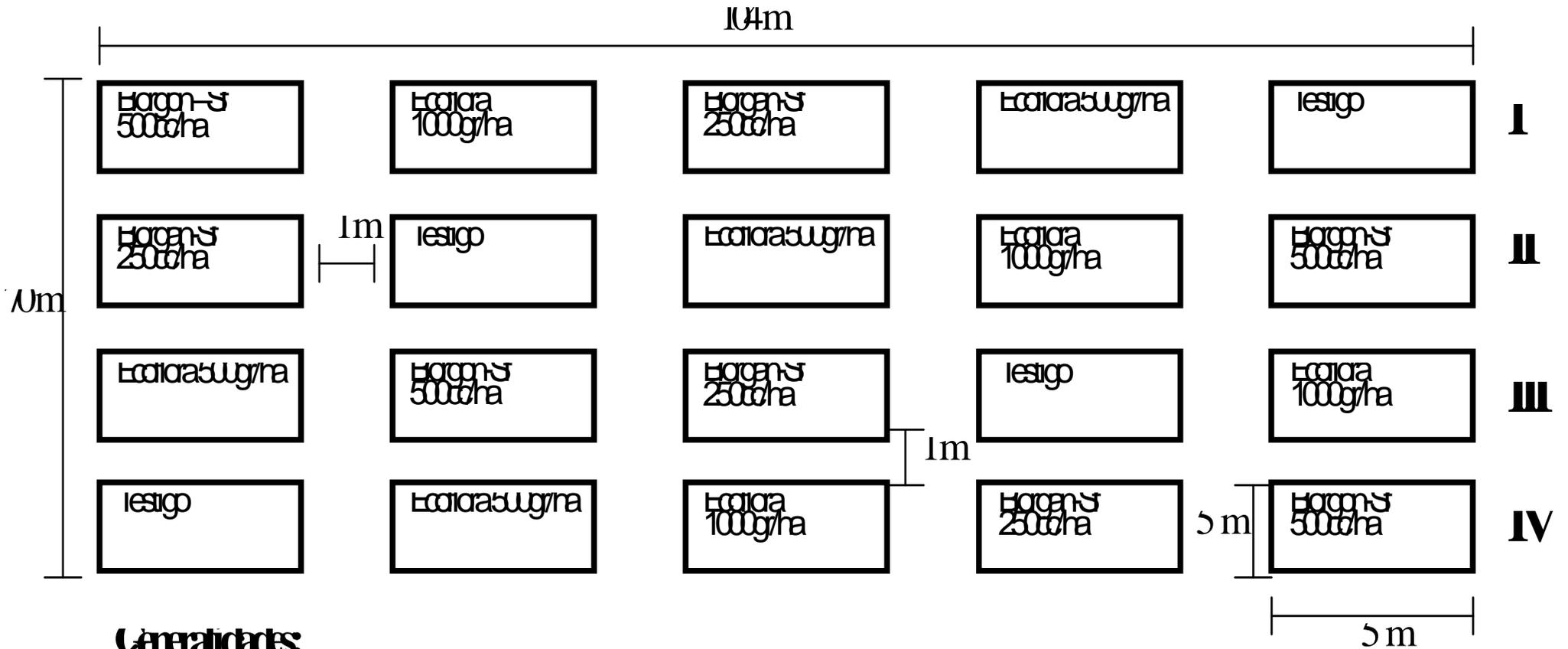
Cuarta toma de datos



Quinta toma de datos



# CROQUIS DE CAMPO



## Generalidades

Area total del ensayo = 500 m<sup>2</sup>

Area total de cada parcela = 5 x 5 = 25 m<sup>2</sup>

